



Römische Mühlsteine aus der Steiermark

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Arts (BA)

an der Karl-Franzens-Universität Graz

vorgelegt von
Stefan SCHÖLLNAST

am Institut für Antike
Begutachter: Mag. Dr.phil. Stephan Karl,
Ao.Univ.-Prof. Mag. Dr.phil. Manfred Lehner

Graz, 2025

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
1. Theoretischer Teil.....	5
1.1 Bestandteile und Funktionsweise einer Handdrehmühle	5
1.2 Entstehung der Handdrehmühle	6
1.3 Bevorzugte Materialien	10
1.4 Herstellung und Verteilung von Handdrehmühlen.....	12
1.5 Nachnutzung von Mühlsteinen.....	15
1.6 Typologie und Chronologie der Handdrehmühlen.....	17
2. Praktischer Teil.....	24
2.1 Gleisdorf.....	26
2.2 Kalsdorf.....	27
2.3 Schöckl.....	29
2.4 Wildon.....	30
Gesamtauswertung und Fazit	31
Literaturverzeichnis.....	33
Abbildungsverzeichnis	40
Anhang I – Abbildungen	41
Anhang II – Fotos und Orthorenderings der 3D-Modelle der in Kapitel 2 behandelten Mühlsteine.....	46
Anhang III – Tabelle steirischer Mühlsteinfunde.....	56

Einleitung

Wenn es um die Publikation von Funden aus archäologischen Ausgrabungen geht, gehören Mühlsteine in der Regel nicht zu der Kategorie, die vorrangig behandelt wird. In vielen Fällen geht ihre Aufarbeitung nicht über eine bloße Erwähnung hinaus. Die vorliegende Arbeit zielt darauf ab, ausgewählte Mühlsteine aus Gleisdorf, Kalsdorf, vom Schöckl und vom Wildoner Schlossberg auf ihre typologischen Merkmale zu untersuchen, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede festzustellen und die Verbreitung derselben nachzuvollziehen. Die für die Mühlsteine verwendeten Gesteine sind vorerst nur makroskopisch beurteilt worden. Eine geowissenschaftliche Untersuchung dieser Gesteine zu einem späteren Zeitpunkt ist vorgesehen. Der Fokus der Arbeit liegt auf den römischen Exemplaren. In Ermangelung heimischer Literatur zum Thema kommen als Hilfe zur Einordnung Typologien anderer Provinzen (aufgrund des besseren Forschungsstandes vor allem der Nordwestprovinzen) zum Einsatz. Zusätzlich zu konventionellen Fotos wurden zudem 3D-Modelle der aufgenommenen Stücke angefertigt, die bei der Auswertung diverser Merkmale wie Höhe, Durchmesser und Anstellwinkel der Mahlbahn herangezogen wurden. Des Weiteren wurden Mühlsteinfunde aus der Steiermark (teils bereits aus der Sekundärliteratur bekannt, teils durch Kolleg:innen dem Autor mitgeteilt) in einer Tabelle zusammengetragen sowie eine Verteilungskarte dieser Funde erstellt.

Zunächst stellt sich die Frage, was überhaupt ein Mühlstein ist bzw. um welche Art von Mühlsteinen sich die vorliegende Arbeit dreht: Im Deutschen unterscheidet man zwischen den Begriffen Mühlstein und Mahlstein, wobei mit einem Mühlstein jegliche Art von Stein gemeint ist, der als sich drehender Bestandteil in einer Mühle eingesetzt wird. Zur Spezifikation, dass es sich um eine händisch betriebene Drehmühle handelt, werden in der Literatur auch die Begriffe Handmühle oder Handdrehmühle verwendet. Ein Mahlstein bzw. Reibstein ist dagegen ein Werkzeug, mit dem mittels linearem Vor- und Zurückschieben auf einem anderen Stein der Mahlvorgang erfolgt. Im Englischen gibt es die Unterscheidung zwischen den Begriffen *millstone* und *quern*. Während ein *millstone* im engeren Sinne den Mühlstein einer Wasser- oder Windmühle meint, also einen in der Regel über 0,5 m großen, nicht von Hand betriebenen Mühlstein, meint der Begriff *quern* den oberen bzw. unteren Bestandteil einer Handdrehmühle.¹ Wenn in der vorliegenden Arbeit von Mühlsteinen die Rede ist, sind immer die Bestandteile von Handdrehmühlen gemeint, da künstlich betriebene Mühlen wie Wassermühlen in römischer

¹ Anderson 2016, 8.

Zeit zwar schon erfunden waren und beispielsweise in Flavia Solva vorkamen², im hier vorgestellten Fundmaterial aber nicht vorkommen.

Außerhalb Österreichs ist das Thema Mühlsteine³ teils besser erforscht: Im deutschen Eifelgebiet gibt es rund um die Stadt Mayen ein größeres Basaltlava-Vorkommen, bei dem durch langjährige Forschung⁴ der Abbau vom Neolithikum bis in die Neuzeit belegt und daneben schon etwa 70 römerzeitliche Fundstellen im Steinbruchgebiet⁵ identifiziert werden konnten. In Frankreich gibt es eine Forschergruppe namens Groupe Meule, die sich seit ein paar Jahrzehnten intensiv mit der Erforschung von Mühlsteinen beschäftigt.⁶ Dazu haben sie eine Datenbank mit über 3900 Mühlsteinfunden⁷ aus weiten Teilen Frankreichs angelegt, die bei der Untersuchung typologischer Entwicklungen die Datengrundlage bilden. Besonders auf dem Gebiet der typologischen Erforschung von latènezeitlichen und römischen Mühlsteinen hat sich die Groupe Meule in ihren Tagungsbänden intensiv betätigt. Auch für Großbritannien⁸ und Spanien⁹ gibt es bereits ein paar Monografien zum Thema. Von einer so breit fundierten Ausgangsbasis sind wir in Österreich noch weit entfernt und bevor eine eigene Typologie für die Steiermark bzw. den norisch-pannonischen Raum im Weiteren aufgestellt werden kann, müssen die bisherigen Mühlsteinfunde aus unserem Raum zusammengetragen¹⁰ und ausgewertet werden. Aufgrund dieses Forschungsungleichgewichts basieren die in Kapitel 1.6 vorgestellten Typologien großteils auf der französischen Mühlsteinforschung. Die wenigen in dieser Arbeit untersuchten Exemplare sollen zeigen, ob, und wenn ja, wieviel sich davon auch auf die steirischen Beispiele übertragen lässt.

² Unpubliziert im Depot des Universalmuseums Joanneum.

³ Für allgemeine Überblicksliteratur zu Mühlsteinen siehe Belmont – Mangartz 2006, Williams – Peacock 2011 und Peacock 2013 im Literaturverzeichnis.

⁴ Siehe beispielsweise Hörter 1994, Mangartz 2008 und Wefers 2011 im Literaturverzeichnis.

⁵ Mangartz 2008, 52.

⁶ Die wichtigsten Publikationen sind die beiden bisherigen Tagungsbände: O. Buchsenschutz, L. Jaccottey, F. Jodry und J.-L. Blanchard (Hrsg.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l’an mille*. Actes des III^e Rencontres Archéologiques de l’Archéosite gaulois, Aquitania *Suppl.* 23 (Bordeaux 2011) und O. Buchsenschutz, S. Lepareux-Couturier und G. Fronteau (Hrsg.), *Les meules du Néolithique à l’époque médiévale : technique, culture, diffusion*. Actes du 2^{ème} colloque du Groupe Meule, Reims, du 15 au 17 mai 2014, *Revue Archéologique de l’Est Suppl.* 43 (Dijon 2017).

⁷ Stand zum Zeitpunkt der letzten Tagung der Groupe Meule; Lepareux-Couturier u. a. 2017, 317.

⁸ Siehe Peacock 2013 und Banfield 2023 im Literaturverzeichnis.

⁹ Siehe Anderson 2016 im Literaturverzeichnis.

¹⁰ Siehe Tabelle in Anhang III mit Mühlsteinfunden aus der Steiermark.

1. Theoretischer Teil

1.1 Bestandteile und Funktionsweise einer Handdrehmühle

Eine Handdrehmühle (Abb. 1) besteht aus zwei Mühlsteinen, dem unten liegenden Bodenstein (auch Ständer, Steher oder Unterlieger; lat. *meta*) und dem oben liegenden Läufer (auch Oberstein; lat. *catillus*). Die Mahlbahn des Bodensteins ist konisch geformt mit einem Loch an der Spitze, Achsloch genannt, das als Aufnahme für die zentrale Achse dient. Der zylindrische Mantel unterhalb der Mahlbahn ist meist senkrecht oder auch nach unten hin ein wenig einziehend geformt. Dies soll verhindern, dass das frisch gemahlene Mehl beim Herunterrieseln in den Poren des Steins hängen bleibt. Die Unterseite der Bodensteine ist in der Regel nur grob bearbeitet. Der Läufer als der sich drehende Stein liegt auf dem Bodenstein auf und besitzt eine genau an den Bodenstein angepasste Mahlbahn. In der Mitte besitzt er eine Ausnehmung (aufgrund ihrer Form „Auge“ genannt), die sehr unterschiedliche Formen aufweisen kann (siehe Kapitel 1.6 sowie Abb. 19). Durch das Auge verlief einerseits die aus Holz oder Eisen bestehende Achse, die über die Achshalterung fest mit dem Läufer verbunden war.¹¹ Die Achshalterung konnte ebenfalls aus Holz oder Eisen bestehen und diente primär dazu, den Läufer in einer stabilen Rotationsbahn zu halten. Je nach Form des Auges variierte auch die Form der Achshalterung, sie konnte mitunter auch ganz fehlen. War die Achshalterung konisch geformt, an der Unterseite des Läufers platziert oder auf der Oberseite eingebleit, konnte sie auch zur Höhenverstellung des Läufers eingesetzt werden, wenn man den Läufer nicht direkt auf dem Bodenstein, sondern knapp darüber rotieren wollte. Parallel dazu konnte entweder das Achsloch durch den Bodenstein durchgehen, sodass man die Achse auf dem Untergrund abstellen und verschieben konnte, oder die Achse selbst war auf Höhe des Läufers abgestuft (mit einem dickeren Teil unten, auf dem die Achshalterung aufsaß¹²). Über die Sinnhaftigkeit einer solchen Höhenverstellbarkeit ist man sich in der Forschung noch uneinig: Boyer einerseits nimmt auf Basis von ethnografischen Beobachtungen des 20. Jhs. die Verwendung von höhenverstellbaren Handdrehmühlen auch in römischer Zeit an.¹³ Wefers auf der anderen Seite verwirft diese Vorstellung mit den Argumenten, dass Handmühlsteine im Vergleich zu Kraftmühlsteinen viel leichter seien und das Mahlgut die Mühlsteine daher automatisch auseinanderdrücke und dass man eine unterschiedliche Feinheit beim Mahlgut ebenso gut durch mehrfaches Mahlen erwirken könne wie durch Höhenverstellbarkeit.¹⁴

¹¹ Wefers 2012, 15–17.

¹² Siehe als Bsp.: Wefers 2012, 20 Abb. 8.

¹³ Robin u. a. 2011, 352.

¹⁴ Wefers 2012, 20–21.

Neben der Unterbringung der Achshalterung erfolgte über das Auge zusammen mit der schüsselförmigen Ausformung der Läuferoberseite das Befüllen der Mühle. Das Getreide wurde auf die Läuferoberseite geleert und rutschte durch eine Einfüllausparung am Auge während des Mahlvorgangs konstant auf die Mahlfläche hinunter. Betrieben wurde die Mühle per Hand über einen Griff am Läufer, der an der Oberseite oder am Mantel befestigt sein konnte.¹⁵ Allgemein werden Mühlsteine mit einem Durchmesser bis maximal 50 cm als Handdrehmühlen kategorisiert, da es bei größeren Exemplaren aufgrund der menschlichen Armlänge schon anatomisch schwierig wird, ihn händisch zu bedienen. Exemplare mit über 50 cm Durchmesser werden daher als Wasser- oder Kraftmühlen interpretiert, wobei größere Handdrehmühlen bzw. kleinere Wasser- oder Kraftmühlen in der Praxis ebenfalls vorkommen können.¹⁶

Während des Mahlens kam es zu einer stetigen Abnutzung der beiden Steine, die in einem geringen Anteil an Steinpulver im Mehl resultierte. Da diese Abnutzung in der Regel nicht am ganzen Läufer bzw. Bodenstein gleich stark ausfiel, kam es über die Dauer der Benutzung zu einer allmählichen Verschiebung der Rotationsachse. Die Herstellungsachse war ursprünglich senkrecht ausgerichtet (Abb. 2, grün markiert) und verschiebt sich mit der Benutzung stetig (rot markiert). Diese verschobene Rotationsachse am Ende der Benutzungsdauer wird im Folgenden als Gebrauchsachse bezeichnet. Dass unterschiedliches Mahlgut zu unterschiedlichen Abnutzungsmustern auf den Mahlbahnen der Mühlsteine führt, wurde bereits bewiesen.¹⁷ Zu einem zentralen Aspekt gibt es meines Wissens bislang aber noch keine fundierten, experimentellen Daten: der Lebensdauer einer Handdrehmühle.

1.2 Entstehung der Handdrehmühle

Der früheste Vorgänger der Handdrehmühle ist ein gewöhnlicher Reibstein, der schon im Paläolithikum verwendet wurde. Die Typen 1 und 2 auf Abb. 3 zeigen die ältesten Exemplare und haben noch keine vorgegebene Richtung für die Mahlbewegung, bei der man mittels Vor- und Zurückschieben des Reibsteins Getreide und Ähnliches zermahlt. Beim zweiten Beispiel wäre auch eine rotierende oder stampfende Bewegung wie bei einem Mörser möglich. Ab dem Neolithikum treten neben den flachen auch konkav geformte Bodensteine auf. In speziellen Fällen konnte der Bodenstein auch konvex geformt sein (Typ 5). Im Englischen unterscheidet man hier zwischen dem Begriff des *grinding stone*, bei dem der Bodenstein flach ist und die

¹⁵ Wefers 2012, 17–19.

¹⁶ Jacotey u. a. 2011a, 292.

¹⁷ Peacock 2013, 130. Festgestellt wurde dies durch praktische Experimente. Inwieweit solche Unterschiede auch nach langer Zeit unter der Erde bzw. der Witterung ausgesetzt noch erkennbar bleiben, ist fraglich.

Mahlbewegung in jede Richtung ausgeführt werden kann, und dem *saddle quern-stone*, bei der die konkave Formung der Mahloberfläche des zumeist länglichen Bodensteins entlang der Längsachse die Bewegungsrichtung vorgibt.¹⁸ In der Späteisenzeit tritt zu den noch immer gebräuchlichen Formen der Getreidereiben die Sonderform des sog. Napoleonshut hinzu, bei der der Bodenstein unten mehr oder weniger spitz zusammenläuft und als Höhe mindestens seine Breite aufweist (Abb. 4, Typen 4 und 5). Der Fortsatz auf der Unterseite könnte in den Untergrund gesteckt worden sein, um mehr Halt beim Mahlen zu haben.¹⁹ Ein abruptes Ende der Verwendung von Reibsteinen kann mit dem Aufkommen der Handdrehmühle nicht nachgewiesen werden.²⁰ Es ist wegen der besseren Effizienz späterer Mühlenformen von einem allmählichen Außer-Gebrauch-Kommen einfacher Reibsteine auszugehen. Aufgrund ihrer Einfachheit ist aber auch davon auszugehen, dass man immer wieder auf sie zurückgegriffen hat, wenn bessere Mühlwerkzeuge nicht zur Verfügung standen.²¹

Eine Weiterentwicklung der neolithischen Reibsteine, ist die sog. Olynthus-Mühle (Abb. 5), benannt nach dem Fundort Olynth, wo sie erstmals Beachtung fand. Sie ist fast ausschließlich im östlichen Mittelmeerraum anzutreffen und besteht aus einem meistens quaderförmigen Steinblock, der etwa 45–55 cm lang ist. In der Mitte befindet sich eine Vertiefung mit einem schmalen, bis zur Unterseite durchgehenden Schlitz. Der Olynthus-Mühlstein wurde dann auf einen größeren, flachen Bodenstein gelegt, der den unteren Teil der Mühle bildete. Der obere Stein wurde mit Getreide befüllt, das beim Mahlen allmählich durch den Schlitz auf die Mahlfläche nach unten rieselte. Als Griffe konnten entweder zwei Fortsätze an den Schmalseiten ausgearbeitet sein, oder es befanden sich dort Ausnehmungen, durch die ein hölzerner Griff geführt werden konnte. Dies ermöglichte zwei Arten des Gebrauchs: Man konnte den Stab beidseitig mit je einer Hand anfassen und eine geradlinig-oszillierende Mahlbewegung ausführen, wie es bei den steinzeitlichen Reiben der Fall gewesen war. Man konnte den Stab aber auch auf einer Seite befestigen und mit beiden Händen auf der anderen Seite den Mühlstein hin und her schieben und damit eine Mahlbewegung in Form eines Kreissegmentes ausführen. Ein Vorteil davon war, dass man bei einem entsprechend langen Stab aufgrund der Hebelwirkung weniger Kraft für das Schieben des Mühlsteins aufwenden musste.²² An Olynthus-Mühlen sind zudem die frühesten Einkerbungen auf den Mahlflächen bei Mühlsteinen beobachtbar, die das

¹⁸ Peacock 2013, 12. 14–16.

¹⁹ Hörter 1994, 14.

²⁰ Peacock 2013, 15–16; Hörter 1994, 14. Speziell geformte Varianten beschränken sich meist auf bestimmte Epochen. Typ 5 auf Abb. 3 kann auf das Neolithikum (und möglicherweise noch spezifischer auf die Linearbandkeramik-Kultur) eingegrenzt werden und die Napoleonshüte auf die Latènezeit.

²¹ Peacock 2013, 7–8. 127–128. Peacock verweist sogar auf einige Beispiele aus Irland, Portugal, Italien und dem Balkan, wo Reibsteine bzw. *saddle querns* noch im 20. Jh. verwendet worden sind.

²² Peacock 2013, 38–41.

Aufbrechen der Getreidekörner erleichtern.²³ Das früheste Exemplar einer Olynthus-Mühle stammt aus dem Athen des späten 5. Jh. v. Chr., ab dem 4. Jh. gibt es zahlreiche Beispiele, u. a. von den Schiffswracks von Kyrenia (Zypern) und El Sec (Mallorca), die den Handel mit diesen Mühlsteinen belegen.²⁴ Die Verbreitung der Olynthus-Mühle bedeutete im griechischen Raum aber kein abruptes Verschwinden der *saddle querns*, die durchaus noch bis in die hellenistische Zeit hinein Verwendung fanden.²⁵ Die Olynthus-Mühle tritt in erster Linie im griechischen Kulturraum auf, dort konnte die Handdrehmühle zudem erst ab dem 1. Jh. v. Chr. richtig Fuß fassen.²⁶ In Norditalien und Osteuropa wurden daneben einige abweichende Formen gefunden. Sie zeichnen sich durch eine unregelmäßige Form aus, haben aber immer ein mittiges Loch, durch das das Getreide nach unten rieseln kann. Teilweise haben sie auch Ausnehmungen zum Anbringen eines Griffs. Peacock bringt die Theorie ins Spiel, dass andere Völker wie die Skythen oder die Etrusker das Konzept verbreitet haben, setzt dem aber entgegen, dass es seltsam erscheint, dass es bei den Etruskern selbst keine Evidenz für die Verwendung von Olynthus-Mühlen gibt.²⁷

Das breite Aufkommen der ersten richtigen Handdrehmühlen wird in Europa in der Mitte des 4. vorchristlichen Jhs. angesetzt, wobei einzelne Exemplare außerhalb Europas schon älter sind. In der Gegend des Van-Sees in der östlichen Türkei tauchen Handdrehmühlen bereits im 8. Jh. v. Chr. auf.²⁸ Die erste Evidenz für eine Handdrehmühle im westlichen Mittelmeerraum stammt aus Karthago aus dem 6. Jh. v. Chr. Innerhalb Europas tauchen Handdrehmühlen zuerst im nordöstlichen Spanien auf, wo sie ab dem 5. Jh. v. Chr. fassbar sind. Allmählich breiten sie sich nach Norden und Osten aus, sodass sie im 2. Jh. v. Chr. schließlich auch in Skandinavien angekommen sind. In Italien datieren die ersten Exemplare von Handdrehmühlen erst ins 2. Jh. Chr. Dies liegt aber nicht daran, dass es dort keine früheren Exemplare gibt, sondern liegt an der geringen Aufmerksamkeit, die die Mühlsteinforschung dort bislang erhalten hat.²⁹ Es wäre möglich, dass der karthagische Mühlstein des 6. Jhs. aus Sizilien oder Sardinien stammt, da er aus einem grauen Vulkanit besteht und in Nordtunesien kein Vulkanit ansteht. Auf den beiden Mittelmeerinseln gibt es solches Material und sie standen zu jener Zeit unter karthagischer Vorherrschaft, was einen Export an die nordafrikanische Küste plausibel erscheinen ließe. Vereinzelt Exemplare treten auch in anderen Teilen Europas bereits vor der flächendeckenden

²³ Lepareux-Couturier u. a. 2011, 368.

²⁴ Peacock 2013, 55.

²⁵ Poupaki 2015, 15.

²⁶ Peacock 2013, 55.

²⁷ Peacock 2013, 43. 45–46. 50.

²⁸ Williams-Thorpe 1988, 262.

²⁹ Wefers 2012, 88–89.

Ausbreitung auf. Als Beispiel kann ein Mühlsteinfragment aus Danebury in England angeführt werden, das mit großer Sicherheit bereits ins 5. Jh. v. Chr. datiert. Peacock wirft hierfür die Alternativthese auf, dass die Entwicklung der Handdrehmühle an mehreren Orten simultan stattgefunden haben könnte. Einerseits waren widerstandsfähige Metallwerkzeuge für die Herstellung notwendig und mit der aufkommenden Eisenverarbeitung auch zunehmend verbreitet, andererseits könnte ein Bevölkerungswachstum in der mittleren Latènezeit die Notwendigkeit für effizientere Mahlmethode geschaffen haben.³⁰ Andererseits könnten auch wandernde Personengruppen die Idee der Handdrehmühle mit sich bereits früher in entlegene Regionen Europas genommen haben.

Verschiedene Experimente mit originalen Funden haben ergeben, dass man bei Reibsteinen mit einem Mahlprodukt von 0,5–1 kg pro Stunde rechnen darf. Olynthus-Mühlen sind demgegenüber um das 2- bis 4-fache effizienter, Handdrehmühlen sogar um das 4- bis 10-fache.³¹

Eine Parallelentwicklung der Handdrehmühle stellt die pompejanische Mühle (Abb. 6) dar, bei der es sich ebenfalls um eine Drehmühle handelt. Benannt ist die pompejanische Mühle nach dem Ort, an dem sie zuerst gefunden wurde. In Pompeji sind bereits über 70 Exemplare freigelegt worden. Sie bestehen aus einem zugespitzten Bodenstein (Anstellwinkel 45–50° von der Horizontale aus gemessen), auf dem ein sanduhrförmiger, horizontal symmetrischer Läufer aufgesetzt ist. Dessen Größe betrug durchschnittlich 70 cm in der Höhe und 65 cm im Durchmesser. Mittig an der engsten Stelle befanden sich gegenüberliegend zwei ausgearbeitete Aufnahmen für Holzgriffe, welche über kleinere Löcher an den Seiten fixiert werden konnten. Durch antike Darstellungen ist uns überliefert, dass auch Esel für den Betrieb dieser Mühlen zum Einsatz kamen. Je nach Provinz traten diese Mühlen in variierenden Formen auf, etwa mit noch steileren Anstellwinkeln bei den *metae* oder mit *catilli*, die horizontal asymmetrisch waren und damit bei zu großer Abnutzung nicht auf die andere Seite gedreht werden konnten. Nach dem derzeitigen Forschungsstand dürfte es sich bei der pompejanischen Mühle um eine Weiterentwicklung der Handdrehmühle handeln. Evidenz für die ersten Mühlen des pompejanischen Typs haben wir ab dem 4. Jh. v. Chr. auf Münzabbildungen. Zudem scheint dieser Typ aus Sardinien zu stammen, wo er ursprünglich im Bergbau für das Zermahlen von Erz eingesetzt worden war. Zum Auffangen des Mehls konnte die Mühle neben dem Auflegen von Tüchern und Ähnlichem auch noch auf einem steinernen Aufbau oder in einem Becken platziert sein, um eine zusätzliche Barriere zwischen dem frischen Mehl und den schuftenden Tieren oder Menschen zu schaffen.³²

³⁰ Peacock 2013, 54–58.

³¹ Peacock 2013, 127–128.

³² Peacock 2013, 77. 80–85. 91.

Der Vollständigkeit halber sei an diesem Punkt erwähnt, dass das Konzept der Wassermühle wohl schon gegen Ende des 2. bzw. Beginn des 1. Jh. v. Chr. aufgekommen ist. Exemplare fand man in Frankreich, Rom und Athen³³, diese stammen aber allesamt aus römischer Zeit, während hellenistische Exemplare bislang nicht gefunden worden sind. Windmühlen sind erst in nachantiker Zeit aufgekommen, zunächst im mediterranen Osten um das 7. Jh. n. Chr., bis sie im 12. Jh. auch in Europa weit verbreitet waren.³⁴

1.3 Bevorzugte Materialien

Auffällig ist, dass römische Mühlsteine nach Möglichkeit aus vulkanischen Gesteinen hergestellt wurden. Diese brachten gleich mehrere Vorteile mit sich und waren nicht zufällig ausgewählt worden: Zum einen haben sie einen geringeren Abrieb als Sediment- oder Umwandlungsgesteine, was zu einer längeren Nutzungsdauer und einem Mehl mit geringerem Anteil an Gesteinspartikeln führt.³⁵ Bei der Formung vulkanischen Gesteins entstehen im Material durch die eingeschlossenen Gase bis zu 25 % Hohlräume, die beim allmählichen Abreiben der Mahloberfläche scharfe Kanten bilden und dadurch die Getreideschale aufschneiden (vgl. Abb. 7), was im Vergleich zum Zerquetschen zu einem qualitativ besseren Mehl führt. In vulkanischen Gesteinen sind häufig auch kristalline Einsprenglinge in der Gesteinsmatrix enthalten, die schneller (z.B. Feldspat) oder langsamer (z.B. Quarz) herauswittern und dabei ebenfalls für scharfe Kanten auf der Mahlfläche sorgen.³⁶ Einen weiteren Vorteil bieten gewisse Vulkanite in der Herstellung der Mühlsteine: Bei ihrer Entstehung führte das Erkalten der Lava und das damit verbundene Zusammenziehen zu Rissen im Gestein, die sich als Gesteinssäulen in meist fünf- bis siebeneckiger Form manifestierten (Abb. 8). Unter einer 1–2 m dicken Schicht aus Geröll an der Oberfläche beginnen die Säulen in geringen Durchmessern von bis zu 1 m. Darunter befinden sich größeren Säulen mit bis zu 3 m Durchmesser.³⁷ Die schmälere Säulen weiter oben boten eine ideale Ausgangsbasis für die Mühlsteinherstellung, da man nur einen zylinderförmigen Block von einer Gesteinssäule abtrennen musste, um einen Rohling zu erhalten, der bereits grob die Form eines Mühlsteins besaß. Beispiele für solche antiken Mühlsteinbrüche finden sich in der Eifel in Westdeutschland. Der dort schon in neolithischer Zeit abgebaute Stein ist ein Nephelin-Tephrit³⁸, wenn er auch oft als Mayener Basaltlava bezeichnet wird.

³³ Williams-Thorpe 1988, 260.

³⁴ Peacock 2013, 98. 102.

³⁵ Mangartz 2006, 26.

³⁶ Wefers 2012, 32.

³⁷ Mangartz 2008, 23.

³⁸ Banfield 2023, 37.

Ein in der heutigen Steiermark liegender römischer Mühlsteinbruch wurde 2022 am Gleichenberger Kogel in der Südoststeiermark identifiziert. Auf einem Hügelrücken über der Ortschaft Gleichenberg Dorf liegt das etwa 120 x 70 m große Abbaufeld Alt-Gleichenberg (vgl. Abb. 9 und 10), dem sich am östlich davon gelegenen Hang das Abbaufeld Hufnagl anschließt, das eine etwa gleichgroße Fläche einnimmt. Bei dem auf den Hängen anstehenden Gestein handelt es sich um Trachyandesit.³⁹ Der Großteil der bisher gefundenen Mühlsteine aus der Steiermark stammen von dort.⁴⁰

Zu den wichtigsten Mühlsteinbrüchen aus der Zeit, als sich Handdrehmühlen im Mittelmeerraum und Europa gerade erst verbreiteten, zählt Mulargia auf Sardinien, wo ein rot-brauner vulkanischer Rhyolith abgebaut wurde. Dass die Brüche unter karthagischer Herrschaft standen, wird am Einzugsgebiet der Mühlsteinfunde erkennbar, das sich von Spanien bis ins westliche Algerien erstreckt.⁴¹ Die wichtigste Abbaustelle für die pompejanischen Mühlsteine lag nahe dem heutigen Orvieto im südwestlichen Umbrien. Der Abbau ist ab der Mitte des 1. vorchristlichen Jhs. nachgewiesen und die Produkte, die aus einem magmatischen Leucit-Phonolith bestanden, wurden nicht nur nach Pompeji, sondern in den gesamten westlichen Mittelmeerraum verschifft.⁴²

Neben den vulkanischen Gesteinen wurden je nach Ort und Verfügbarkeit auch andere Gesteine für die Mühlsteinproduktion verwendet. Nichtvulkanische Gesteine sind bedingt tauglich zur Mühlsteinherstellung: Plutonite (wie etwa Granit) weisen in der Regel große Kristalle auf, die leicht herausbrechen und das Gestein damit unvorteilhaft für die Mühlenherstellung machen. Umwandlungsgesteinen (wie etwa Gneis) fehlt die nötige Porosität, die für die selbstschärfenden Eigenschaften der Vulkanite verantwortlich ist. Bei den Sedimentgesteinen sind nur bestimmte geeignet. Im Fall von Sandstein kommt es darauf an, ob er quarzitisch und die Matrix hart genug ist, damit die Quarzkristalle beim Mahlen nicht herausbrechen. Kalksteine sind aufgrund ihrer geringen Härte allgemein nicht gut geeignet, Mühlsteine aus Muschelkalkstein sind aber bekannt. Die scharfen Kanten der fossilisierten Muscheln dürften die Nachteile des Materials aufgewogen zu haben.⁴³ In Britannien etwa sehen wir neben den importierten, hauptsächlich aus Mayen stammenden Produkten auch die Verwendung verschiedener Sandsteine und im Süden sowie an der nordfranzösischen Küste die Verwendung des sog. *puddingstone*, bei dem es

³⁹ Karl 2023, im Druck.

⁴⁰ Siehe Tabelle steirischer Mühlsteinfunde in Anhang III. Naturwissenschaftliche Gesteinsuntersuchungen stehen noch aus, aber der visuelle Abgleich von Bruchflächen mit Proben aus dem Abbaugelände legt bei vielen Exemplaren eine Herkunft von Gleichenberger Kogel nahe.

⁴¹ Peacock 2013, 88.

⁴² Peacock 2013, 86.

⁴³ Wefers 2012, 31–32.

sich um ein Konglomerat handelt.⁴⁴ In Frankreich haben Fronteau und Boyer gezeigt, was für eine große Bandbreite an Gesteinen für die Mühlsteinproduktion benutzt wurde: Abb. 11 zeigt, dass Sandsteine und Konglomerate in weiten Teilen Frankreichs den Großteil der Mühlsteine ausmachen. An der Nordwestküste dominiert Granit und in der Region nordwestlich von Paris Kalkstein. Vulkanische Gesteine wie Basalt, Trachyandesit etc. (ohne sichtbare Quarzkristalle) kommen in geringen Anteilen in fast ganz Frankreich vor und aufgrund des regen Handels der Mayen-Steine dürften etliche von dort stammen, vor allem im Nordosten des Landes. Vulkanische Gesteine wie Rhyolith, Dacit etc. (mit sichtbaren Quarzkristallen) finden sich an vereinzelten Fundplätzen im Osten.⁴⁵

1.4 Herstellung und Verteilung von Handdrehmühlen

Die Gewinnung eines Mühlsteinrohlings (Abb. 12) begann damit, sich eine geeignete Vulkansäule im Steinbruch zu suchen, indem man sie visuell und durch den Klang prüft. Zusätzlich konnten Risse im Gestein durch Befeuchten sichtbar gemacht werden, da die Risse zuletzt trocknen. Hatte man eine passende Säule gefunden, wurde zuerst die Dicke des Rohlings von der Oberkante nach unten gemessen und dann eine Linie für die Abkeilung markiert. Mittels eines Doppelspitzschlängels, eines axtförmigen, beidseitig zugespitzten Eisenwerkzeugs, wurde eine Rille eingeschlagen, an welcher der Rohling abgekeilt werden sollte. In den römischen Steinbrüchen bei Mayen in Deutschland konnte Mangartz mehrere Typen der Keilspaltung identifizieren: In der Latènezeit gewann man Rohlinge noch über eine reine Schlagspaltung, bei welcher der Rohling ohne den Einsatz von Keilen durch die schrittweise Vertiefung der Spaltungsrille vom Gestein gelöst wurde. Ab römischer Zeit kamen zusätzlich Keile aus Eisen zum Einsatz. Im 1. Jh. n. Chr. wurden entlang der Spaltrille Löcher, sog. Keiltaschen, herausgeschlagen, in die Keile getrieben wurden, bis sich der Rohling löste. Ab dem 2. Jh. schlug man anstatt einer tiefen Spaltrinne zunächst eine flachere, aber höhere Schalrinne in die Gesteinsäule. Mangartz interpretiert die Methode in der frühromischen Zeit als Festhalten der lokalen Arbeiter an ihrer etablierten chaîne opératoire. Dagegen erkannte man später, dass die Spaltung durch Keile effektiver war, wenn ihre Kraft nicht direkt an der verwitterten Oberfläche einwirkte, sondern tiefer am frischen Gestein. Daher stieg man von den tiefen Spaltrillen auf breitere Schalrillen um, sodass die Keile tiefer in das unverwitterte Gestein getrieben werden konnten.⁴⁶ Im römischen Steinbruch von Bad Gleichenberg wurden bei einer Grabung 2023 16

⁴⁴ Peacock 2013, 65.

⁴⁵ Fronteau u. a. 2017, 168–169.

⁴⁶ Mangartz 2008, 64. 68–71.

Abbaustellen von Mühlsteinrohlingen am Felsen festgestellt (z.B. Abb 10). Der Trachyandesit am Gleichenberger Kogel unterscheidet sich von dem Eruptivgestein aus Mayen darin, dass er nicht in Säulen erstarrt ist, sondern, wie auf der Abbildung ersichtlich, massiger und durch Klüfte in einzelne Gesteinskörper getrennt. Daher musste der Rohling zunächst von allen Seiten aus dem Mutterstein freigeschlagen werden, bevor man ihn am Boden abspalten konnte. Die Form der Spuren lässt darauf schließen, dass hier eine andere Abbautechnik verwendet wurde. Es finden sich keine Anzeichen für die Verwendung von Keilen. Stattdessen wurden rund um den Stein mit dem Doppelspitzschlüssel kleine Löcher in das Gestein geschlagen, bis sich der Rohling löste.⁴⁷

Nach der Abspaltung des Rohlings vom Muttergestein wurde seine Form gleich vor Ort entsprechend der Verwendung als Läufer oder Bodenstein grob zugerichtet, während die feinere Ausarbeitung (Punkt 3 auf Abb. 12) an einem Werkplatz am Rand des Steinbruchs oder in einer nahegelegenen Siedlung erfolgte. Die Oberflächen der Mühlsteine wurden geglättet (wobei die Unterseite des Bodensteins lediglich zur Gewichtsreduktion grob ausgehöhlt wurde), die Mahlflächen wurden durch Einmeißeln kleiner Rillen geschärft und das Auge und die Aufnahmen für Achse und Griff eingearbeitet.⁴⁸ Zum genauen Ablauf der Distribution ist wenig bekannt, vor allem für die Latènezeit. In römischer Zeit ist der Handel mit Mühlsteinen auf dem Wasserweg belegt. In Andernach, in der Nähe des Mayener Mühlsteinbruchreviers, befand sich ein Hafen am Rhein, von dem aus die Mühlsteine verschifft wurden. Teilweise legten sie dabei große Distanzen zurück, sogar in Britannien fand man fast 1200 Handdrehmühlsteine, die zu einem großen Teil aus Mayen stammen.⁴⁹ Aus La Wantzenau nördlich von Straßburg stammt ein auf einem gesunkenen Boot gefundener Hortfund von 27 Mühlsteinläufern, die aus der Eifel stammen dürften und um 275 n. Chr. datieren. Das Besondere an ihnen ist, dass es sich um unfertige Rohlinge handelt. Zwar besaßen sie bereits einen Durchmesser von durchschnittlich 44 cm und waren auf eine Höhe von 9 cm zugearbeitet, hatten aber noch keine zugerichtete Mahlfläche und auch das Auge war nur so grob eingemeißelt, dass Jodry nicht beurteilen konnte, welche Seite die Oberseite darstellte.⁵⁰ Dies zeigt uns, dass auch Rohlinge exportiert wurden. Dies birgt natürlich das Risiko, dass der Mühlstein bei der Endfertigung am Zielort bricht, und der Transport umsonst gewesen ist. Ein anderer Umstand könnte dies aber durchaus sinnvoll erscheinen lassen: Läufer scheinen sich allgemein schneller abgenutzt zu haben als Bodensteine, was daran zu erkennen ist, dass überall größere Zahlen von Läufern als von

⁴⁷ Karl 2023, im Druck.

⁴⁸ Mangartz 2008, 71–73.

⁴⁹ Banfield 2023, 49.

⁵⁰ Jodry 2011, 90.

Bodensteinen gefunden werden.⁵¹ Gut denkbar wäre es nun, dass ein antiker Haushalt bei Bruch eines Mühlsteins nicht gleich eine gänzlich neue Mühle kaufte, sondern nur den fehlenden Stein nachkaufte. Angesichts der Tatsache, dass man nicht jeden beliebigen Läufer auf seinen Bodenstein setzen konnte (die Anstellwinkel sollten einander entsprechen und die Durchmesser ebenfalls, um die Herausbildung eines Kragens am Rand der Mahlfläche des größeren Steins zu verhindern, was speziell beim Bodenstein hinderlich wäre), könnte es sich bei den La Wantzenauer Läufern um „Ersatzläufer“ handeln. Es wäre denkbar, dass sie erst an ihrem Zielort (möglicherweise vom lokalen Steinmetz) auf den jeweiligen Bodenstein, für den sie bestimmt wurden, hätten zugerichtet werden sollten.

Dazu muss aber gesagt werden, dass die Fertigstellung der Steine in der Regel vor dem Transport in der Nähe des Steinbruches stattfand: In römischer Zeit ist eine starke Arbeitsteilung festgestellt worden, bei der die Mühlsteinrohlinge in den Brüchen nordöstlich von Mayen gewonnen wurden und in Werkstätten in den Siedlungen rund um die Brüche zu fertigen Produkten ausgearbeitet wurden. Größere Mühlsteinrohlinge für Kraftmühlen wurden ausschließlich in Andernach nahe dem Hafen weiterbearbeitet. Mangartz hat auf Basis der Abbauflächen im Mayener Mühlsteinbruchrevier für die Römerzeit eine Menge von 3.412.500 m³ an abgebautem Basalt errechnet, woraus auf eine Anzahl von etwa 17.062.500 produzierten Mühlsteinen geschlossen werden kann. Er geht dabei von einer Jahresproduktion von knapp 38.000 Mühlsteinen bei einer Arbeiteranzahl von 585 Mann aus. Aufgrund von Grabsteininschriften im Vicus von Mayen ist anzunehmen, dass die Brüche von Privatleuten betrieben wurden und nicht etwa vom Heer.⁵² Das römische Heer gehörte nichtsdestotrotz zu den größten Abnehmern in Sachen Handdrehmühlen. In einer Legion, bestehend aus 5120 Mann (ohne Auxiliarkräfte), verfügte jedes *contubernium*, also jede Zeltgemeinschaft von acht Mann, über eine eigene Handmühle, um den täglichen Mehlbedarf in regelmäßigen Abständen frisch zu mahlen, da Mehl nur für wenige Tage haltbar war. Hochgerechnet ergibt das bei 640 Mühlen für alle *contubernia* eine Gesamtmenge von über 19 Tonnen an Mühlsteinen (bei einem angenommenen Gewicht von 30 kg pro Mühle⁵³). Zusammen mit dem Zelt des *contuberniums* wurde die Mühle von einem Maultier getragen, von denen die Legion an die 1000 mitführte.⁵⁴

⁵¹ Lepareux-Couturier u. a. 2017, 318; 1943 Läufer und 1430 Bodensteine hatte die Groupe Meule Stand 2017 in ihrer Datenbank gelistet. Banfield 2023, 49 nennt 551 Läufer gegenüber 299 Bodensteinen aus importiertem, vulkanischem Gestein in Britannien. Auch die bisher in der Steiermark bekannten Mühlsteine zeigen mit 58 Läufern zu 34 Bodensteinen eine deutlich höhere Zahl von Läufern (vgl. Tabelle in Anhang III).

⁵² Mangartz 2006, 31.

⁵³ Jodry 2011, 87.

⁵⁴ Jodry 2011, 87.

1.5 Nachnutzung von Mühlsteinen

Grundsätzlich ist bezüglich der Fundorte von Mühlsteinen anzumerken, dass wir sie wohl kaum zufällig dort finden, wo sie sich befinden: Objekte in dieser Größe und mit diesem Gewicht gehen in den seltensten Fällen verloren und es ist daher in der Regel von einer intentionellen Deponierung am späteren Fundplatz auszugehen.⁵⁵ Nachdem Mühlsteine durch zu starke Abnutzung oder Bruch unbrauchbar geworden waren, war eine häufige Form der Verwertung der Einsatz als Baumaterial. Abb. 13 zeigt die Kontexte, aus denen römische Mühlsteine in Britannien stammen. Neben den Kategorien „Pit“ und „Ditch“, die eher auf eine Entsorgung der Steine schließen lassen, zeigen die Kategorien „Floor/Road/Levelling“ mit über 250 Exemplaren und die Kategorien „Oven/Corndryer/Hearth“, „Posthole“ und „Structural (incorporated)“ mit zusammen über 100 Exemplaren den baulichen Nutzen. Für Britannien hat Banfield ebenfalls festgestellt, dass es in ruralen Siedlungen häufiger zu einer Nachnutzung der Mühlsteine kommt, als in urbanen, was wohl mit der allgemein leichteren Verfügbarkeit von Baumaterial in städtischen Verhältnissen zu erklären ist, sodass man dort weniger auf die Verwertung von Mühlsteinen angewiesen ist. Zudem wiesen die entsorgten Mühlsteine aus Militärlagern allgemein die niedrigste Abnutzung auf, solche aus ländlichen Siedlungen die höchste. Dies lässt gemäß der Erwartung auf eine Priorisierung des Militärs bei der Versorgung mit Mühlsteinen schließen, sodass die Soldaten ihre Mühlen nicht bis zur völligen Unbrauchbarkeit abnutzen mussten.⁵⁶ Eine spezielle Verwendungsmöglichkeit war die Verwendung als Pfostenfundament: Aus der Steiermark haben wir mehrere Beispiele dafür: Bei der Grabung im Kalsdorfer Vicus im Jahr 2000 wurden zwei vollständig erhaltene Bodensteine (**Kalsdorf_2000_347** u. **Kalsdorf_2000_348** in der Tabelle in Anhang III⁵⁷) umgedreht nahe einer Mauer aufgefunden und haben wohl als Fundament für die Pfosten eines Vordaches gedient (Abb. 14). Das Umdrehen ist insofern sinnvoll, da die konkave Bearbeitung der Unterseite verhindert, dass der Holzpfosten unter der Last des Daches in irgendeine Richtung davonrutscht. Im Tempelbezirk am Frauenberg fanden ebenfalls Fragmente eines Bodensteins (**Frauenberg_2013_254a+b+2016_1**) in einem Pfostenloch zur besseren Verankerung des Pfostens⁵⁸ eine Zweitverwendung und aus der römischen Siedlung von Schönberg in der Gemeinde Hengsberg gibt es zwei Läuferfragmente, die als Keilsteine in einer Pfostengrube zweitverwendet wurden.⁵⁹ Weiters fanden vier Fragmente (**Gleisdorf_2017_364-2** u. **Gleisdorf_2017_400a+b+c**) der im praktischen Teil

⁵⁵ Banfield 2023, 66.

⁵⁶ Banfield 2023, 65–66. 71.

⁵⁷ Für Erklärung der Zusammensetzung der in der Arbeit verwendeten Mühlstein-IDs siehe Kapitel 2.

⁵⁸ Schrettle 2019, 21.

⁵⁹ Oberhofer 2012, 197.

weiter unten bearbeiteten Mühlsteine aus Gleisdorf eine Zweitverwendung als Unterbau für zwei Backöfen (Abb. 15).⁶⁰ Bei der Zweitverwendung als Unterbau für Herde oder Öfen kann es leicht zu einer hitzebedingten Veränderung der Mühlsteine kommen: Vulkanite werden oft bröckelig, bei Kalkstein kommt es zu einer Umwandlung zu Kalk und Sandstein bekommt einen rötlichen Farbton.⁶¹ Diese Exemplare aus Gleisdorf sind von dieser Beeinträchtigung durch die Hitze glücklicherweise verschont geblieben, man erkennt aber am Exemplar **Gleisdorf_2017_400a+b+c** stellenweise Verbrennungsspuren (vgl. Abb. 30). Auch in Hügelgräbern findet man zuweilen Handdrehmühlen, wenn auch nicht so häufig wie innerhalb von Siedlungen: Aus dem Hügelgräberfeld Grössinger Tanner bei Tieschen in der Südoststeiermark stammt ein zusammengehöriges Paar aus Bodenstein und Läuferfragment (**Tieschen_1952_1** u. **Tieschen_1952_2**, Abb. 16), das die Abdeckung einer Steinsetzung in einem Hügelgrab bildete.⁶² Mühlsteine als Grabbeigaben finden sich eher in Frauengräbern, was damit zusammenhängen dürfte, dass das Getreidemahlen im privaten Umfeld in der Antike dem weiblichen Aufgabenbereich zugeordnet war.⁶³

Je nach Material ließen sich Mühlsteinfragmente als Werkzeuge für verschiedene Zwecke einsetzen: Grobkörnige Exemplare konnten als Schleifgeräte, Polierer oder zum Zerkleinern benutzt werden, feinkörnige eigneten sich hingegen sogar zum Schärfen von Klingen. Diese Art der Verwendung ist nicht leicht feststellbar, zumal im besten Fall nur Rillen auf den Steinen zurückbleiben, die es von der intentionellen Rillung der Mahlfläche zu unterscheiden gilt.⁶⁴

Seltener kommt es vor, dass Mühlsteine noch unbeschädigt, eventuell sogar am Ort ihrer ursprünglichen Verwendung aufgefunden werden. Bei einer Grabung im Vicus von Gleisdorf wurden 2017 ein vollständiger Läufer (**Gleisdorf_2017_364-1**) sowie Bodenstein (**Gleisdorf_2017_345**) gefunden (siehe dazu Kapitel 2.1). Der Bodenstein wurde außerhalb eines Gebäudes unter dem Versturz eines möglichen Vordaches entdeckt, der Läufer innerhalb des Gebäudes (Abb. 17). Es handelt sich nicht um ein zusammengehöriges Paar, da sie sich in Durchmesser und Mahlbahnprofil zu stark voneinander unterscheiden (vgl. Tafel 1). Aufgrund ihrer geringen Abnutzung ist davon auszugehen, dass beide noch in Verwendung waren, als das Gebäude aufgelassen wurde.

⁶⁰ Bertha 2017, D5520.

⁶¹ Picavet 2021, 408. Wir wissen auch von vollständigen Mühlsteinen in Amiens in Nordfrankreich, die als Herdoberfläche zweitverwendet worden sind. In der Siedlung Champ Tramasure in Silly und in der römischen Stadt von Arlon kamen Mühlsteine sogar als Auflagefläche für einfache Schmiedearbeiten zum Einsatz.

⁶² Wiedner 1952, 29; Urban 1984, 266.

⁶³ Picavet 2021, 412.

⁶⁴ Picavet 2021, 409.

Mitunter konnten Handdrehmühlen auch in kultischem Zusammenhang zum Einsatz gekommen sein, was aber deutlich seltener belegt ist. In diesem Zusammenhang ist der Begriff Nachnutzung auch nur bedingt tauglich. Aus latènezeitlichen Gruben im Oppidum von Saverne und aus Wiwersheim (beides in Elsass) stammen neben Keramikgefäßen und anderen Werkzeugen zwei bzw. ein Mühlsteinpaar(e). Bei beiden Gruben geht man von einer kultischen Deponierung der Gegenstände aus, da die Keramik nicht zerscherbt war und daher wohl nicht von oben hingeworfen, sondern deponiert worden war. Die beiden Mühlsteinpaare aus Saverne zeigen keine Gebrauchsspuren, jenes aus Wiwersheim hingegen schon. Ein vergleichbarer Fund in Bruyères-sur-Oise nördlich von Paris zeigt nur minimale Abnutzungsspuren. Eine Überlegung wäre, dass diese Mühlsteine sowie die Keramik Bestandteil eines großen Mahls waren, für das sie einmal zum Einsatz gekommen waren, und in der Folge rituell begraben worden waren.⁶⁵ Ein weiteres Beispiel aus der Stätte La Gohaigne in Quetteville zeigt eine Grube, in der neben einem Läuferfragment eine Pflugschar, ein Teil einer Schaufel, eine Sense und der Metallring eines Eimers gefunden wurden. Leider kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob es sich dabei um die Deponierung eines mit Landwirtschaft in Verbindung stehenden Rituals handelt, oder lediglich um ein vergessenes oder aufgelassenes Depot von Werkzeugen.⁶⁶ Bezüglich des zuvor erwähnten, fragmentierten Bodensteins (**Frauenberg_2013_254a+b+2016_1**) vom Frauenberg bei Leibnitz hat Schrettle die These aufgeworfen, dass er ursprünglich zum Heiligtumsinventar gehört haben könnte. Dabei muss es sich aber um das latènezeitliche Vorgängerheiligtum gehandelt haben, da das Pfostenloch, in dem er gefunden wurde, in die Latènezeit datiert.⁶⁷ Aufgrund seiner Höhe von nur noch knapp über 9 cm am Achsloch und 3,9 cm am stärker abgenutzten Rand⁶⁸ kann auch davon ausgegangen werden, dass er im Falle einer kultischen Nutzung über längere Zeit in Gebrauch war oder davor bereits in Benutzung gewesen war.

1.6 Typologie und Chronologie der Handdrehmühlen

Im Südostalpenraum fehlt es bislang an einer Typologie für Handdrehmühlen. Bevor die Einordnung steirischer Mühlsteine in eine chronologische Abfolge versucht werden kann, seien zuerst Erkenntnisse aus den auf diesem Gebiet besser erforschten nordwestlichen Provinzen des

⁶⁵ Jodry – Féliu 2009, 72–75.

⁶⁶ Picavet 2021, 413.

⁶⁷ Schrettle 2019, 141. 291.

⁶⁸ Messungen durch den Autor.

römischen Reiches angeführt. Im Nachfolgenden werden die charakteristischen Elemente von Handdrehmühlen, an denen sich eine chronologische Entwicklung ablesen lässt, behandelt:

Mantelform: Abb. 18 zeigt grob die verschiedenen Formen, die die Läufer von Handdrehmühlen besitzen können: Die zylindrische Form (1), aufgrund ihres Verbreitungsgebiets auch „keltische Mühle“ gekannt, kommt vor allem in Mitteleuropa von Südfrankreich bis nach Tschechien und in die Slowakei vor. Im nördlichen Festlandeuropa sowie in Britannien dominiert die hemisphärische Form (2). Die Formenvarietät ist bei dieser Gruppe groß und kann mitunter von halbkugelförmigen bis hin zu flachen oder konischen abgerundeten Läufern reichen. Die iberische Form (3) ist charakteristisch für die iberische Halbinsel, tritt dort ab dem 4. oder 3. Jh. v. Chr. auf und wird bis in römische Zeit verwendet. Sie zeichnet sich durch zwei gegenüberliegende Fortsätze am Außenmantel des Läufers aus, in denen wohl senkrecht die Griffe befestigt waren. Zuletzt bleibt noch die konische Form (4), die vermehrt in Osteuropa (v. a. Ägäis und Schwarzmeergebiet) vom 2. Jh. v. bis ins 1. Jh. n. Chr. vorkommt. Bei dieser Einteilung handelt es sich aber keineswegs um strikte Abgrenzungen und einzelne Formen treten sehr wohl auch in anderen Regionen auf.⁶⁹ Eine einheitliche römische Mantelform hat nicht existiert, zumindest nicht im gesamten Reich. Vielerorts kommt es zu einer Übernahme der bereits etablierten Formen. In der Eifel haben die in römischer Zeit hergestellten Mühlsteine eine zylindrische Form (insgesamt ist eine starke Standardisierung der Produktion erkennbar)⁷⁰, in Britannien entsprechen viele der hemisphärischen Form. Zur Spätantike hin lassen sich zumindest gewisse Tendenzen erkennen, beispielsweise ein größerer Durchmesser und ein flacherer Anstellwinkel.⁷¹ Ein Merkmal, das bei römischen Mühlsteinen in der Regel auftritt, bei früheren aber nur gelegentlich, ist ein abgesetzter Rand auf der Oberseite der Läufer, der wenige Zentimeter hoch und ebenso breit sein kann. Dieser Rand soll das Herunterfallen des ungemahlene Getreides beim Bedienen der Mühle verhindern. Mühlsteine ohne diesen Rand sind daher tendenziell als latènezeitlich einzustufen.⁷²

Durchmesser und Höhe: Bei einer Auswertung von 432 gut datierten Handmühlsteinen aus dem südlichen, östlichen und Zentral-Frankreich konnten Forscher der Groupe Meule eine stetige Zunahme des Durchmessers von der Latènezeit bis in die späte römische Zeit nachweisen. In der Zeitstufe Latène C2 liegt der Durchmesser im Durchschnitt bei 35 cm, in Latène D2 und im 1. Jh. n. Chr. bereits bei 39–40 cm. In der mittleren Kaiserzeit steigt er weiter auf 42 cm und in der Spätantike sogar auf 44–46 cm.⁷³ Bei steigendem Durchmesser sinkt gleichzeitig die durch-

⁶⁹ Peacock 2013, 66–71.

⁷⁰ Mangartz 2008, 72. 82.

⁷¹ Peacock 2013, 73–74.

⁷² Wefers 2012, 28.

⁷³ Jacotey u. a. 2011a, 297–298.

schnittliche Höhe der Mühlsteine von 12,8 cm in der Latènezeit auf 10,4 cm in römischer Zeit. Hierbei muss aber mitbedacht werden, dass wir hier nicht von den ursprünglichen Höhen der Steine sprechen, sondern zum Zeitpunkt, als die außer Gebrauch gekommen sind. Man darf also davon ausgehen, dass die ursprüngliche Höhe um wenige cm mehr betrug.⁷⁴ Auch in der Eifel wurde das Phänomen der wachsenden Durchmesser (38–42 cm) bei gleichzeitig schrumpfender Höhe (8–12 cm) in der Römerzeit bereits festgestellt.⁷⁵

Auge und Achshalterung: 2011 haben Robin, Boyer und Chaussat eine erste Typologie für die bis dahin in Frankreich dokumentierten Augen- und Achshalterformen publiziert. Generell kann unterschieden werden zwischen Typen, bei denen die Ausnehmung für die Achshalterung durch die gesamte Stärke des Läufers durchgearbeitet ist (1 u. 2 auf Abb. 19, wobei die Variante 1A eine Sonderform darstellt, da sie lediglich die Achse ohne eine Achshalterung besitzt) und bei denen die Ausnehmung für die Achshalterung auf der Oberseite (3) bzw. auf der Unterseite (4) des Läufers eingearbeitet ist. Der Typ 5 zeichnet sich dadurch aus, dass die Ausnehmungen für die Achshalterung abseits des Auges in der Mitte bzw. am inneren Rand des Läufers eingearbeitet sind. Typ 1 wird als einfaches Auge, die Typen 2–5 als komplexe Augen bezeichnet.⁷⁶ Die Typen 3 (wenn die Achshalterung durch Blei fest mit dem Läufer verbunden ist) und 4 ermöglichen einen höhenverstellbaren Läufer.⁷⁷ Chronologisch treten in vorrömischer Zeit in Frankreich ausschließlich Augenformen der Typen 1 und 2 auf, überwiegend einfache Augen (90 % Typ 1, 10 % Typ 2). Ab römischer Zeit sehen wir auch die Typen 3–5, wobei die Typen 1 und 2 immer noch 37 bzw. 39 % der Exemplare ausmachen. Die Diversifizierung der Augentypen wird erklärt durch den Anstieg der Produktionsstätten in römischer Zeit. Zudem lässt sich nun in beschränktem Ausmaß eine Verbindung zwischen Material und Augentyp erkennen: Mühlsteine aus Granit und Kalkstein werden mit einfachen Augen versehen, alle sonstigen verwendeten Materialien zeigen jeden Augentyp.⁷⁸ Eine Sondervariante, die in der französischen Typologie nicht vertreten ist, stammt aus einem Artikel von Anderson u. a. (2002): Dabei handelt es sich um eine rechteckige, sich aber konisch nach oben verjüngende Achshalterung (Abb. 20).⁷⁹ Mit einer solchen wäre es auch ohne eine durch den Bodenstone hindurchgehende Achse möglich, eine Höhenverstellung beim Läufer zu erzielen, indem man die konische Achshalterung etwas breiter als die Ausnehmung am Läufer macht, damit der Läufer nicht vollständig auf der Mahlbahn des Bodensteins aufsitzt. Bei den Achslöchern der Bodensteine kommen in

⁷⁴ Buchsenschutz u. a. 2011, 74.

⁷⁵ Hörter 1994, 26.

⁷⁶ Robin u. a. 2011, 353–358.

⁷⁷ Hörter u. a. 1951, 10. Die Achshalterung wird hier als Ober- bzw. Unterlager angesprochen.

⁷⁸ Lepareux-Couturier u. a. 2017, 329–330.

⁷⁹ Anderson u. a. 2002, 80. Für ein mögliches Beispiel siehe Kapitel 2.1 sowie Abb. 28 u. 33.

Frankreich in der Latènezeit solche, die den Bodenstein in seiner ganzen Stärke durchstoßen, und solche, die nur eingebohrt sind, mit 55 zu 45 % in etwa gleich oft vor. In römischer Zeit dominieren die ganz durchgebohrten Achslöcher mit einem Anteil von 84 %.⁸⁰ Die in römischer Zeit in der Eifel hergestellten Läufer besitzen vorwiegend Augen der Typen 3 und 4.⁸¹ Zunächst finden sich noch beide Typen, zur Spätantike hin und im Frühmittelalter verschwinden dann die an der Oberseite eingearbeiteten Ausnehmungen für die Achshalterungen.⁸² Für die in Britannien importierten Basaltlava-Mühlsteine aus Mayen hält Banfield fest, dass der Großteil eine auf der Oberseite des Läufers eingearbeitete Ausnehmung für die Achshalterung besitzt (Typ 3), was sich mit dem Bild in der Eifel deckt, aber in starkem Kontrast zu den Beobachtungen der Groupe Meule steht, die im römischen Gallien einen Anteil von insgesamt 76 % bei den durchgearbeiteten Typen 1 und 2 festgestellt haben.⁸³

Mahlbahn: Sie ist in der Herstellung das aufwendigste Element eines Mühlsteins. Die Oberflächen von Läufer und Bodenstein müssen genau aufeinander zugerichtet werden und können auf verschiedene Weisen bearbeitet sein (Abb. 21), um das Aufbrechen der Getreideschalen zu erleichtern. Dazu werden Einkerbungen in die Mahlfläche gemeißelt, in denen das Getreide hängen bleibt und mehr aufgeschnitten, denn -gerieben wird (veranschaulicht auf Abb. 22). Neben unbearbeiteten Mahlflächen wurden von der Groupe Meule solche mit linearen Einkerbungen in unterschiedlicher Ausführungsweise sowie gepickte Mahlflächen identifiziert. Daneben gibt es auch einen Mischtypus, der sich durch eine gepickte Mahlfläche im Zentrum und durch eingekerbte Rillen am Rand auszeichnet. Im Mittelalter werden bearbeitete Mahlflächen seltener, ansonsten gibt es aber noch keine chronologische Einordnung einzelner Typen.⁸⁴ Die Mayener Mühlsteine weisen in der Regel eine Schärfung auf, die dem Typ 6 entspricht, jedoch mit variierender Anzahl der Felder, innerhalb derer die Rillen parallel angeordnet sind.⁸⁵ Im Pariser Becken kommen bei 172 Mühlsteinen aus dem 1.–4. Jh. n. Chr. die unregelmäßigen Pickmuster (Typ 1) mit 46 % am häufigsten vor, gefolgt von Typ 6 mit 29 %.⁸⁶ Einkerbungen sind bei Mühlsteinen aus vulkanischem Gestein aufgrund der selbstschärfenden Eigenschaften aber kein zwingendes Erfordernis.⁸⁷

Weiters lässt sich die Neigung der Mahlbahn messen: Unter allen Einträgen in der Datenbank der Groupe Meule konnten bei 1079 Läufern sowie bei 776 Bodensteinen die Anstellwinkel der

⁸⁰ Lepareux-Couturier u. a. 2017, 330–331.

⁸¹ Hörter 1994, 26.

⁸² Hörter u. a. 1951, 10.

⁸³ Banfield 2023, 55.

⁸⁴ Lepareux-Couturier u. a. 2011, 370. 374–377. 381.

⁸⁵ Mangartz 2008, 82.

⁸⁶ Lepareux-Couturier 2014, 154–155.

⁸⁷ Banfield 2023, 12.

Mahlbahn festgestellt werden. Bei den Läufern betrug sie durchschnittlich 11° und bei den Bodensteinen 9° . Die Differenz ist dadurch zu erklären, dass es um das Auge herum einen etwas größeren Schlitz benötigt, in das die Getreidekörner leichter hineinfallen, um auf dem Weg nach unten allmählich zermahlt werden zu können.⁸⁸ In einer früheren Zusammenstellung durch Buchsenschutz, Milleville und Triboulot besaßen 48 von 445 Bodensteinen einen Stellwinkel von 0° und stellten damit den größten Wert in der Gesamtstatistik dar.⁸⁹ Nachdem auch an anderen Orten solche Mühlsteine mit völlig planer Mahlbahn gefunden wurden, wenn bislang auch nicht in der Steiermark, ist davon auszugehen, dass es sich hierbei um ein intentionelles Herstellungsmerkmal handelt. Allgemein werden die Mahlflächen in der Spätantike und im Mittelalter immer flacher.⁹⁰ Von den mittelalterlichen Mühlsteinen im Korpus der Groupe Meule weisen über 60 % einen Anstellwinkel von unter 5° auf.⁹¹ Es stellt sich die Frage, wie der Mahlprozess ablief, ohne dass sich immer mehr Mehl auf der Mahlfläche angesammelt hat. Möglicherweise haben eingekerbte Rillen auf der Mahlfläche dabei geholfen, das Mehl nach außen zu befördern, diese sind jedoch nicht an allen Exemplaren vorhanden. Eventuell könnten experimentalarchäologische Versuche bei der Klärung dieser Frage helfen.

Neben dem Anstellwinkel kann auch das Profil der Mahlbahn auf unterschiedliche Arten geformt sein. Hierbei handelt es sich aber nicht um ein Herstellungsmerkmal, sondern um Abnutzungsspuren infolge des Gebrauchs: Longepierre hat ein Modell von sieben Profiltypen aufgestellt, die auf Abb. 23 dargestellt sind. Es bezieht sich allerdings nicht nur auf Handdrehmühlen, sondern auch auf Wasser- und Kraftmühlen. Seiner These zufolge nutzen sich die Steine je nach Antriebsart (zentral bei Wassermühlen, peripher bei Hand- und Kraftmühlen) unterschiedlich ab. Dort, wo die antreibende Kraft unmittelbar einwirkt, könne sich der Stein stärker abnutzen.⁹² Demnach können Handdrehmühlen ohne eine Möglichkeit zur Höhenverstellung die Profiltypen 1 und 2 aufweisen, solche mit Möglichkeit zur Höhenverstellung die Typen 1 und 3–5. Unabhängig von der Möglichkeit zur Höhenverstellung konnten die Typen 6 und 7 auftreten: Typ 6 entsteht, wenn das Auge des Läufers größer als das Achsloch des Bodensteins ist und letzterer im Zentrum nicht mit dem Rest abgenutzt wird. Typ 7 entsteht nicht durch Abnutzung sondern beschreibt jene Exemplare, bei denen das „Licht“ noch nicht abgenutzt ist.⁹³ Eine genaue Erklärung, warum sich das Abnutzungsmuster der höhenverstellbaren Mühlsteine von

⁸⁸ Lepareux-Couturier u. a. 2017, 324.

⁸⁹ Buchsenschutz u. a. 2011, 76, Abb. 6.

⁹⁰ Anderson 2016, 34.

⁹¹ Lepareux-Couturier u. a. 2017, 324.

⁹² Im Weiteren werden nur die für Handdrehmühlen relevanten Inhalte von Longepierres Modell besprochen. Für Wasser- und Kraftmühlen sowie umfangreichere Grafiken siehe Longepierre 2011 und Longepierre 2012, 491–515.

⁹³ Longepierre 2011, 89–90; Longepierre 2012, 492–501. 513.

denen unterscheiden kann, die keinen solchen Mechanismus besitzen, konnte Longepierre leider nicht liefern. Dennoch haben wir gesehen, dass die Profilform im Zentrum und am äußeren Rand der Mahlbahn lediglich für eine funktionelle Typologie der Mühlsteine taugt.⁹⁴

Aber zumindest anhand der allgemeinen Profilform kann man chronologische Unterschiede erkennen: Im Raum des heutigen Nordwestdeutschland, Belgiens und der Niederlande zeichnen sich die Läufer der keltischen Handdrehmühlen durch eine konkav geformte Mahlbahn aus, bzw. die Bodensteine dementsprechend durch eine konvexe (Abb. 24). Die Handmühlen des römischen Militärs, die sich mit den römischen Gebietseroberungen verbreiteten, zeigen hingegen bei Läufer sowie Bodenstein eine konisch geformte Mahlbahn. Es ist nicht klar, ob die konkav-konvexen Mahlbahnen gegenüber den konischen einen Vorteil in der Bedienung oder der Geschwindigkeit beim Mahlen brachten, die Herstellung der konischen war jedoch einfacher und damit auch schneller.⁹⁵ Dies lag auf jeden Fall im Sinne des Heeres, da, wie oben beschrieben, mit 640 Handdrehmühlen pro Legion gerechnet werden muss.

Griff und Griffloch: Mithilfe ihres Korpus hat die Groupe Meule feststellen können, dass man über die Position des eingemeißelten Loches am Mantel des Läufers, das zur Aufnahme des Griffs diente, keine chronologische Typologie aufstellen kann. Dieser Arbeitsschritt folgte rein praktischen Überlegungen. Die Exemplare aller untersuchten Regionen zeigten in der Draufsicht in der Regel einen 90°-Winkel zwischen der Achse des Auges (meint die Längsachse des Auges) und dem Loch für den Griff. Diese Beobachtung gilt durchwegs von der späten Latènezeit über die gesamte römische Epoche. Die Achse des Auges stellt den schwächsten Punkt des Läufers dar, da an dieser Stelle bereits das meiste Material bei der Herstellung weggenommen wurde. Um den ganzen Arbeitsaufwand nicht durch einen Bruch an dieser Stelle zu riskieren, wird die von der Achse des Auges am weitesten entfernte Stelle ausgewählt, um dort das Loch für den Griff einzumeißeln. Mitunter gibt es auch Läufer mit mehreren Grifflöchern. Dabei ist eines infolge der Abnutzung meist von der Mahlfläche angeschnitten und unbrauchbar geworden. Daraufhin hat man auf der gegenüberliegenden Seite ein neues Loch auf höherer Position eingemeißelt.⁹⁶

Nicht nur die Position des Grifflochs am Läufer, sondern auch dessen Art kann untersucht werden. Abb. 25 zeigt die neun bisher festgestellten Typen. Typ 1 stellt dabei die bei Weitem häufigste Art dar, wie der Griff befestigt wird (171 Exemplare aus ganz Frankreich), die Typen 5

⁹⁴ Daher empfiehlt es sich, den Anstellwinkel bei Mühlsteinen, die nicht dem Profiltyp 1 entsprechen, nicht über die gesamte Mahlbahn zu messen, sondern nur im mittleren Abschnitt; Longepierre 2012, 177. Siehe als Bsp. **Gleisdorf_2017_345** auf Tafel 1.

⁹⁵ Hörter 1994, 26; Wenzel 2019, 156.

⁹⁶ Für Details bezüglich der Position des Grifflochs in Bezug auf die Achse des Auges bei den untersuchten Exemplaren siehe Jacotey u. a. 2011, 321–333.

und 7 sind hingegen nur durch jeweils zwei Exemplare belegt. Bei Typ 9 ist davon auszugehen, dass ebenfalls ein Griff vorhanden war, der aber mit einer nicht mehr vorhandenen Umreifung befestigt gewesen ist. Ähnlich verhält es sich bei Typ 5, der zusätzlich noch eine vertikale Rille zum Anlegen des Griffes besitzt. Bei den Typen 1–4, 6 und 7 ist es plausibel, aber nicht obligatorisch, dass am Griff noch ein senkrecht nach oben ausgerichteter Griff ergänzt wurde, um die Mühle einfacher bedienen zu können, ohne sich beim Mahlen um die Mühle bewegen zu müssen. Die Typen 1, 2, 3 und 6 kommen bereits in der Latènezeit vor, treten aber auch in römischer Zeit auf. Die Typen 4 und 8 tauchen nicht vor dem Beginn der römischen Kaiserzeit auf, letzterer ist mit lediglich drei Exemplaren allerdings nur schwach vertreten.⁹⁷ Auch im südlichen Spanien wurden Grifflöcher des Typs 8 an gefundenen Handdrehmühlen dokumentiert, bei denen es sich ebenfalls nicht um einen weit verbreiteten Typen handelt. Anderson datiert diese Exemplare gegen Ende der Spätantike, allerdings mit Verweis darauf, dass im Mittelalter die an der Oberseite des Läufers eingearbeiteten Grifflöcher sehr gängig werden.⁹⁸

Dekoration der Außenflächen: Für die römischen Mühlsteine aus Mayen sind senkrechte Rillen an den Mänteln von Läufern und Bodensteinen typisch (Abb. 26). Dabei könnte es sich schlicht um ein Resultat vom Arbeitsschritt des Mantelglättens mithilfe des Meißels handeln oder es ist eine intentionell gestaltete Dekoration. Auf der Oberseite der Läufer findet sich bei den römischen Produkten aus Mayen häufig ein Muster aus vier, mit parallel zueinander verlaufenden Linien ausgefüllte Sektoren, die um jeweils 90° zueinander versetzt sind. Diese Muster dienten keinem funktionellen Zweck, sondern als reine Dekoration der Mühle.⁹⁹ Es zeigt sich hier in römischer Zeit ein hoher Grad an Standardisierung und Mangartz entwirft das Bild des Mayener Mühlsteins als „Markenprodukt“, das durch die uniforme Gestaltung gut erkennbar sein soll.¹⁰⁰ Mitunter wurden auch schon Mühlen mit figuraler Dekoration gefunden, allerdings sind solche Exemplare sehr selten.¹⁰¹ Inschriften auf Mühlsteinen kommen am häufigsten in militärischen Fundkontexten vor, wo sie die Mühle einer Einheit zuweisen, etwa einem *contubernium* oder einer *centuria*.¹⁰²

⁹⁷ Jodry u. a. 2011, 301–304. 316–317.

⁹⁸ Anderson u. a. 2014, 117–118.

⁹⁹ Picavet 2021, 220–221, Abb. 198.

¹⁰⁰ Mangartz 2008, 82–83.

¹⁰¹ Beispiele bei Peacock 2013, 168. 171–172 Abb. 9.2, 9.4 u. 9.5; Banfield 2023, 97 Abb. 7.4 (wobei bei diesem Exemplar unklar ist, ob es tatsächlich als Mühlstein benutzt worden ist bzw. werden konnte).

¹⁰² Beispiele bei Mangartz 2008, 101 Abb. 30; Jodry 2011, 89 Abb. 2; Banfield 2023, 168–169 Abb. 8.46–8.48.

2. Praktischer Teil

Im Weiteren werden Mühlsteine von Grabungen aus Gleisdorf, Kalsdorf, vom Schöckl und vom Wildoner Schlossberg ausgewertet und hier zum größten Teil erstmals publiziert. Die Erhaltungszustände der betreffenden Stücke reichen dabei von vollständigen Exemplaren bis hin zu Kleinstfragmenten mit einem Gewicht von nur wenigen Gramm. Vollständige Mühlsteine bzw. gut rekonstruierbare Mühlsteinfragmente wurden mit Structure-from-Motion-Verfahren aufgenommen und mithilfe der Software Agisoft MetaShape Professional (Version 2.0.3) wurden 3D-Modelle erstellt. Die Modelle stark fragmentierter Mühlsteine wurden mittels CloudCompare (Version 2.12 beta) digital zusammengesetzt und anschließend wurden in GigaMesh (Version 24.02.21) 6-Seiten-Orthorenderings erzeugt sowie Profilschnitte extrahiert. Anschließend wurden in Inkscape (Version 1.1.1) Grafiken der Mühlsteine zusammengestellt. Die Tafeln 1–4 in Anhang II zeigen jene 17 Exemplare, die gut genug erhalten waren, um dieses Verfahren anzuwenden.

Die Grafiken sind dabei nach folgendem Schema aufgebaut: Die Bezeichnung der Steine setzt sich zusammen aus dem Fundort, dem Fundjahr und der Fundnummer bzw. einer fortlaufenden Nummerierung, sollte es keine Fundnummer geben (z.B.: **Gleisdorf_2017_345** (Tafel 1) oder **Schoeckl_1989_1** (Tafel 4)). Befinden sich in der Bezeichnung zwei Nummern, verbunden durch ein „+“, bedeutet dies, dass zwei oder mehrere Fragmente mit separater Fundnummer nachträglich durch eine Anpassung demselben Mühlstein zugeordnet werden konnten (z.B. als extremster Fall: **Schoeckl_2023_828+850+855+893+ 921**, Tafel 4). Durch einen Bindestrich angehängte Zahlen zeigen an, dass eine Fundnummer aus Fragmenten mehrerer unterschiedlicher Mühlsteine besteht. Angehängte Kleinbuchstaben zeigen an, dass ein zusammengesetzter Mühlstein aus mehreren Fragmenten derselben Fundnummer besteht. Ein paar Fragmente stammen nicht aus Grabungen, sondern sind zufällig an den genannten Fundorten aufgefunden worden. Diese sind mit „HS“, dem abgekürzten Fundort und einer fortlaufenden Nummer bezeichnet (z.B.: **HS_GL2**).

Bezüglich der Orientierung der Steine muss zwischen Läufern und Bodensteinen differenziert werden: Bei den Läufern kann zwischen ihrer Herstellungssachse und der veränderten Rotationsachse am Ende ihrer Nutzungsdauer, der Gebrauchssachse, unterschieden werden. Die Herstellungssachse steht lotrecht zu einer horizontalen Ebene am oberen Rand des Läufers. Die Gebrauchssachse steht axial zur konkav oder konisch geformten Mahlbahn des Läufers. Die sechs Seitenansichten (Orthorenderings) und der Profilschnitt sind so ausgerichtet, dass die Herstellungssachse (schwarze Linie) vertikal verläuft. Falls sich der obere Rand nicht erhalten hat,

wurde das Objekt so ausgerichtet, dass die Gebrauchssachse in der Vertikalen steht. In der Horizontalen wurde das Objekt so ausgerichtet, dass die Achse des Auges parallel zur Zeichenebene liegt. Fragmentierte Exemplare ohne erhaltene Achshalterung wurden so gedreht, dass die Mantelfläche in der Frontalansicht bestmöglich dargestellt ist.

Der Profilschnitt, im Folgenden als Hauptprofilschnitt bezeichnet, wurde, wenn möglich, parallel zur Frontalansicht genommen, ansonsten aber an einer repräsentativen Stelle. Die schwarze Linie in der Oberseitenansicht zeigt die Stelle, an der das Profil genommen wurde.

Zusätzlich ist die Gebrauchssachse (rote Linie) in den sechs Seitenansichten und im Hauptprofilschnitt eingezeichnet. Damit konnte auch der Anstellwinkel der Mahlbahn bestimmt werden. Zur besseren Nachvollziehbarkeit des Anstellwinkels wurden weitere Profilschnitte genommen und übereinandergelegt in der Grafik rechts oben abgebildet. Bei diesen Profilen ist die Gebrauchssachse vertikal ausgerichtet. Wenn der Stein nur anhand einer Achse orientiert werden kann, dann entfallen die Mehrfach-Profilschnitte, wie z.B. bei allen Bodensteinen (siehe unten) und bei Läuferfragmenten, die entweder nur einen Teil der Mahlbahn oder der Oberseite aufweisen. Bei der Ober- und Unteransicht der Läufer zeigt die Länge der roten Linie, wie stark die Gebrauchssachse von der Herstellungssachse abweicht.

Der Anstellwinkel (graue Linie) wird sowohl im Hauptprofilschnitt als auch in den mehrfachen Profilschnitten symmetrisch auf beiden Seiten der Gebrauchssachse dargestellt und die beiden Linien zwecks besserer Sichtbarkeit bis zur Achse verlängert.

Der Durchmesser des Läufers (graue Kreisscheibe in der Ober- und Unteransicht) und der Anstellwinkel (graue Linie) wird aus dem erhaltenen Profil bzw. Objekt erschlossen und in der Grafik mit genau jenen Werten dargestellt, wie sie im Textfeld angegeben werden. Gerade bei unregelmäßig gebrochenen bzw. verwitterten Fragmenten soll dies die angegebenen Werte besser nachvollziehbar machen.

War eine genaue Ermittlung des Durchmessers oder des Anstellwinkels nicht möglich (etwa, weil das entsprechende Fragment zu klein oder zu schlecht erhalten ist), sind die Herstellungssachse, die Gebrauchssachse oder der Anstellwinkel strichliert dargestellt. Zusätzlich wird im Textfeld noch die erhaltene Höhe angegeben, wobei diese zumeist den Zustand nach der Abnutzung oder dem Bruch des Läufers darstellt.

Einarbeitungen (grüne Linie), wie die nur schwer einsehbaren Löcher für den Griff sowie die erhaltenen Reste des Auges (Achshalterung wie auch die seitliche Einfüllausparung), wurden zuletzt an einzelnen ausgewählten Orthoansichten zwecks besserer Sichtbarkeit hervorgehoben. Bei den Bodensteinen ist im Gegensatz zu den Läufern nur die Gebrauchssachse (rote Linie) bestimmbar, da die Unterseiten in den allermeisten Fällen unbearbeitet oder nur grob zugehauen

geblieben sind. Daher entfällt auf den Grafiken der Bodensteine die Herstellungssachse. Ansonsten gelten dieselben Regeln für die Darstellung wie für die Läufer.

Fragmente mit zu wenig originaler Oberfläche, um die auch nur annähernd richtig orientieren zu können, wurden nur fotografisch aufgenommen. Im Folgenden werden die untersuchten Exemplare nach den Fundstellen behandelt:

2.1 Gleisdorf

Bereits 1988–1990 sind bei den Grabungen des Bundesdenkmalamtes, des ehemaligen Landesmuseums Joanneum sowie der Universität Graz auf der Parzelle 188 westlich des heutigen Friedhofs Mühlsteinfragmente gefunden worden.¹⁰³ 1988 wurden zwei Fragmente im später so benannten Gebäude D gefunden.¹⁰⁴ Im darauffolgenden Jahr wurden im Brunnen B2 südlich von Gebäude H mehrere Mühlsteinfragmente gefunden sowie ein weiteres zwischen den Gebäuden G und H. Die Fragmente aus dem Brunnen lassen sich mithilfe der keramischen Funde aus der Brunnenverfüllung bis spätestens in die 1. Hälfte des 2. Jh. n. Chr. datieren (Holzbauperiode), die übrigen stammen aus Gebäuden der Steinbauperiode (ab der 2. Hälfte des 2. Jh. n. Chr.).¹⁰⁵

2017 führte das Institut für südostalpine Bronze- und Eisenzeitforschung (ISBE) in Gleisdorf eine Notgrabung auf der Parzelle 81/2 an der Kreuzung Weizer-Straße und Feldgasse durch, bei der Gebäudereste zutage kamen, die zum römischen Vicus von Gleisdorf gehören. In und knapp nördlich von Gebäude Objekt 2 im nördlichen Grabungsschnitt wurden ein vollständiger Läufer und Bodenstein (Abb. 17) sowie Fragmente von vier weiteren Mühlsteinen (zwei Läufer, ein Bodenstein; Abb. 27–32 u. Tafel 1 in Anhang II) gefunden. Die Fragmente waren nach ihrer Nutzungsdauer als Fundamentmaterial für mehrere Öfen innerhalb des Gebäudes verwendet worden. Eine exakte Datierung aller Funde und Befunde ist noch ausständig, die Gebäude der Steinbauphase, zu denen auch das Gebäude Objekt 2 zählt, sind aber nicht vor trajanischer bis antoninischer Zeit anzusetzen.¹⁰⁶ Man kann also davon ausgehen, dass die fragmentierten Mühlsteine im späten 1. bzw. 2. Jh. n. Chr. in Gebrauch waren. Die beiden vollständigen waren möglicherweise etwas später in Gebrauch, wahrscheinlich sogar noch beim Auflassen des Gebäudes. Zwei weitere Fragmente wurden im Aushub gefunden, nachdem dieser infolge des Bauprojekts auf dem Grundstück bereits abtransportiert worden war. Eines der Fragmente passte

¹⁰³ Die Fragmente dieser Grabungen befinden sich heute im Zentraldepot des BDA in Markgrafneusiedl und konnten im Zuge dieser Arbeit nicht bearbeitet werden.

¹⁰⁴ Hebert – Hudeczek 1988, 319.

¹⁰⁵ Lorenz u. a. 1995, 40. 53; Lohner 2000, 15. 17. 21.

¹⁰⁶ Bertha 2017, D5520–D5522.

an **Gleisdorf_2017_402** an, beim anderen (**HS_GL2** auf Tafel 1) handelt es sich um einen weiteren Läufer.

Die Bodensteine (**Gleisdorf_2017_345** und **Gleisdorf_2017_402+HS_GL1**) besitzen ein 5 bzw. 4 cm tiefes Achsloch, das nicht durchgebohrt ist. Die Möglichkeit der Höhenverstellung über die Bodensteine ist damit auszuschließen. Die Profilform von **Gleisdorf_2017_345** lässt aber dennoch vermuten, dass der zugehörige Läufer höhenverstellbar war, da sein Profil dem Typ 3 bzw. eventuell sogar 4 von Longepierre entspricht (Abb. 23). Eventuell besaß der zugehörige Läufer eine konische Achshalterung, sodass eine Höhenverstellung auch ohne durchgehendes Achsloch im Bodenstein möglich war. **Gleisdorf_2017_402+HS_GL1** zeigt dagegen ein ziemlich geradliniges Profil des Typ 1. Zwei der vier Läufer (**Gleisdorf_2017_364-1** und **Gleisdorf_2017_400a+b+c**) sind gut genug erhalten, um den Augentyp zu bestimmen. Bei **Gleisdorf_2017_400a+b+c** handelt es sich um die durchgearbeitete Variante 2B (Abb. 19), bei **Gleisdorf_2017_364-1** könnte es sich um dieselbe Variante oder aber um ein konisches Auge handeln (vgl. Abb. 33). Ebenfalls an diesen beiden Exemplaren ist jeweils ein Griffloch im Außenmantel erhalten. Bei **Gleisdorf_2017_364-1** befindet es sich in einem 83°-Winkel zur Achse des Auges und bei **Gleisdorf_2017_400a+b+c** sind es 86°, was im Rahmen des zu erwartenden 90°-Winkels liegt. Bei **Gleisdorf_2017_345**, **Gleisdorf_2017_364-1** und **Gleisdorf_2017_400a+b+c** sind Rillen am Außenmantel erkennbar (Abb. 34 u. 35). Eine Besonderheit stellt das Material dar, aus dem **Gleisdorf_2017_364-2** besteht: Es handelt sich nicht wie bei den restlichen fünf Exemplaren um Gleichenberger Trachyandesit, sondern um einen Granat-Glimmerschiefer (Abb. 36), der aus der Gegend von St. Radegund bei Graz stammen könnte.¹⁰⁷

2.2 Kalsdorf

Einem kurzen Eintrag im Jahresbericht des damaligen Landesmuseums Joanneum zufolge wurde bereits 1913 in Wagnitz (im Süden der Gemeinde Feldkirchen bei Graz) unmittelbar nördlich des Vicus von Kalsdorf eine „Handmühle“ gefunden, vermutlich also ein Läufer und ein Bodenstein. Dieser Fund ist wohl mit dem Vicus in Verbindung zu bringen.¹⁰⁸ Ein weiterer Bodenstein wurde 1991 vom Joanneum auf der Parzelle 633 in Kalsdorf während eines Surveys gefunden, anschließend an die Äcker, auf denen neun Jahre später zwei römische Gebäude mit weiteren Mühlsteinfunden gefunden werden sollten. Von den Grabungen des Instituts für

¹⁰⁷ Freundlichen Dank für die Bestimmung an Dr. Walter Postl.

¹⁰⁸ Jb 102, 1913, 27.

Klassische Archäologie der Universität Graz auf der Parzelle 421/1 von 1990–1995 sind keine Mühlsteinfunde bekannt.

Im Jahr 2000 gruben das Institut für Klassische Archäologie der Universität Graz und das Bundesdenkmalamt auf der Parzelle 621, wo sich in der Antike der östliche Siedlungsrand des Vicus befunden hatte. Auf der Fläche 2, etwa 25 m östlich der B67 gelegen, fand man zwei vollständige Mühlsteine (**Kalsdorf_2000_347** u. **Kalsdorf_2000_348**), die, wie oben erwähnt, eine Zweitverwendung als Holzpfeilerfundament gefunden hatten (Abb. 14).¹⁰⁹ Weiters stammen aus Fläche 2 insgesamt drei Mühlsteinfragmente (**Kalsdorf_2000_67** u. **Kalsdorf_2000_349a+b**). Aus der Fläche 1 (etwa 50 m südöstlich der Fläche 2) stammen zwei Fragmente (**Kalsdorf_2000_345** u. **Kalsdorf_2000_346**). Bei **Kalsdorf_2000_67** handelt es sich um das Fragment eines Bodensteins, bei allen anderen um Läuferfragmente (siehe Abb. 37–40 u. Tafel 2 in Anhang II). **Kalsdorf_2000_349a+b** besteht aus zwei Fragmenten, die aneinander anpassen. Alle Fragmente stammen aus Schichten des 2. u. 3. Jh. n. Chr.¹¹⁰ Vier weitere Fragmente (Abb. 41–44 u. Tafel 3) wurden in den Jahren 2018 und 2019 als Zufallsfunde in der Nähe aufgelesen. Das Stück **HS_KL1** stammt von einem Acker östlich der nördlichen Ortseinfahrt nach Kalsdorf und die anderen drei von einem Acker östlich der Grabungsflächen von 2000. Eine genauere Datierung als in die Römerzeit ist bei diesen Exemplaren nicht möglich.

Der Bodenstein (**Kalsdorf_2000_67**) ist nicht bis zur Mitte erhalten, weshalb über das Achsloch und die Möglichkeit einer Höhenverstellung keine Aussagen getroffen werden können. Seine Profilform entspricht dem Typ 1. Alle Läufer weisen am Auge starke Abnutzung bzw. Verwitterung auf und es lässt sich lediglich bei **Kalsdorf_2000_349a+b** der Augentyp eindeutig bestimmen. Es handelt sich um die Variante 2B. Eine etwas genauere Betrachtung hat **Kalsdorf_2000_345** verdient: Das Auge scheint mit ca. 20 cm auf den ersten Blick ungewöhnlich lang zu sein. An beiden Enden zeigen sich gerundete Oberflächen (grün markiert auf Abb. 45; vgl. außerdem die Oberansicht von **Kalsdorf_2000_345** auf Tafel 2). Sie lassen an zwei Grifflöcher des Typs 8 denken, die aufgrund der Abnutzung die Mahlfläche durchbrochen haben. Für Grifflöcher befänden sie sich aber ungewöhnlich nahe am Auge, was einen deutlich höheren Kraftaufwand beim Bedienen der Mühle bedeuten würde. Was ebenfalls gegen die Interpretation als Grifflöcher spricht, ist das auf der Bruchfläche halb erhaltene Griffloch des Typs 1 (rot

¹⁰⁹ Lehner 2000, 42–43. Im Zuge dieser Bachelorarbeit war es leider nicht möglich, diese beiden Mühlsteine aufzunehmen, die sich heute im Zentraldepot des Bundesdenkmalamts in Markgrafneusiedl befinden.

¹¹⁰ Brunnhuber 2009, 7–9; Fläche 2: Die Planierung IV, in der **Kalsdorf_2000_67** gefunden wurde, kann nur grob ins 2. Jh. n. Chr. datiert werden. Die Steinbauperiode II, in der **Kalsdorf_2000_347** u. **Kalsdorf_2000_348** ihre Zweitverwendung als Pfeilerfundamente fanden und aus der auch **Kalsdorf_2000_349a+b** stammt, hat im letzten Viertel des 2. Jh. n. Chr. stattgefunden. Fläche 1: **Kalsdorf_2000_345** und **Kalsdorf_2000_346** stammen aus der SE 7, die ins 3. Viertel des 3. Jh. n. Chr. datiert.

markiert auf Abb. 45). Eine andere Interpretation der beiden gerundeten Oberflächen wäre die als ein Auge des Typs 5A, das möglicherweise erst nachträglich eingearbeitet wurde. Aufgrund der starken Abnutzung des Stücks könnte das ursprüngliche Auge nutzlos geworden sein, so dass man weiter außen an einer dickeren Stelle eine neue Achshalterung platzierte. Ein weiteres ungewöhnliches Merkmal dieses Läufers ist eine umlaufende Rille auf der Mahlfäche (siehe die Unteransicht von **Kalsdorf_2000_345** auf Tafel 2). Am naheliegendsten ist hier, dass sie durch Unebenheiten oder Einschlüsse am Bodenstein zustande gekommen ist, da Schärfungsrillen in der Form von umlaufenden Rillen nicht bekannt sind.

2.3 Schöckl

Bereits 2015 wurden Mühlsteinfragmente bei einem Survey der Universität Graz am Ostplateau des Schöckls gefunden¹¹¹, wo in den Folgejahren ein römisches Heiligtum am Ostgipfel entdeckt wurde. Bei der Grabung 2023, die am Hang westlich des Heiligtums durchgeführt wurde, waren erneut zahlreiche Fragmente gefunden worden (Abb. 46–56 sowie Tafel 4). Die Stratiografie ist für diese Exemplare wenig aussagekräftig, da sie wie auch das übrige Fundmaterial von einer Siedlungsterrasse weiter hangaufwärts abgerutscht sind. Bezüglich der Datierung sind sie wie die übrigen Funde und Befunde im Bereich des Heiligtums im 2. bzw. 3. Jh. n. Chr. anzusetzen.¹¹² Es gibt keine vollständigen Exemplare und das Material ist insgesamt stark fragmentiert. Feststellbar sind zumindest zwei Läufer, von denen einer bereits 1989 zufällig entdeckt wurde, und, aufgrund der Unterschiedlichkeit des verwendeten Gesteins, mindestens drei Bodensteine. Die beiden Bodensteine **Schoeckl_2023_1** und **Schoeckl_2023_855-1** sind nur mangelhaft erhalten, weshalb die Bestimmung der Anstellwinkel mit 11 bzw. 21° mit Vorsicht betrachtet werden muss. Auffällig ist ihre große Höhe (die trotz der schlechten Erhaltung am Rand noch erkennbar ist). Sie entspricht mehr dem noch intakten Bodenstein **Gleisdorf_2017_345** als den stark abgenutzten und gebrochenen Exemplaren **Kalsdorf_2000_67** und **Gleisdorf_2017_402+HS_GL1**. Dies spricht für eine geringe Abnutzung und könnte darauf hindeuten, dass sie aus der Zeit unmittelbar vor dem Auflassen des auch wirtschaftlich genutzten Areals stammen.¹¹³ Der Läufer **Schoeckl_2023_828+850+855+893+921** besitzt ein Auge des Typs 2B, wie dies bereits an den vorherigen Exemplaren mehrfach feststellbar war. An den erhaltenen Fragmenten ist kein Griffloch feststellbar. **Schoeckl_1989_1** weist ein

¹¹¹ Lehner 2015, D6139.

¹¹² Lehner – Pritz 2023, im Druck.

¹¹³ Lehner 2015, D6137, D6140; Lehner – Pritz 2020, D8218. Aufgrund wiederholter Funde von Dachziegeln und zweier Kuhglocken beim Survey 2020 ist von einer römerzeitlichen Almwirtschaft auf der Terrasse oberhalb der Grabungsflächen von 2023 auszugehen.

Griffloch vom Typ 1 auf. Sein Auge ist zu schlecht erhalten, um den Augentyp zu bestimmen, es konnte jedoch festgestellt werden, dass sich das Griffloch in einem 25°-Winkel zur Achse des Auges befindet.

2.4 Wildon

Bei einer vom damaligen Landesmuseum Joanneum auf dem Wildoner Schlossberg in den Jahren 1985–88 durchgeführten Grabung kam am Ostende des Turnierplatzes ein Mühlsteinfragment (**Wildon_1986_1**, Abb. 57) in einem Backofen zutage, der am Boden eines mittelalterlichen Erdkellers errichtet worden war. Mit dem Anlegen des Turnierplatzes im 12. oder 13. Jh. wurde das Areal planiert, was dazu führte, dass etliches Fundmaterial früherer Zeitstellung in mittelalterliche Horizonte verlagert wurde.¹¹⁴ Dadurch und aufgrund der Tatsache, dass Handdrehmühlen im Jahr 1158 von Kaiser Friedrich I. Barbarossa im Heiligen Römischen Reich verboten wurden¹¹⁵, können wir davon ausgehen, dass es sich hier um das Fragment einer antiken, spätestens aber hochmittelalterlichen Handdrehmühle handelt. Auf dem Wildoner Schlossberg könnte es durchaus auch frühmittelalterliche Mühlsteine gegeben haben, da viel vom keramischen Fundmaterial ins Frühmittelalter datiert. Bisher wurde in der Steiermark kein Mühlstein gefunden, der gesichert dem Frühmittelalter zugeordnet werden kann.¹¹⁶ Zwei weitere, im Jahr 2023 zufällig entdeckte Fragmente (**HS_WIL1** u. **HS_WIL2**, Abb. 58 u. 59) stammen vom Süd- bzw. Osthang des Schlossbergs.

Es handelt sich bei allen drei Fragmenten um Läuferfragmente, die aufgrund der Unterschiede in der Gesteinsstruktur von mindestens zwei unterschiedlichen Individuen stammen müssen. Keines der drei Stücke weist ein vollständiges Profil mit Auge, oberem und unterem Rand auf. Bei **HS_WIL1** und **HS_WIL2** ist zumindest jeweils ein Stück des unteren Randes erhalten, der obere Rand und das Auge sind allerdings nirgends vorhanden. Somit ist es bei keinem Exemplar möglich, eine typologische Einordnung vorzunehmen. Zudem sind nur so kleine Originaloberflächen erhalten, dass eine exakte Orientierung nicht möglich war. **Wildon_1986_1** und **HS_WIL2** bestehen aus Trachyandesit, während es sich bei **HS_WIL1** um einen Basalttuff handelt.

¹¹⁴ Tiefengraber 2018, 106. 109. 113. Freundlichen Dank an Iris Koch für die Zuordnung des in der Grabungsdokumentation unerwähnten Mühlsteinfragments.

¹¹⁵ Pohl 2020, 47. Der Sinn dieses Verbots lag darin, die Bevölkerung zum Aufsuchen einer zentralen Kraft- oder Wassermühle zu verpflichten, wodurch sich der Grundherr sein ihm zustehendes Zehntel direkt bei der Mühle abzweigen konnte.

¹¹⁶ Bei einem Exemplar aus St. Ruprecht an der Raab (siehe Anhang III), das sicher aus einem frühmittelalterlichen Kontext stammt, ist unklar, ob es sich tatsächlich um einen Mühlstein und nicht etwa einen Reibstein handelt; außerdem ist dieses Fundstück leider verschollen.

Gesamtauswertung und Fazit

Bezüglich einer typologischen Erfassung der steirischen Mühlsteine aus römischer Zeit muss festgehalten werden, dass es zunächst noch einer viel umfangreicheren Bestandsaufnahme der bisherigen Funde bedarf. Die wenigen in dieser Arbeit untersuchten Exemplare bieten noch keine ausreichende Grundlage zur Erstellung einer eigenen Typologie. Mit ihrer Hilfe lässt sich aber zumindest ein Blick darauf werfen, inwieweit Typologien anderer Provinzen auch für uns Gültigkeit besitzen:

Bei den 17 Mühlsteinen, an denen ein Durchmesser abgelesen werden konnte, beträgt dieser im Durchschnitt 37,5 cm, was deutlich unter dem französischen Durchschnitt von 42 cm in der mittleren Kaiserzeit und dem römerzeitlichen Durchschnitt von etwa 40 cm bei den Mayener Mühlsteinen liegt. Die stetige Zunahme des Durchmessers über die Antike hinweg scheint damit bei den hierzulande hergestellten Handdrehmühlen geringer auszufallen. Die Höhe war bei 13 Mühlsteinen (von den 17 auf Tafel 1–4) vollständig erhalten und beträgt im Durchschnitt 13,2 cm. Sie liegt damit sogar noch über dem französischen Durchschnitt in der Latènezeit (12,8 cm), obwohl wir uns hier bereits in der mittleren Kaiserzeit befinden. Zusätzlich liegt die Höhe von drei der vier nicht berücksichtigten Steine¹¹⁷ über dem errechneten Durchschnitt. Erneut ist aber festzuhalten, dass die Höhe aufgrund des unterschiedlichen Abnutzungsausmaßes nur bedingt als typologisches Merkmal verwendbar ist. Bezüglich der Anstellwinkel der Mahlbahnen beträgt der Medianwert¹¹⁸ bei den Läufern 21,9° und bei den Bodensteinen 20,8°. Damit liegen sie deutlich über dem französischen Durchschnitt von 11° bzw. 9°, denn bislang fehlen Exemplare mit sehr niedrigem Anstellwinkel. Hier müssen weitere Nachforschungen zeigen, ob es diese in der Steiermark überhaupt gibt. Die Differenz von 1,1° zwischen den Läufern und Bodensteinen weicht leicht von den etwa 2° ab, die die Groupe Meule für ihre Exemplare errechnet hat und sie lässt sich wie gesagt darauf zurückführen, dass ein Schlitz am Auge des Läufers die Getreidezufuhr erleichtert. Schärfungsrillen konnten auf keinem Mühlstein festgestellt werden. Lediglich auf ein paar Gleisdorfer Steinen sind vertikale Rillen am Mantel erkennbar, die jedoch so schwach sind, dass es sich dabei ebenso um Werkspuren anstatt um einen Dekor handeln könnte.

Bei den Läufern wie bei den Bodensteinen zeigt sich wenig Variation: Die Augentypen beschränken sich auf den Typ 2B und 5A. Ersterer kommt klar am häufigsten vor und tritt bei

¹¹⁷ Namentlich die Exemplare **Kalsdorf_2000_67**, **HS_KL4**, **Schoeckl_2023_1** und **Schoeckl_2023_855-1**.

¹¹⁸ Aufgrund der geringen Anzahl an Exemplaren bei den Bodensteinen und einem starken Ausreißerwert bei **Schoeckl_2023_855-1** (ca. 11°) erscheint es m. E. sinnvoll, hier den Medianwert anstatt des Durchschnitts heranzuziehen. Mit dem Durchschnitt würde die Differenz zwischen Läufern und Bodensteinen 3,2° betragen.

Gleisdorf_2017_364-1 wohl in Kombination mit dem konischen Augentyp auf. Die Grifflöcher entsprechen allesamt dem Typ 1 und es sind keine Läufer mit mehreren Grifföchern vorhanden. Die Profilform entspricht meistens dem Typ 1. Hinweise auf Höhenverstellbarkeit bei den Mühlsteinen liefert das Profil von **Gleisdorf_2017_345** (Typ 3 oder 4) sowie das leicht konisch geformte Auge von **Gleisdorf_2017_364-1**. Direkte Hinweise wie ein durchgebohrtes Achsloch oder einen Augentyp 4 gibt es nicht.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die römerzeitlichen Mühlsteine der Steiermark in vielen Merkmalen den vorrömischen Mühlsteinen der nordwestlichen Provinzen ähneln. Bislang sind noch zu wenige latènezeitliche Mühlsteine in unserem Raum gefunden und entsprechend publiziert worden, um einen vernünftigen Vergleich mit den direkten Vorgängern anstellen zu können. Der kleinere Durchmesser, die größere Höhe und die Absenz einiger typologisch römerzeitlicher Merkmale wie Augentyp 3–5 (bis auf **Kalsdorf_2000_345**) zeichnen das Bild einer Mühlsteinproduktion, die noch stärker in der keltisch-einheimischen Tradition, denn in der römischen steht. Alle bearbeiteten Mühlsteine weisen jedoch eine konisch geformte Mahlbahn und die Läufer einen abgesetzten Rand auf der Oberseite auf, was im Gegensatz dazu ein Merkmal römischer Zeitstellung ist. Die bereits etablierten Typologien für die Mühlsteine der Groupe Meule lassen sich grundsätzlich auch für die norisch-pannonischen verwenden, weitere Forschung muss aber erst zeigen, inwieweit sie zu adaptieren sind (in Bezug auf neue Typen, die bei uns gefunden werden oder jene, die bei uns nicht vorkommen). Beim verwendeten Gestein dominiert klar der Gleichenberger Trachyandesit.

Literaturverzeichnis

Die Zitierweise folgt den Richtlinien des Deutschen Archäologischen Instituts (DAI;
<https://www.dainst.org/forschung/publikationen/publizieren/zitierstil-abkuerzungen>).

Anderson 2016 = T. Anderson, *Turning Stone to Bread. A Diachronic Study of Millstone Making in Southern Spain*, Southampton Monographs in Archaeology New Series 5 (Southampton 2016)

Anderson u. a. 2002 = T. Anderson, D. Villet und C. Doswald, *Production and Distribution of Iron Age and Roman Handmills in Switzerland*, in: L. Lazzarini (Hrsg.), *ASMOSIA VI. Proceedings of the Sixth International Conference Venice, June 15-18 2000* (Padua 2002) 79–84

Anderson u. a. 2003 = T. Anderson, C. Agustoni, A. Duvauchelle, V. Serneels und D. Castella, *Des artisans a la Campagne. Carrière de meules, forge et voie gallo-romaines à Châbles (FR)*, *Archéologie fribourgeoise* 19 (Freiburg 2003)

Anderson u. a. 2014 = T. Anderson, J. Scarrow und A. Cambeses, *Continued characterisation of querns and quern quarries in Southern Spain*, in: L. Selsing (Hrsg.), *Seen through a millstone*, *AmS-Skrifter* 24 (Stavanger 2014), 111–131

Artner 2006 = W. Artner, KG Dietersdorf, OG Zwaring-Pöls, VB Graz-Umgebung, FÖ 45, 2006, 58–59

Banfield 2023 = L. Banfield, *Making Flour the German Way in Roman Britain. Distribution, use and deposition of imported lava quernstones and millstones*, *BAR* 681 (Oxford 2023)

Bellitti u. a. 2022 = F. Bellitti, G. Fuchs und H. Heymans, *Katsch an der Mur – Postverteilerzentrum. Untersuchungen 2021 und 2022*. BDA Maßnahme Nr. 65208.22.01, FÖ 61, 2022, D8607–D8665

Belmont – Mangartz 2006 = A. Belmont – F. Mangartz (Hrsg.), *Mühlsteinbrüche, Erforschung, Schutz und Inwertsetzung eines Kulturerbes europäischer Industrie (Antike-21. Jahrhundert)*. Internationales Kolloquium Grenoble – 22. bis 25. September 2005 – *Maison des Sciences de l’Homme-Alpes*, RGZM – Tagungen 2 (Mainz 2006)

Bernhard 2006 = A. Bernhard, KG Pichling, OG Georgsberg, VB Deutschlandsberg, FÖ 45, 2006, 702–703

Bertha 2017 = M. Bertha, *Bericht zur Grabung im Vicus von Gleisdorf 2017*, FÖ 56, 2017, D5518–D5529

Brunnhuber 2009 = E. Brunnhuber, *Stratifizierte römerzeitliche Keramik aus Kalsdorf*, Parz. 621 (Dipl. Karl-Franzens-Universität Graz 2009)

Buchsenschutz u. a. 2011 = O. Buchsenschutz, A. Milleville und B. Triboulot, *Méthodes et objectifs de la base de données sur les meules*, in: O. Buchsenschutz, L. Jaccottey, F. Jodry und J.-L. Blanchard (Hrsg.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l’an*

mille. Actes des III^e Rencontres Archéologiques de l'Archéosite gaulois, Aquitania *Suppl.* 23 (Bordeaux 2011) 69–80

Fronteau u. a. 2017 = G. Fronteau, F. Boyer, O. Buchsenschutz, S. Lepareux-Couturier, C. Hamon und L. Jaccottey, Caractérisations et indexations des variétés des pierres meulières. De l'étude pétrographique à la définition de types simplifiés au sein d'une base de données géoréférencées, in: O. Buchsenschutz, S. Lepareux-Couturier und G. Fronteau (Hrsg.), Les meules du Néolithique à l'époque médiévale: technique, culture, diffusion. Actes du 2^{ème} colloque du Groupe Meule, Reims, du 15 au 17 mai 2014, Revue Archéologique de l'Est *Suppl.* 43 (Dijon 2017) 165–174

Fuchs 2003 = G. Fuchs, KG Pichling bei Köflach, SG Köflach, VB Voitsberg, FÖ 42, 2003, 654

Fuchs 2015 = G. Fuchs, Baubegleitung am nördlichen Stadtrand von Flavia Solva, FÖ 54, 2015, D6055–D6058

Fuchs u. a. 1994 = G. Fuchs, V. Hašek, P. Mitrenga, M. Pacher, W. Postl, R. Tinauer, J. Unger, Rettungsgrabung auf Parzelle 322/49 der KG Pichling bei Köflach, Steiermark. Bronzezeitliche und römische Siedlungsfunde mit Hinweisen auf eine römische Eisenverhüttung, FÖ 33, 1994, 109–138

Fuchs u. a. 2005 = G. Fuchs, R. Fürhacker, H. Hiden, C. Hinker, S. Renhart, U. Schachinger, Untersuchungen an der römischen Straße im Laßnitztal, Weststeiermark, FÖ 44, 2005, 301–346.

Fuchs u. a. 2014 = G. Fuchs, H. Heymans, M. Brandl, Archäologie Koralmbahn 2. Schönberg. Grabungen 2006 bis 2008. Teil 2: Bronzezeitliche Siedlung, Forschungen zur geschichtlichen Landeskunde der Steiermark 64/2 (Laaken 2014)

Fürnholzer 1996 = J. Fürnholzer, Rettungsgrabung im Bereich einer römischen Villa in Grafendorf bei Hartberg, FÖ 35, 1996, 129–140

Fürnholzer 2010 = J. Fürnholzer, Die archäologische Ausgrabung auf Grundstück Nr. 181 der MG und KG Wagna im Jahr 2008. Ein Vorbericht. Mit Beiträgen von Stephan Karl und Karl Peitler, Schild von Steier 23, 2010, 154–165

Groh – Sedlmayer 2005 = S. Groh – H. Sedlmayer, Der norisch-römische Kultplatz am Frauenberg (Österreich), Protohistoire Européenne 9, Éditions Mergoïl, Montagnac 2005

Gutjahr 2018 = C. Gutjahr, Early medieval Slavs in Styria – A first archaeological search for traces, Vestnik 27, 2018, 42–54

Gutjahr u. a. 2024 = C. Gutjahr, S. Karl und C. Greiner, From Late Antiquity to the Early Middle Ages: The 'Dark Centuries' in Styria (400–650 AD) and the 'New Beginning' of Settlement in the 7th Century, in: B. Štular, M. Lehner und M. Belak (Hrsg.) Settlement of the Eastern Alps in the Early Middle Age, Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 48 (Ljubljana 2024) 153–215

Hagmann – Lindinger 2022 = D. Hagmann – V. Lindinger, Archäologische Aufnahme der Steinobjekt-Streifungsfunde aus dem Umfeld der Villa von Löffelbach/Steiermark, 2022, unpublizierter Bericht

Hebert 1985/1986 = B. Hebert, KG Lannach, OG Lannach, VB Deutschlandsberg, FÖ 24/25, 1985/1986, 310–311

Hebert 1991 = B. Hebert, KG Lebing, MG Groß Sankt Florian, VB Deutschlandsberg, FÖ 30, 1991, 315

Hebert 1999a = B. Hebert, KG Lassenberg, MG Wettmannstätten, VB Deutschlandsberg, FÖ 38, 1999, 861

Hebert 1999b = B. Hebert, KG Trag, OG Hollenegg, VB Deutschlandsberg, FÖ 38, 1999, 868

Hebert – Hudeczek 1988 = B. Hebert – E. Hudeczek, KG Gleisdorf, SG Gleisdorf, VB Weiz, FÖ 27, 1988, 319

Heymans 2003 = H. Heymans, KG Wagna, MG Wagna, VB Leibnitz, FÖ 42, 2003, 50–51

Heymans 2004 = H. Heymans, Abschließender Bericht zur Notgrabung des Bundesdenkmalamtes am südlichen Stadtrand von Flavia Solva, Steiermark. Mit einem Beitrag von Karl Peitler, FÖ 43, 2004, 507–525

Hörter 1994 = F. Hörter, Getreidereiben und Mühlsteine aus der Eifel. Ein Beitrag zur Steinbruch- und Mühlengeschichte (Mayen 1994)

Hörter u. a. 1951 = F. Hörter, F. Michels und J. Röder, Die Geschichte der Basaltlava-Industrie von Mayen und Niedermendig. Teil I: Vor- und Frühgeschichte, Jahrbuch für Geschichte und Kultur des Mittelrheins und seiner Nachbargebiete 2/3, 1951, 1–32

Jacottey u. a. 2011a = L. Jacottey, F. Jodry, S. Longepierre und B. Robin, Chronologie et diamètres des meules à bras à la fin de La Tène et à l'époque antique, in: O. Buchsenschutz, L. Jacottey, F. Jodry und J.-L. Blanchard (Hrsg.), Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille. Actes des III^e Rencontres Archéologiques de l'Archéosite gaulois, Aquitania *Suppl.* 23 (Bordeaux 2011) 291–298

Jacottey u. a. 2011b = L. Jacottey, F. Boyer, O. Buchsenschutz, F. Jodry und B. Robin, La position du (des) trou(s) de manchon par rapport à l'axe de l'œil des catillus, in: O. Buchsenschutz, L. Jacottey, F. Jodry und J.-L. Blanchard (Hrsg.), Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille. Actes des III^e Rencontres Archéologiques de l'Archéosite gaulois, Aquitania *Suppl.* 23 (Bordeaux 2011) 319–334

JJb = Jahresbericht des Steiermärkischen Landesmuseums Joanneum

Jodry 2011 = F. Jodry, First century querns of the Roman army in the light of modern texts, in: D. Williams – D. Peacock (Hrsg.), Bread for the People: The Archaeology of Mills and Milling. Proceedings of a colloquium held in the British School at Rome 4th – 7th November 2009, BARIntSer 2274 (Oxford 2011) 85–91

Jodry – Féliu 2009 = F. Jodry – C. Féliu, Nouvelles données sur les dépôts de meules rotatives. Deux exemples de La Tène finale en Alsace, in: S. Bonnardin, C. Hamon, M. Lauwers und B.

Quilliec (Hrsg.), Du matériel au spirituel. Réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours. XXIX^e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire, Antibes–Juan-les-Pins, 16-18 octobre 2008 (Antibas 2009) 69–76

Jodry u. a. 2011 = F. Jodry, L. Jacottey, B. Robin, P. Picavet und A.-G. Chaussat, Typologie et fonctionnement des manchons des moulins rotatifs manuels durant le deuxième âge du Fer et le Haut-Empire, in: O. Buchsenschutz, L. Jacottey, F. Jodry und J.-L. Blanchard (Hrsg.), Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille. Actes des III^e Rencontres Archéologiques de l'Archéosite gaulois, Aquitania *Suppl.* 23 (Bordeaux 2011) 299–317

Karl 2023 = S. Karl, Erste Einblicke in einen römerzeitlichen Mühlsteinbruch am Gleichenberger Kogel. Bericht zur Grabung Mühlsteinbruchrevier Alt-Gleichenberg 2023, FÖ 62, 2023, im Druck

Kranzelbinder 2021 = H. Kranzelbinder, Der Fund einer Handdrehmühle im Bereich des römerzeitlichen Hügelgräberfeldes Hügelstaudach, Deutsch Goritzer Gemeindeleben 3/2021, 30–31

Kranzelbinder 2022 = H. Kranzelbinder, Bio-Landwirt aus Diepersdorf findet römerzeitliche Handdrehmühle, Die Murecker Stadtzeitung 2/2022, 18–19

Krautgasser 1861 = J. Krautgasser, Über Hügelgräber in der Umgegend von Mureck, Mitteilungen des Historischen Vereines für Steiermark 10, 1861, 179–193

Lehner 2000 = M. Lehner, Neue Grabungen im römischen Vicus von Kalsdorf, AÖ 11/2, 2000, 42–44

Lehner 2015 = M. Lehner, Bericht zum Archäologischen Survey am Schöckl 2015, FÖ 54, 2015, D6130–D6140

Lehner – Tiefengraber 2005 = S. Lehner – G. Tiefengraber, KG Altenmarkt bei Fürstenfeld, OG Altenmarkt bei Fürstenfeld, VB Fürstenfeld, FÖ 44, 2005, 550–551

Lehner – Pritz 2020 = M. Lehner – R. Pritz, Zweiter Archäologischer Survey am Schöckl-Ost 2020. Berichtsteil B, FÖ 59, 2020, D8209–D8219

Lehner – Pritz 2023 = M. Lehner – R. Pritz, Das römerzeitliche Höhenheiligtum am Schöckl bei Graz. Bericht zur 7. Grabungskampagne im Sommer 2023, FÖ 62, 2023, im Druck

Lepareux- Couturier 2014 = S. Lepareux-Couturier, Complex dressing patterns on grinding surfaces of rotary querns and millstones from Antiquity in the Paris Basin, France: state of research and perspectives, in: L. Selsing (Hrsg.), Seen through a millstone, AmS-Skrifter 24 (Stavanger 2014), 149–158

Lepareux-Couturier u. a. 2011 = S. Lepareux-Couturier, F. Boyer und F. Jodry, Le traitement de la surface active des meules rotatives antiques : bilan documentaire, proposition d'un vocabulaire descriptif et d'une grille d'analyse, in: O. Buchsenschutz, L. Jacottey, F. Jodry und J.-L. Blanchard (Hrsg.), Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille. Actes des III^e Rencontres Archéologiques de l'Archéosite gaulois, Aquitania *Suppl.* 23 (Bordeaux 2011) 367–382

Lepareux-Couturier u. a. 2017 = S. Lepareux-Couturier, B. Robin, O. Buchsenschutz und G. Fronteau, Évolution des meules rotatives de l'âge du Fer au Moyen Âge en France. Exploitation de la base de données du PCR Meule, in: O. Buchsenschutz, S. Lepareux-Couturier und G. Fronteau (Hrsg.), Les meules du Néolithique à l'époque médiévale: technique, culture, diffusion. Actes du 2^{ème} colloque du Groupe Meule, Reims, du 15 au 17 mai 2014, Revue Archéologique de l'Est *Suppl.* 43 (Dijon 2017) 317–335

Lippert 1999 = A. Lippert, KG Saaz, MG Paldau, VB Feldbach, FÖ 38, 1999, 867–868

Lippert 2001 = A. Lippert, Archäologische Forschungen am Saazkogel, in: R. Grasmug (Hrsg.), Archäologie im Raume Feldbach (Feldbach 2001) 32–74

Lohner 2000 = U. Lohner, Der Baubefund des römischen Vicus von Gleisdorf aus den Grabungsjahren von 1988–1990 im Überblick, in: G. Jeschek, Die grautonige Keramik aus dem römischen Vicus von Gleisdorf, VIKAGraz 5 (Wien 2000) 11–22

Lohner-Urban 2009 = U. Lohner-Urban, Untersuchungen im römerzeitlichen Vicus von Kalsdorf bei Graz. Die Ergebnisse der Ausgrabungen auf der Parzelle 421/1. Baubefund und ausgewählte Kleinfunde (Wien 2009)

Longepierre 2011 = S. Longepierre, Moulins manuels, à sang et hydrauliques durant l'Antiquité dans le sud-est de la France : essai de définition, in: O. Buchsenschutz, L. Jaccottey, F. Jodry und J.-L. Blanchard (Hrsg.), Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille. Actes des III^e Rencontres Archéologiques de l'Archéosite gaulois, Aquitania *Suppl.* 23 (Bordeaux 2011) 81–94

Longepierre 2012 = S. Longepierre, Meules, moulins et meulières en Gaule méridionale du II^e s. av. J.-C. au VII^e s. ap. J.-C., Monographies instrumentum 41 (Montagnac 2012)

Lorenz – Maier 1989 = T. Lorenz – C. Maier, KG Gleisdorf, SG Gleisdorf, VB Weiz, FÖ 28, 1989, 252.

Lorenz u. a. 1995 = T. Lorenz, C. Maier, M. Lehner, E. Schindler-Kaudelka, V. Chornitzer, G. Jeschek, H. Preßlinger, H. Leitgeb, A. Adam und S. Czeika, Der römische Vicus von Gleisdorf. Bericht über die Ausgrabungen von 1988-1990, VIKAGraz 2 (Wien 1995)

Mangartz 2006 = F. Mangartz, Vorgeschichtliche bis mittelalterliche Mühlsteinproduktion in der Osteifel, in: A. Belmont – F. Mangartz (Hrsg.), Mühlsteinbrüche, Erforschung, Schutz und Inwertsetzung eines Kulturerbes europäischer Industrie (Antike-21. Jahrhundert). Internationales Kolloquium Grenoble – 22. bis 25. September 2005 – Maison des Sciences de l'Homme-Alpes, RGZM – Tagungen 2 (Mainz 2006) 25–34

Mangartz 2008 = F. Mangartz, Römischer Basaltlava-Abbau zwischen Eifel und Rhein, Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 75 (Mainz 2008)

Oberhofer 2012 = K. Oberhofer, Die römerzeitliche Holzbausiedlung von Schönberg (MG Hengsberg, VB Leibnitz). Ein neuer Siedlungstyp in der Kulturlandschaft des Laßnitztales (Diss. Leopold-Franzens-Universität Innsbruck 2012)

Peacock 2013 = D. Peacock, *The Stone of Life. The Archaeology of Querns, Mills and Flour Production in Europe up to c. AD 500*, Southampton Monographs in Archaeology New Series 1 (Southampton 2013)

Pichler 1878 = F. Pichler, Bericht über die von Sr. Majestät dem Kaiser dotirten archäologischen Grabungen in den Gebieten von Solva und Teurnia, Sitzungsberichte der phil.-hist. Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien 91, 1878, 613–658

Pichler 1890 = F. Pichler, Zur Urgeschichte von Gleichenberg und Umgebung, Mittheilungen des Historischen Vereines für Steiermark 38, 1890, 153–178

Pohl 2020 = M. Pohl, Über Umwege in die mittelalterlichen Steinbrüche der Ostefel, in: L. Asrih (Hrsg.), *Mittelalterliche Bergbautechnik in historischen und archäologischen Quellen. Sammelband zum interdisziplinären Workshop vom 1.–3. Dezember 2016 in Herne*, Anschnitt Beiheft 45, 2020, 45–56

Poupaki 2015 = E. Poupaki, Hand mills from the vicinity of the Athenian Acropolis. The findings from Athens Metropolitan Railway excavations, *Eulimene* 15-16, 2014–2015, 11–53

Praher 2015 = G. Praher, Ein latènezeitlicher Siedlungsplatz in Freidorf an der Laßnitz, Steiermark (Diss. Universität Wien 2015)

Puhm 1990 = A. Puhm, KG Wagna, MG Wagna, VB Leibnitz, FÖ 29, 1990, 259

Robin u. a. 2011 = B. Robin, F. Boyer und A.-G. Chaussat, La liaison des meules rotatives manuelles protohistoriques et gallo-romaines : œil et anille, in: O. Buchsenschutz, L. Jaccottey, F. Jodry und J.-L. Blanchard (Hrsg.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l’an mille. Actes des III^e Rencontres Archéologiques de l’Archéosite gaulois, Aquitania Suppl. 23* (Bordeaux 2011) 351–358

Schrettle 2013 = B. Schrettle, KG Seggauberg, OG Seggauberg, Fundberichte aus Österreich 52, 2013, 340–341

Schrettle 2017 = B. Schrettle, Das spätantike Horreum von Rannersdorf (Oststeiermark) – Neue Grabungsergebnisse und offene Fragen, RÖ 40, 2017, 35–69

Schrettle 2019 = B. Schrettle, Neue Forschungen im römischen Heiligtum auf dem Frauenberg bei Leibnitz. Grabungsergebnisse 2013 bis 2016, *Studien zur Archäologie der Steiermark* 2 (Wien 2019)

Schrettle – Vrabec 2016 = B. Schrettle – H. Vrabec, KG Seggauberg, SG Leibnitz, FÖ 55, 2016, 466–469

Schrettle – Tsironi 2021 = B. Schrettle - S. Tsironi, Retznei: Villa, Vicus, Heiligtum. Ergebnisse der archäologischen Untersuchungen der Jahre 2004-2012 (Graz 2021)

Schwarzkogler 2018 = K. Schwarzkogler, Archäologische Untersuchung der Mauerreste bei der Pfarrkirche St. Stefan in Gratkorn, FÖ 57, 2018, D6046–D6060

Sedlmayer – Tiefengraber 2006 = H. Sedlmayer – G. Tiefengraber, Forschungen im südostnorischen Vicus am Saazkogel (Steiermark). Die Grabungen der Jahre 2002-2005, *SoSchrÖAI* 41 (Wien 2006)

Sigmund 1924 = A. Sigmund, Die Steinfunde aus der Steinzeit in den Höhlen im Hausberg bei Gratkorn (Steiermark) in mineralogischer Beziehung, Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 60, 1924, 1–6

Steigberger 2016 = E. Steigberger, KG Fernitz, OG Fernitz-Mellach, FÖ 55, 2016, 475

Steinklauber 1994 = U. Steinklauber, Inventar der archäologischen Schausammlung im Burgmuseum Deutschlandsberg (BMDL). Erstellt im Auftrag des Bundesdenkmalamtes unter Mitarbeit von Jörg Fürnholzer, Doris Gneisz, Gerhard Sommer, Anton Steffan (Graz 1994)

Steinklauber 2005 = U. Steinklauber, Inneralpine spätantike Höhensiedlungen im steirischen Ennstal. Unter Verwendung von Restaurierberichten von Robert Fürhacker und Klaus Gowald. Mit einem Anhang von Michael Brandl, SchSt 18, 2005, 135–198

Tiefengraber 2018 = G. Tiefengraber, Der Wildoner Schlossberg. Die Ausgrabungen des Landesmuseums Joanneum 1985-1988. Teilband 1: Text, SchSt Beiheft 7 (Graz 2018)

Urban 1984 = O. Urban, Das Gräberfeld von Kapfenstein (Steiermark) und die römischen Hügelgräber in Österreich, MünchBeitrVFG 35 (München 1984)

Wagner u. a. 2000 = J. Wagner, C. Binder, G. Glöckner, C. Grill, C. Jokubonis, M. Karwowski, U. Schachinger, J. Weber, S. Zamini, Ein Siedlungsplatz der Latène- und Römerzeit in Södingberg, Steiermark. Abschlussbericht über die Rettungsgrabungen 1996 und 1997, FÖ 39, 2000, 425–533

Wefers 2011 = S. Wefers, Still using your saddle quern? A compilation of the oldest known rotary querns in western Europe, in: D. Williams – D. Peacock (Hrsg.), Bread for the People: The Archaeology of Mills and Milling. Proceedings of a colloquium held in the British School at Rome 4th – 7th November 2009, BARIntSer 2274 (Oxford 2011) 67–76

Wefers 2012 = S. Wefers, Latènezeitliche Mühlen aus dem Gebiet zwischen den Steinbruchrevieren Mayen und Lovosice (Mainz 2012)

Wenzel 2019 = S. Wenzel, Handdrehmühlen eisenzeitlicher Form aus Basaltlava in römischer Zeit, Anschnitt 71/4, 2019, 146–167

Wiedner 1952 = J. Wiedner, Eine römerzeitliche Mühle bei Tieschen, Blätter für Heimatkunde 26, 1952, 28–30

Williams – Peacock 2011 = D. Williams – D. Peacock (Hrsg.), Bread for the People: The Archaeology of Mills and Milling. Proceedings of a colloquium held in the British School at Rome 4th – 7th November 2009, BARIntSer 2274 (Oxford 2011)

Williams-Thorpe 1988 = O. Williams-Thorpe, Provenancing and Archaeology of Roman Millstones from the Mediterranean Area, JASc 15, 1988, 253–305

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: nach Anderson u. a. 2003, 41 Abb. 30, bearbeitet.

Abb. 2: nach Longepierre 2012, 172 Bsp. 2-6, bearbeitet.

Abb. 3: nach Peacock 2013, 15 Abb. 2.5.

Abb. 4: nach Hörter 1994, 15.

Abb. 5: nach Peacock 2013, 40 Abb. 3.2.

Abb. 6: nach Peacock 2013, 78 Abb. 5.1.

Abb. 7: Foto von Stephan Karl.

Abb. 8: nach Mangartz 2008, 256 Abb. 171.

Abb. 9: Foto von Stephan Karl.

Abb. 10: Foto von Paul Bayer.

Abb. 11: nach Fronteau u. a. 2017, 168 Abb. 1.

Abb. 12: nach Mangartz 2008, 63 Abb. 17.

Abb. 13: nach Banfield 2023, 66 Abb. 5.22.

Abb. 14: Foto von Manfred Lehner; Universität Graz, Institut für Antike, Fachbereich Archäologie.

Abb. 15: Foto vom ISBE, bearbeitet.

Abb. 16: Foto von Paul Bayer.

Abb. 17: Foto von G. Korb; ISBE, bearbeitet.

Abb. 18: nach Peacock 2013, 67–68. 70 Abb. 4.3. 4.5–4.6, bearbeitet.

Abb. 19: nach Robin u. a. 2011, 354–357 Abb. 1–7, bearbeitet.

Abb. 20: nach Anderson u. a. 2003, 80 Abb. 3.

Abb. 21: nach Lepareux-Couturier 2014, 153 Abb. 11.

Abb. 22: nach Lepareux-Couturier 2014, 154 Abb. 12.

Abb. 23: nach Longepierre 2011, 89 und Longepierre 2012, 513, bearbeitet.

Abb. 24: nach Hörter 1994, 24. 27.

Abb. 25: nach Jodry u. a. 2011, 302 Abb. 2.

Abb. 26: nach Picavet 2021, 220 Abb. 197.

Abb. 27–59: Fotos und Grafik von Stefan Schöllnast und Stephan Karl.

Tafel 1–4: Grafiken von Stefan Schöllnast und Stephan Karl.

Abb. 60: Kartierung von Stefan Schöllnast.

Anhang I – Abbildungen

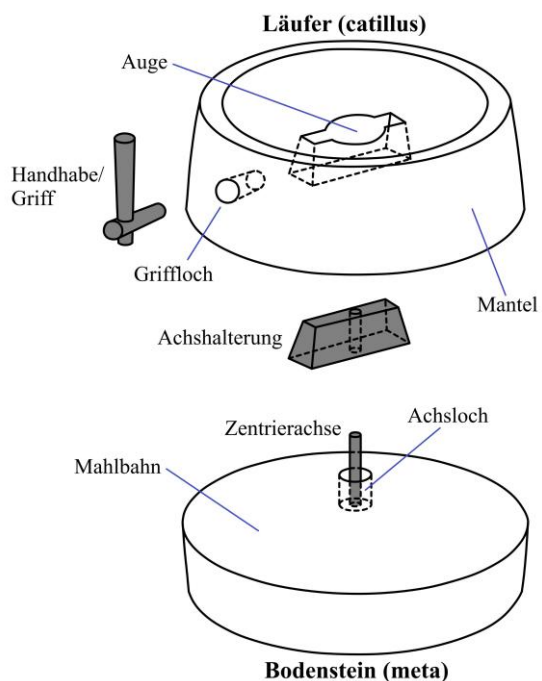


Abb. 1 - Schematischer Aufbau und Bestandteile einer Handdrehmühle.

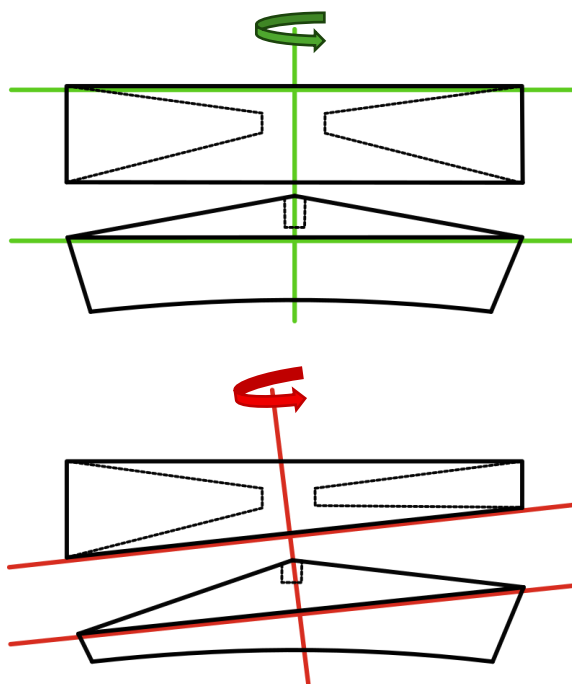


Abb. 2 - Herstellungsschse (oben) und Gebrauchsschse am Ende der Benutzungsdauer (unten).

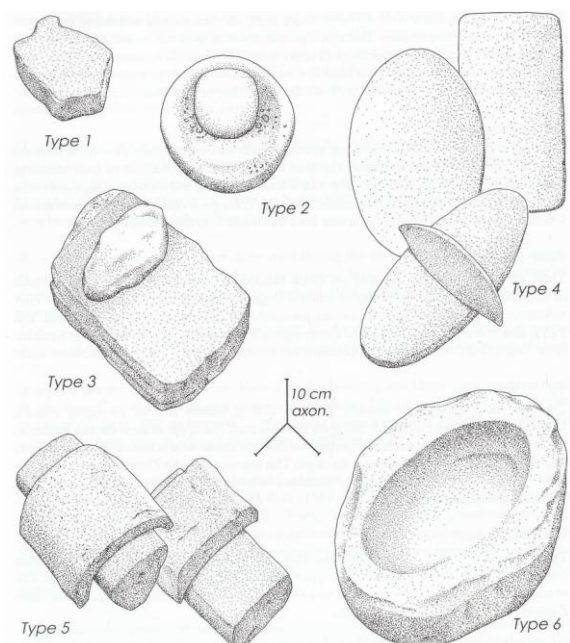


Abb. 3 - Verschiedene Typen von paleo- (1-2) und neolithischen (3-6) Reibsteinen.

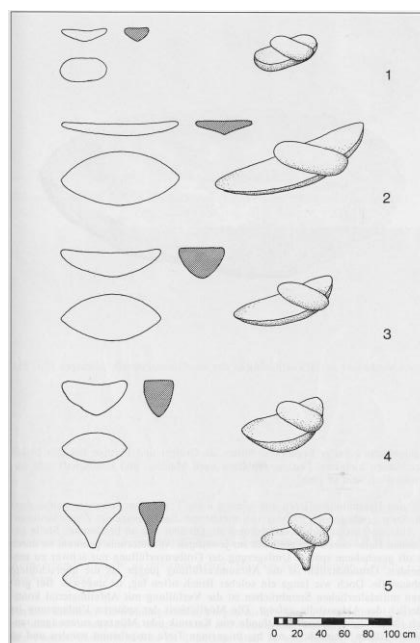


Abb. 4 - Entwicklung der Getreidereiben in der Eifel: 1 = neolithisch bis urnenfelderzeitlich, 2 = früh-hallstattzeitlich, 3 = hallstatt- bis frühlatènezeitlich, 4 = latènezeitlich, 5 = spätlatènezeitlich.

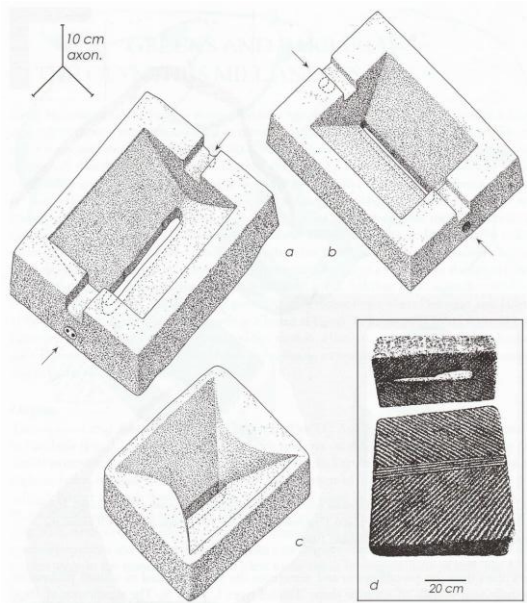


Abb. 5 - Verschiedene Ausführungen der Olynthus-Mühle (a und b aus Olynth, c aus Velia, d aus Delos samt Boden-stein und eingekerbten Rillen).

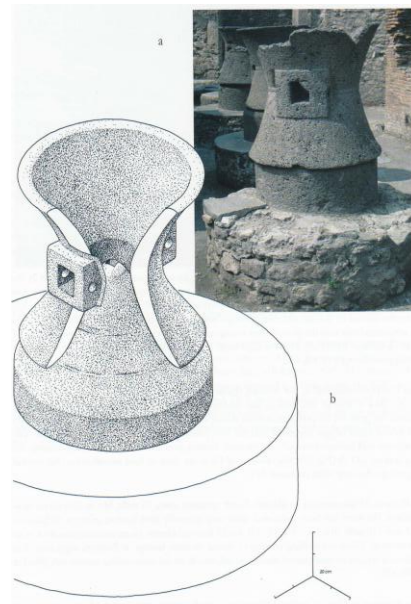


Abb. 6 - Schematischer Aufbau einer pompejanischen Mühle (b) sowie drei Exemplare aus der Bäckerei des Modestus in Pompeji (a).

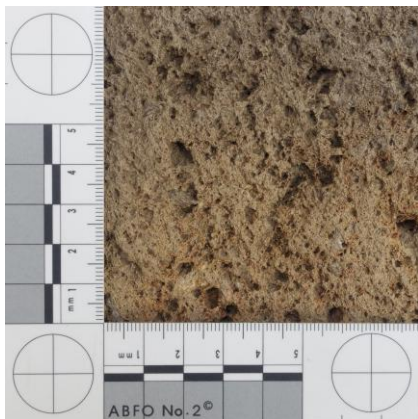


Abb. 7 - Detailaufnahme der porigen Struktur eines Mühlsteins aus Gleichenberger Trachyt, Fundort Gleisdorf (Gleisdorf_2017_345).



Abb. 8 - Römischer Mühlsteinbruch "Möschehübel" in Mayen. Von oben sind die Umrisse der einzelnen Vulkanitsäulen gut erkennbar.



Abb. 9 - Der Mühlsteinbruch Alt-Gleichenberg am Südwesthang des Gleichenberger Kogels, Blickrichtung Süden.



Abb. 10 - Eine Abbaustelle innerhalb des Mühlsteinbruchs Alt-Gleichenberg; zwei Mühlstein-„Negative“ und ein nicht herausgebrochener Rohling am Fels erkennbar.

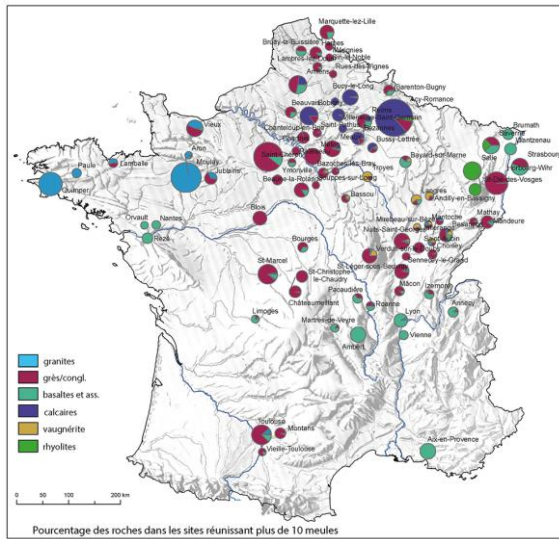


Abb. 11 - Anteil der verwendeten Gesteine bei in Frankreich gefundenen Mühlsteinen (nur Fundstellen mit mind. 10 Mühlsteinfindungen berücksichtigt).

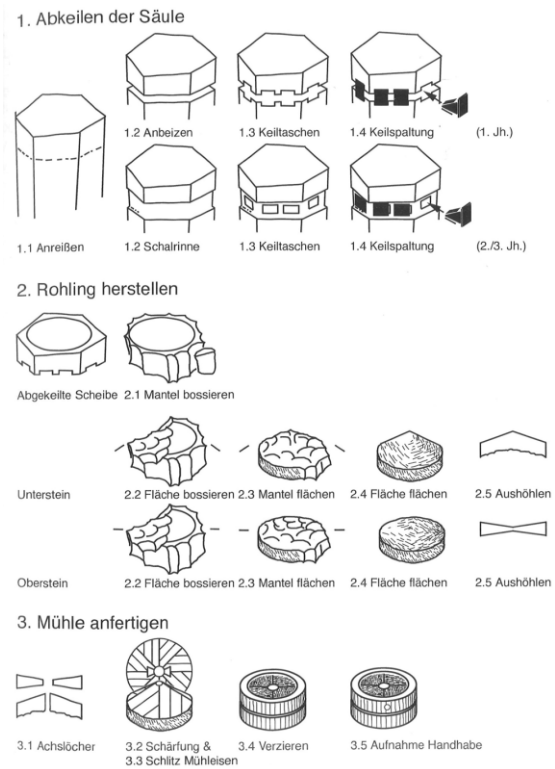


Abb. 12 - Die Arbeitsschritte bei der Herstellung eines Mühlsteins in den Eifeler Mühlsteinbrüchen vom Steinbruch (Punkt 1-2) bis zur Werkstätte (Punkt 3).

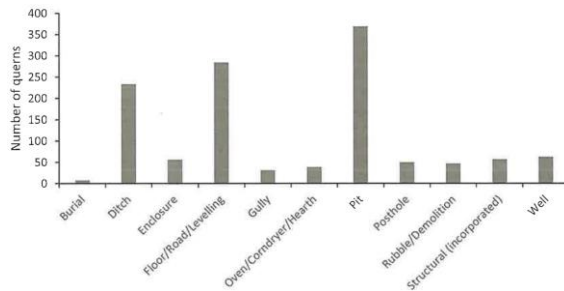


Abb. 13 - Verteilung der in Britannien gefundenen Mühlsteine aus Vulkanit nach Fundkontexten (gesamt: 1241 Mühlsteine).



Abb. 14 - Rechts im Bild zwei umgedrehte und als Pfostenfundament verwendete Bodensteine; gefunden 2000 im Vicus von Kalsdorf (Fnr. 347 und 348).



Abb. 15 - Vier Läuferfragmente, zweitverwendet als Ofenfundamentierung; gefunden 2017 im Vicus von Gleisdorf (Fnr. 364-2 und 400).



Abb. 16 - Zusammengehöriges Mühlsteinpaar, gefunden 1952 in Zweitverwendung als Abdeckung einer Bestattung in einem Hügelgrab in Tieschen.



Abb. 17 - Gebäude Objekt 2 aus der Grabung im Vicus von Gleisdorf 2017. Fnr. 364-1 innerhalb des Gebäudes und Fnr. 345 unter dem Versturz außerhalb; Norden im Bild links oben.

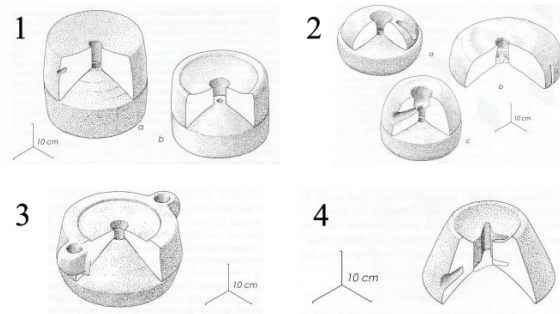


Abb. 18 - Die vier Mantelformen nach Peacock (2013): 1 = die zylindrische Gruppe, 2 = die hemisphärische Gruppe, 3 = die iberische Gruppe, 4 = die konische Gruppe.

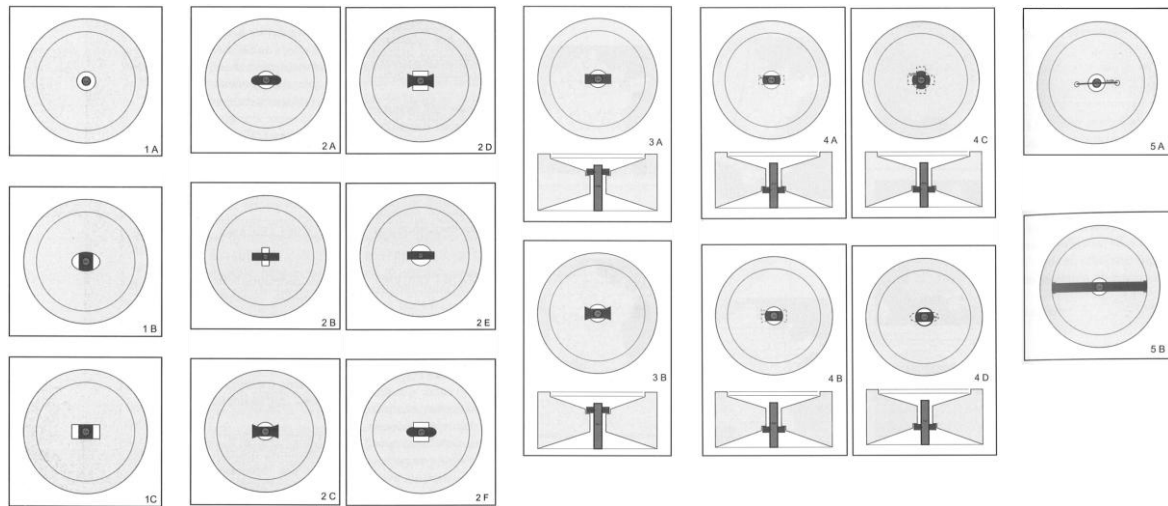


Abb. 19 - Die 5 Augentypen sowie Subtypen der Groupe Meule; die Typen 1 und 2 sind ganz durchgearbeitet, die Typen 3 und 4 nur auf der Ober- bzw. Unterseite eingearbeitet und Typ 5 stellt eine Sondergruppe dar, da die Achshalterung bei diesen Exemplaren nicht direkt am Auge befestigt ist.

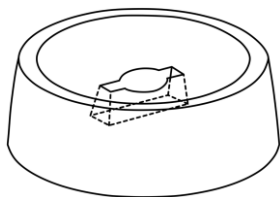


Abb. 20 - Weitere mögliche Achshalter-Form: Die Ausnehmung ist ganz durchgearbeitet, verjüngt sich aber nach oben, sodass ein Anheben des Läufers möglich ist.

Simple dressing	Complex dressing					
	Honeycomb dressing	Mixed dressing	Furrowed dressing			
Random pecking pattern	"Honeycomb" pattern	Mixed pattern	Simple furrows pattern		Complex furrows pattern	
type 1	type 2	type 3	straight	curved	straight	curved

Abb. 21 - Verschiedene Arten der Mahlflächenbearbeitung: Sie konnte unregelmäßig gepickt (Typ 1), gepickt (Typ 2), auf verschiedene Weisen gerillt (Typen 4-6) oder gemischt bearbeitet (Typ 3) sein.

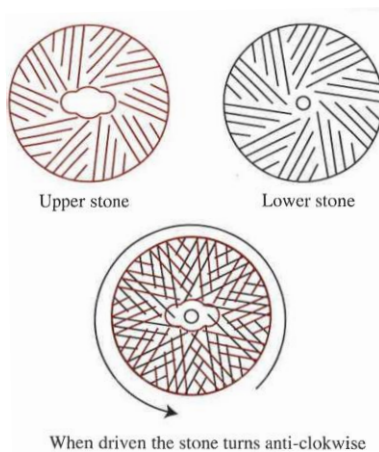


Abb. 22 - Die Rillung des Läufers und Bodensteins ergibt ein sich überkreuzendes Muster, das beim Mahlen das „Aufschneiden“ des Getreides ermöglicht.

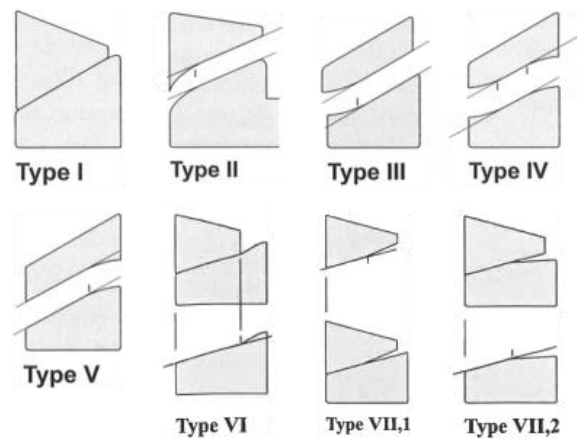


Abb. 23 - Die sieben Typen der Mahlbahnprofile nach Longepierre (2011 und 2012). Bis auf Typ 7 handelt es sich aber um Abnutzungsspuren und keine typologischen Herstellungsmerkmale.

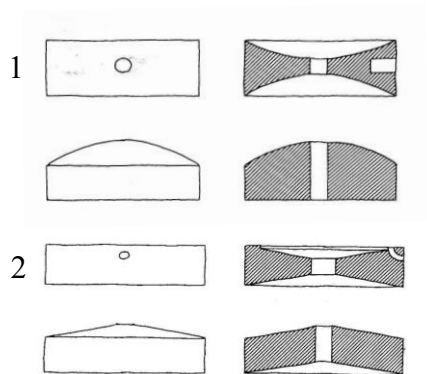


Abb. 24 - Charakteristisches Profil einer vorrömischen Handdrehmühle des Typs „Brillerij“ mit konkav geformtem Läufer und konvexem Bodenstein (1) und einer römischerzeitlichen Handdrehmühle mit konisch geformten Mahlbahnen (2).

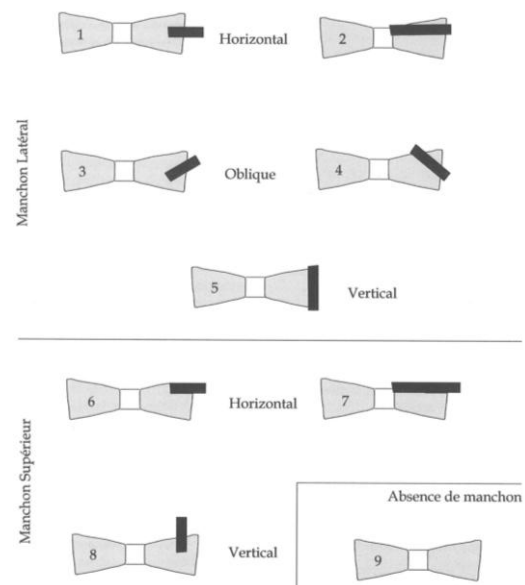


Abb. 25 - Jodry u. a. (2011) haben ein Modell von neun Typen zusammengestellt, wie das Griffloch am Läufer eingearbeitet sein konnte.



Abb. 26 - Beispiel für senkrechte Rillen am Außenmantel eines römischen Mühlsteins aus Mayen, gefunden in Maastricht.

Anhang II – Fotos und Orthorenderings der 3D-Modelle der in Kapitel 2 behandelten Mühlsteine



Abb. 27 - Gleisdorf_2017_345.¹¹⁹



Abb. 28 - Gleisdorf_2017_364-1.



Abb. 29 - Gleisdorf_2017_364-2.



Abb. 30 - Gleisdorf_2017_400a+b+c.

¹¹⁹ Für Erklärung der Zusammensetzung der in der Arbeit verwendeten Mühlstein-IDs siehe Kapitel 2.



Abb. 31 - Gleisdorf_2017_402+HS_GL1.



Abb. 32 - HS_GL2.

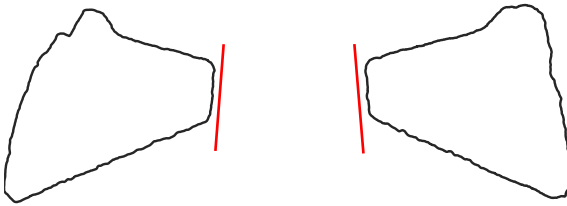


Abb. 33 - Profil von Gleisdorf_2017_364-1 entlang der Achse des Auges; die schräge Wandung am Auge könnte auf eine konische Achshalterung hinweisen.



Abb. 34 - Detail Gleisdorf_2027_345: Rillen am Außenmantel.



Abb. 35 - Detail Gleisdorf_2017_364-1: Rillen am Außenmantel.



Abb. 36 - Detail Gleisdorf_2017_364-2: Besteht aus Granat-Glimmerschiefer.



Abb. 37 - Kalsdorf_2000_67.



Abb. 38 - Kalsdorf_2000_345.



Abb. 39 - Kalsdorf_2000_346.



Abb. 40 - Kalsdorf_2000_349.



Abb. 41 - HS_KL1.



Abb. 42 - HS_KL2.



Abb. 43 - HS_KL3.



Abb. 44 - HS_KL4.



Abb. 45 - Detail Kalsdorf_2000_345: Zu erkennen sind zwei gerundete Bearbeitungsoberflächen (grün) sowie das auf der Bruchfläche liegende Griffloch (rot).



Abb. 46 - Schoeckl_1989_1.



Abb. 47 - Schoeckl_2015_1+2.



Abb. 48 - Schoeckl_2023_1.



Abb. 49 - Schoeckl_2023_821.



Abb. 50 - Schoeckl_2023_821+850+855+893+921.



Abb. 51 - Schoeckl_2023_850.



Abb. 52 - Schoeckl_2023_855-1.



Abb. 53 - Schoeckl_2023_855-2.

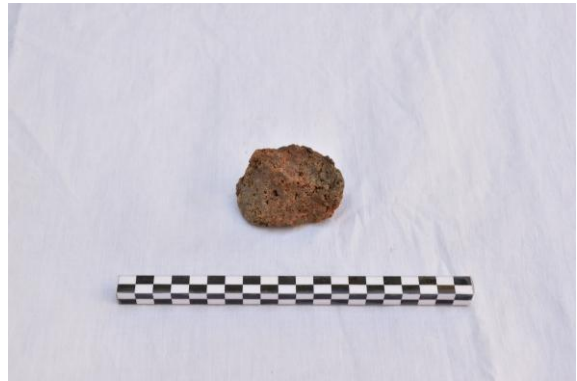


Abb. 54 - Schoeckl_2023_855-3.

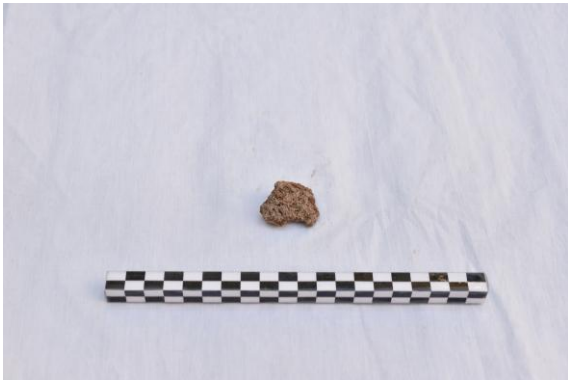


Abb. 55 - Schoeckl_2023_906.



Abb. 56 - HS_SCH1.



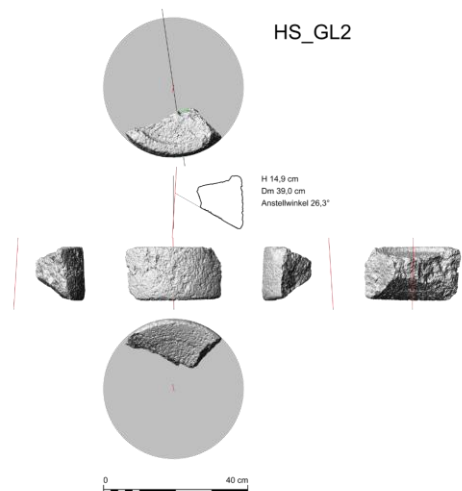
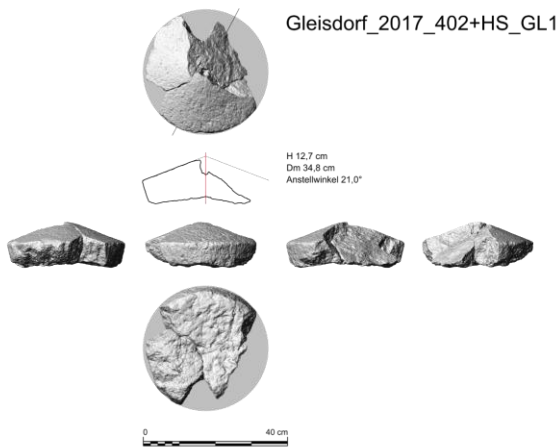
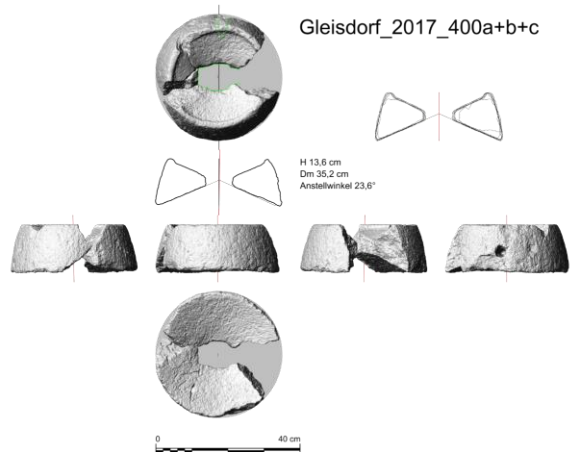
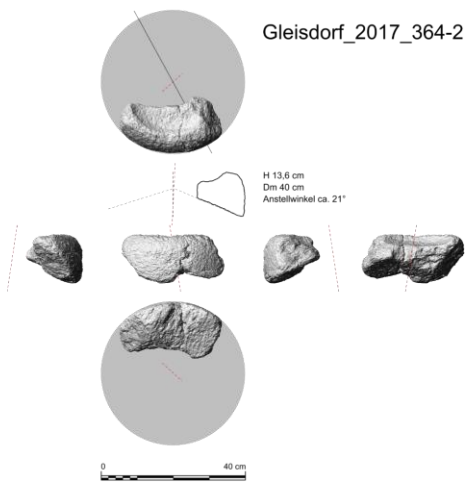
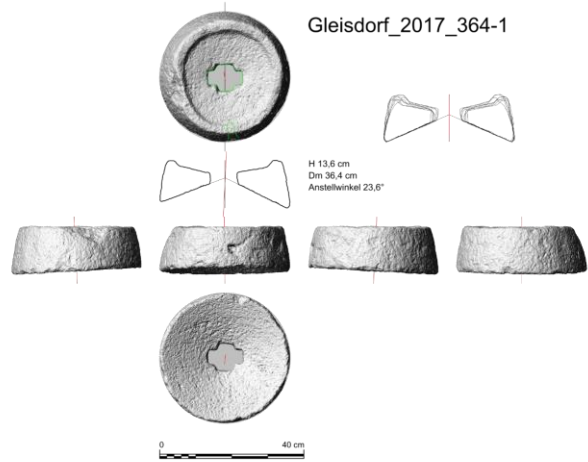
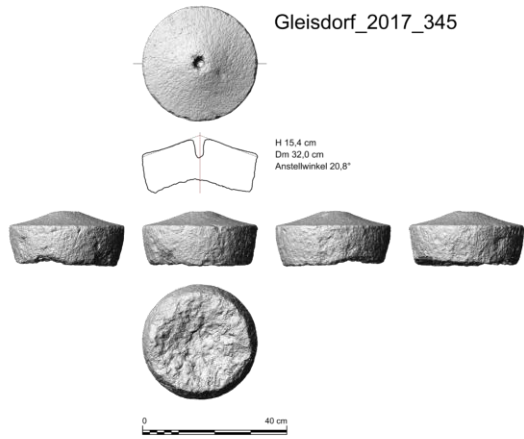
Abb. 57 - Wildon_1986_1.



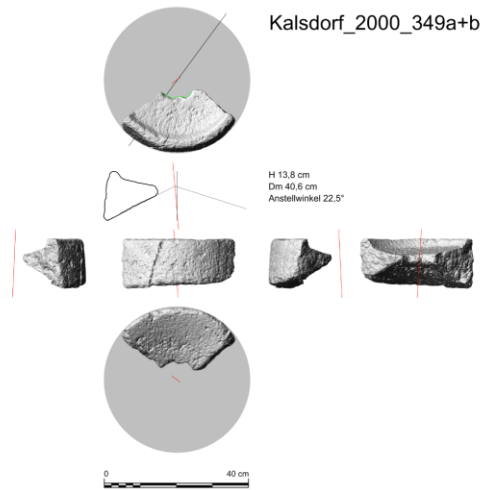
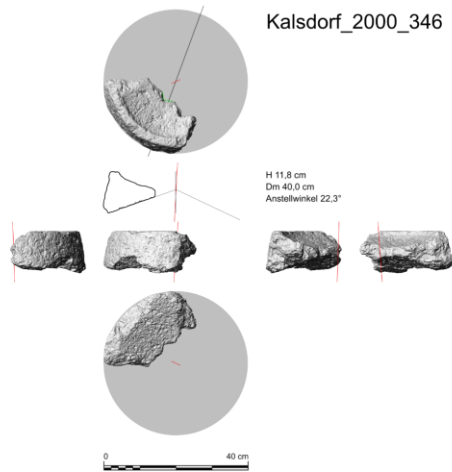
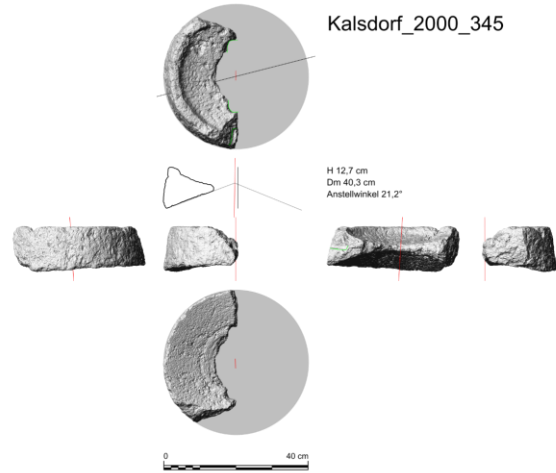
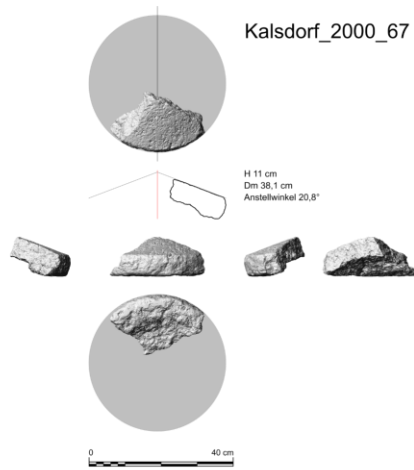
Abb. 58 - HS_WIL1.



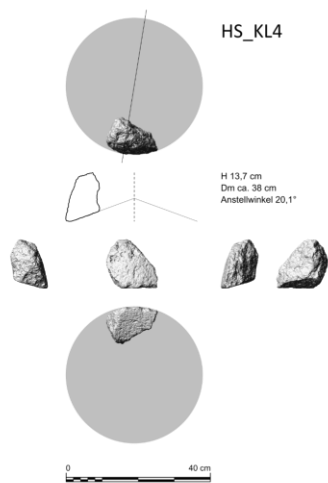
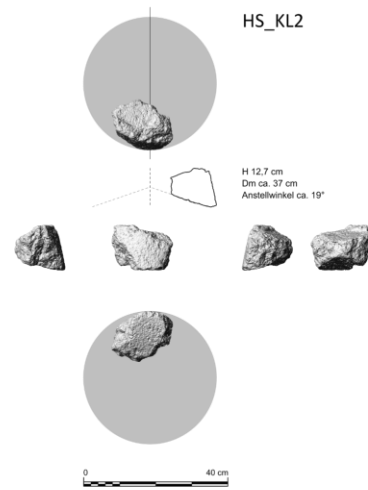
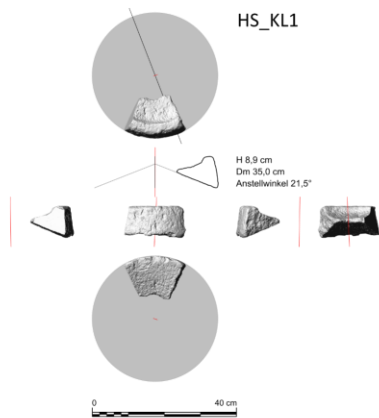
Abb. 59 - HS_WIL2.



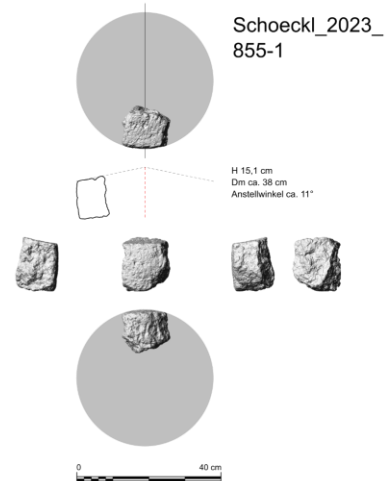
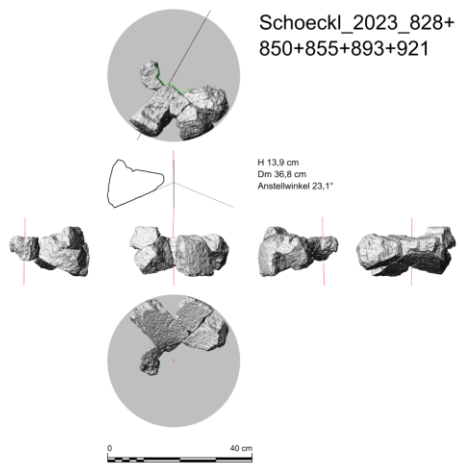
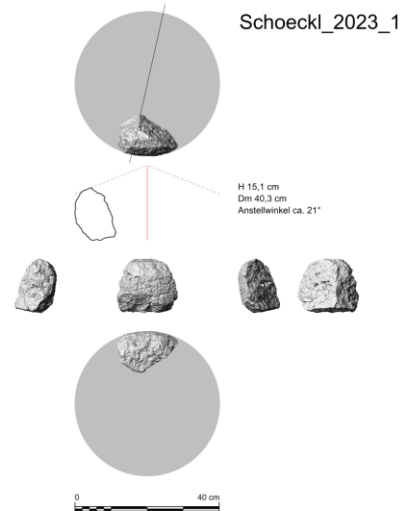
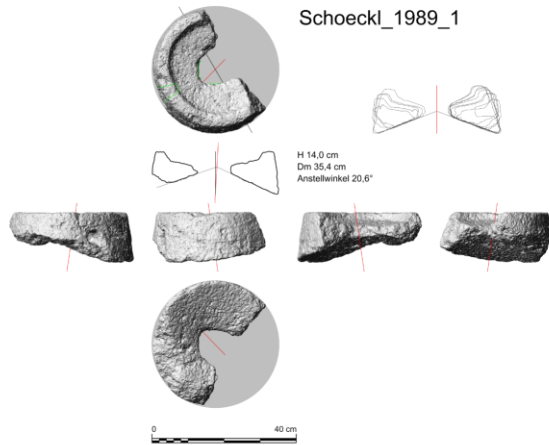
Tafel 1 - Die Mhlsteine aus der Grabung im Vicus von Gleisdorf 2017.



Tafel 2 - Die Mühlsteine aus der Grabung im Vicus von Kalsdorf 2000.



Tafel 3 - Die 2018 und 2019 zufällig im Vicus von Kalsdorf gefundenen Mühlsteinfragmente.



Tafel 4 - Die besser erhaltenen Mühlsteine von der Grabung am Schöckl 2023 sowie ein Zufallsfund von 1989.

Anhang III – Tabelle steirischer Mühlsteinfunde

Die folgende Tabelle listet Mühlsteinfunde aus der Steiermark auf. Sie stellt dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit und gibt den Stand zum Zeitpunkt der Abgabe wieder. Die Einteilung zielt darauf ab, dass in jeder Zeile ein einzelner Mühlstein gelistet ist, was aber aufgrund der Fragmentierung oft nicht möglich ist. Jene, bei denen ein „I“ (für Individuum) in den Anmerkungen steht, stehen gesichert für einen einzelnen Mühlstein. Bei den übrigen ist es aufgrund der Fragmentierung nicht feststellbar, ob sie mit einer anderen Fundnummer zusammengehören. Bei der quantitativen Auswertung sind folglich nur jene Exemplare mit einem „I“ berücksichtigt worden. Die Abkürzungen „L“ und „B“ stehen für Läufer bzw. Bodenstein, „g“ für ganz und „f“ für fragmentiert.

ID	Fundort	Fund-jahr	Fnr.	Anm.	Durch-messer	Höhe	Anstell-winkel	Gestein	Datierung	Literatur
	Altenmarkt bei Fürstfeld	vor 2005		f					Römische Kaiserzeit	Lehner – Tiefengraber 2005, 550.
	Altenmarkt bei Fürstfeld	2005		f					Römische Kaiserzeit	Lehner – Tiefengraber 2005, 550.
Diepersdorf_2021_1	Diepersdorf	2021		I, L, g	37 cm	14 cm	25,4°	Trachyandesit	Römerzeit	Kranzelbinder 2021, 30–31; Kranzelbinder 2022, 18–19.
	Dietersdorf	2006		f					Römerzeit	Artner 2006, 59.
	Fernitz	2016		I, f					Römerzeit	Steigberger 2016, 475.
HS_FER1	Fernitz	2017 bis 2018	<i>FER1</i>	I, B, f	ca. 36 cm	8,4 cm	ca. 24°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
HS_FER2	Fernitz	2017 bis 2018	<i>FER2</i>	I, B, f	40 cm	11,7 cm	16,4°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
	Floing			I, L, g					Römerzeit	unpubliziert

Frauenberg_2003_238-1	Frauenberg	2003	238/1 (Inv.-Nr.)	I, L, f	40 cm	10,2 cm	16°	Trachyandesit-Tuff	Latènezeit	Groh – Sedlmayer 2005, 33. 222 Taf. 4.
Frauenberg_2013_254a+b+2016_1	Frauenberg	2013, 2016	F13.129 .254, keine	I, B, f	36,2 cm	10 cm	14,4°	mittelgrauer feinvesikulärer Basalt	Latènezeit	Schrettle 2013, 341; Schrettle 2019, 21. 141. 291. 342 Abb. 187.
Frauenberg_2014_506	Frauenberg	2014	F14.196 .506	I, L, f	36 cm	9,9 cm	ca. 12,4°	dunkelgrauer grobvesikulärer Basalt	Spätantike	Schrettle 2019, 141. 345.
Frauenberg_2014_507	Frauenberg	2014	F14.172 .507	I, L, f	34 cm	7,6 cm		Trachyandesit	Spätantike	Schrettle 2019, 141. 344.
Frauenberg_2016_313	Frauenberg	2016	F16.305 .313	I, L, f	ca. 38 cm	14,7 cm	ca. 22°	Trachyandesit	Spätantike	Schrettle – Vrabec 2016, 469; Schrettle 2019, 40. 350.
	Frauenberg	2016	F16.339 .760	f					Spätantike	Schrettle 2019, 141. 145. 356.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 178/2	f				Trachyandesit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 271. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 178/3	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 271. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 220	f				Trachyandesit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 47. 272. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 883	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 62-63. 277. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 853	I, B, f				Trachyandesit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 62. 277. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1583/1	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 279–280. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1578/1	f				Trachyandesit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 280. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1578/2	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 280. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1578/3	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 280. 284.

	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1578/4	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 280. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1583/2	f				Trachyandesit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 262. 280–281. 284
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1590/4	f				Trachyandesit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 282. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1521.1/1	f				Trachyandesit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 282. 284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1353	I, B, f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 282–284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1490	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 283–284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1259	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 283–284.
	Freidorf an der Laßnitz	2009	FL 1342.1	f				Vulkanit lt. M. Brandl	Latènezeit	Praher 2015, 39. 262. 283–284.
	Gleisdorf	1988		f					Römerzeit	Hebert – Hudeczek 1988, 319.
	Gleisdorf	1989		f					Römerzeit	Lorenz – Mayer 1989, 252; Lohner-Urban 2009, 136.
Gleisdorf_2017_345	Gleisdorf	2017	345	I, B, g	32 cm	15,4 cm	20,8°	Trachyandesit	Römerzeit	Bertha 2017, D5520. D5522.
Gleisdorf_2017_364-1	Gleisdorf	2017	346/1	I, L, g	36,4 cm	13,6 cm	23,6°	Trachyandesit	Römerzeit	Bertha 2017, D5520. D5522.
Gleisdorf_2017_364-2	Gleisdorf	2017	346/2	I, L, f	40 cm	13,6 cm	ca. 21°	Granat-Glimmerschiefer	Römerzeit	Bertha 2017, D5520. D5522.
Gleisdorf_2017_400a+b+c	Gleisdorf	2017	400	I, L, f	35,2 cm	13,6 cm	23,6°	Trachyandesit	Römerzeit	Bertha 2017, D5520. D5522.
Gleisdorf_2017_402+HS_GL1	Gleisdorf	2017	402	I, B, f	34,8 cm	12,7 cm	21°	Trachyandesit	Römerzeit	Bertha 2017, D5520. D5522.
HS_GL2	Gleisdorf	2017	GL2	I, L, f	39 cm	14,9 cm	26,3°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
	Grafendorf	1996		I, B, f					Römerzeit	Fürnholzer 1996, 133. 136, Abb. 11.

	Gratkorn	1923		f				Basalt mit poroser Struktur lt. Sigmund 1924	Römerzeit	Sigmund 1924, 6.
HS_GS1	Großsulz	2018	<i>GS1</i>	I, L, f	38 cm	13,6 cm	21,5°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
HS_GS2	Großsulz	2018	<i>GS2</i>	I, L, f	41 cm	15,6 cm	20°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
	Grünau	vor 1994		I, L, f					Römerzeit	Steinklauber 1994, II/0582.
	Grünau	vor 1994		I, B, g					Römerzeit	Steinklauber 1994, II/0582.
	Hof	1880er		f					vermutlich Römerzeit	Pichler 1890, 161; Urban 1984, 266.
	Hummersdorf	1884 oder früher		I, g						JJb 73, 1884, 13.
Kalsdorf_1991_1	Kalsdorf	1991		I, B, g	ca. 39,5 cm			Trachyandesit		unpubliziert
Kalsdorf_2000_67	Kalsdorf	2000	67	I, B, f	38,1 cm	11 cm	20,8°	Trachyandesit	Römische Kaiserzeit	unpubliziert, Brunnhuber 2009, 7–9 (für Datierung).
Kalsdorf_2000_345	Kalsdorf	2000	345	I, L, f	40,3 cm	12,7 cm	21,2°	Trachyandesit	Römische Kaiserzeit	unpubliziert, Brunnhuber 2009, 7–9 (für Datierung).
Kalsdorf_2000_346	Kalsdorf	2000	346	I, L, f	40 cm	11,8 cm	22,3°	Trachyandesit	Römische Kaiserzeit	unpubliziert, Brunnhuber 2009, 7–9 (für Datierung).
Kalsdorf_2000_347	Kalsdorf	2000	347	I, B, g					Römische Kaiserzeit	Lehner 2000, 679; Brunnhuber 2009, 7–9 (für Datierung).
Kalsdorf_2000_348	Kalsdorf	2000	348	I, B, g					Römische Kaiserzeit	Lehner 2000, 679; Brunnhuber 2009, 7–9 (für Datierung).
Kalsdorf_2000_349a+b	Kalsdorf	2000	349	I, L, f	40,6 cm	13,8 cm	22,5°	Trachyandesit	Römische Kaiserzeit	unpubliziert, Brunnhuber 2009, 7–9 (für Datierung).
HS_KL1	Kalsdorf	2018	<i>KL1</i>	I, L, f	35 cm	8,9 cm	21,5°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
HS_KL2	Kalsdorf	2018	<i>KL2</i>	I, L, f	ca. 37 cm	12,7 cm	ca. 19°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
HS_KL3	Kalsdorf	2019	<i>KL3</i>	I, L, f				Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert

HS_KL4	Kalsdorf	2019	KL4	L, f	ca. 38 cm	13,7 cm	20,1°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
	Katsch	2021	231	I, f					Römerzeit	Bellitti u. a. 2022, D8622.
	Katsch	2022	626	f				Gneis lt. Bellitti u. a. 2022	Römerzeit	Bellitti u. a. 2022, D8641.
	Katsch	2022	627	f				Gneis lt. Bellitti u. a. 2022	Römerzeit	Bellitti u. a. 2022, D8641.
	Katsch	2022	628	f				Gneis lt. Bellitti u. a. 2022	Römerzeit	Bellitti u. a. 2022, D8641.
	Kirchberg an der Raab	1890		I, B, g						JJb 79, 1890, 51.
	Kirchberg an der Raab	1890		f						JJb 79, 1890, 51.
	Kirchenviertel	2018	1 u. 2	I, L, f					Römerzeit	Schwarzkogler 2018, D6052. D6060 Abb. 8.
	Kugelstein	1885 bis 1886		I, f					Römerzeit	JJb 76, 1887, 14; UMJ, Archiv der Abteilung Archäologie & Münzkabinett, Ortsakten, Akt-Nr. 36/1888.
	Lannach	vor 1985		I, B, f	36 cm			Basalt lt. Hebert 1985/1986	Römerzeit	Hebert 1985/1986, 311; Steinklauber 1994, II/0583.
	Lassenberg	vor 1994		I, B, g	ca. 33 cm				Römerzeit	Steinklauber 1994, II/0581A; Hebert 1999a, 861.
	Lassenberg	vor 1994		I, L, f					Römerzeit	Steinklauber 1994, II/0583A und B.
	Lebing	1991		I, f				Andesit lt. Hebert 1991	Römerzeit	Hebert 1991, 315.
	Leitring	um 1980		I, L, f	ca. 70 cm				Römerzeit	Fuchs 2015, D6056. Abb. 2.
	Löffelbach	vor 2022	Objekt 07	I, L, f	ca. 35 cm				Römerzeit	Hagmann – Lindinger 2022, in Druck.

	Piberstein bei Lankowitz	vor 1888		I, B, g	ca. 38 cm					JJb 77, 1888, 22.
	Piberstein bei Lankowitz	vor 1888		f						JJb 77, 1888, 22.
	Pichla bei Mureck	1852		I, f					vermutlich Römerzeit	Krautgasser 1861, 183; Urban 1984, 256.
	Pichling bei Köflach	1979								Fuchs u. a. 1994, 111.
	Pichling bei Köflach	1994		f					Römerzeit	Fuchs u. a. 1994, 119. 130.
	Pichling bei Köflach	2003		L, f				Gneis lt. Fuchs 2003	vermutlich Römerzeit	Fuchs 2003, 654.
	Pichling bei Stainz	2006		I, B, g				Andesit lt. Bernhard 2006	Römerzeit	Bernhard 2006, 703.
	Ramsau	1997	81 (K134)	I, L, f					Spätantike	Steinklauber 2005, 147. 156–157. 176.
	Rannersdorf am Saßbach	2011		I, f				Basalt lt. Schrettle 2017	Spätantike	Schrettle 2017, 45.
Rannersdorf_ am_ Sassbach_ 2011_ 93	Rannersdorf am Saßbach	2011	93	I, L, f	34 cm	12,3 cm	26,5°	Trachyandesit		unpubliziert
Retznei_ 2012_ 15	Retznei	2012	15	L, f	43 cm	17,8 cm	ca. 21°	Brekzie	Latènezeit, Römerzeit	Schrettle – Tsironi 2020, 168.
Retznei_ 2024_ 1	Retznei	2024		L, f	ca. 44 cm	15,7 cm	ca. 21°	Trachyandesit	Latènezeit, Römerzeit	unpubliziert
	Rosental an der Kainach	1889		I, g						JJb 78, 1889, 33.
	Saaz	1999		L, f				Basalt lt. Sedlmayer – Tiefengraber 2006	Römerzeit	Lippert 1999, 867; Lippert 2001, 62. Taf. 16, 9; Sedlmayer – Tiefengraber 2006, 185.

	Saaz	2002 bis 2005	SF158	I, B, f				Basalt lt. Sedlmayer – Tiefengraber 2006		Sedlmayer – Tiefengraber 2006, 185. Taf. 36.
	Sankt Peter am Kamersberg	ca. 1955		I, L, g	ca. 38 cm					unpubliziert
	Sankt Ruprecht an der Raab (unsicher)	1989		f					Frühmittelalter	Gutjahr 2018, 44; Gutjahr u. a. 2024, 185.
Schoeckl_1989_1	Schöckl	1989		I, L, f	35,4 cm	14 cm	20,6°	Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2020, 384.
Schoeckl_2015_1+2	Schöckl	2015		f				Trachyandesit	Römerzeit	Lehner 2015, D6139.
Schoeckl_2023_1	Schöckl	2023		I, B, f	40,3 cm	15,1 cm	ca. 21°	Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2023, im Druck.
Schoeckl_2023_821	Schöckl	2023	821	B, f				Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2023, im Druck.
Schoeckl_2023_828+850+855+893+921	Schöckl	2023	828, 850, 855, 893, 921	I, L, f	36,8 cm	13,9 cm	23,1°	Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2023, im Druck.
Schoeckl_2023_850	Schöckl	2023	850	f				Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2023, im Druck.
Schoeckl_2023_855-1	Schöckl	2023	855/1	I, B, f	ca. 38 cm	15,1 cm	ca. 11°	Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2023, im Druck.
Schoeckl_2023_855-2	Schöckl	2023	855/2	f				Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2023, im Druck.
Schoeckl_2023_855-3	Schöckl	2023	855/3	f				Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2023, im Druck.
Schoeckl_2023_906	Schöckl	2023	906	f				Trachyandesit	Römerzeit	Lehner – Pritz 2023, im Druck.
HS SCH1	Schöckl	2016	SCH1	I, B, f				Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
	Schönberg	2007 bis 2008	Sb1811 (J1)	I, B, f	41 cm				Römerzeit	Oberhofer 2012, 114. 136. 380. Taf. 50.

	Schönberg	2007 bis 2008	Sb2789 (J2)	I, L, f	42 cm				Römerzeit	Oberhofer 2012, 114. 380. Taf. 50.
	Schönberg	2007 bis 2008	Sb2246 (J3)	L, f					Römerzeit	Oberhofer 2012, 114. 136. 380. Taf. 50.
	Schönberg	2007 bis 2008	Sb1395	L, f				Trachyandesit lt. Oberhofer 2012	Römerzeit	Oberhofer 2012, 197.
	Schönberg	2006 bis 2008	522, 1246, 1296, 1329, 1361, 1365, 1374, 1377/6, 1383/1-4, 1477/3, 1811, 1945/1, 1972/1-2, 2027, 2182, 2246/1-2	mind. 2 I, L u. B, f				latitisches Gestein (vermutlich Gleichenberger Trachyt) lt. M. Brandl	Römerzeit (5 Fragmente undatiert)	Fuchs u. a. 2014, 641. 714-716.
	Schrötten	2004 bis 2005	Sr81	I, f				Trachytandesit lt. Hiden		Fuchs u. a. 2005, 336.
	Södingberg	1997	36	I, L, g	39,5 cm			Konglomerat der Kainacher Gosau lt. Wagner u. a. 2000	Römerzeit	Wagner u. a. 2000, 460, Abb. 43.
HS_SB1	Stangendorf	2021	SB1	I, L, f	ca. 40 cm	10,6 cm	ca. 20°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
HS_SB2	Stangendorf	2021	SB2	I, B, f	ca. 41 cm	11,1 cm	ca. 16,7°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert

HS_SB3	Stangersdorf	2021	SB3	I, L, f				Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
	Sulmeck-Greith	vor 1994		I, L, f	37 cm				Römerzeit	Steinklauber 1994, II/0581.
Tieschen_1952_1	Tieschen	1952		I, B, g	39,6 cm	17,4 cm	24,5°	Trachyandesit	Römerzeit	Wiedner 1952, 29; Urban 1984, 266.
Tieschen_1952_2	Tieschen	1952		I, L, f	39,5 cm	15,2 cm	24,5°	Trachyandesit	Römerzeit	Wiedner 1952, 29; Urban 1984, 266.
	Trag	1999		I, L, g						Hebert 1999b, 868.
Treffling_2024_5-1-13-1	Treffling	2024	5-1-13-1	I, L, f				Trachyandesit	Spätantike	unpubliziert
Treffling_2024_5-66-13-1	Treffling	2024	5-66-1-13-1	I, L, f				Trachyandesit	Spätantike	unpubliziert
Treffling_2024_5-66-13-2	Treffling	2024	5-66-1-13-2	I, L, f				Trachyandesit	Spätantike	unpubliziert
Treffling_2024_5-66-13-3	Treffling	2024	5-66-1-13-3	L, f				Trachyandesit	Spätantike	unpubliziert
Treffling_2024_6-71-13-1	Treffling	2024	6-71-13-1	f				Trachyandesit	Spätantike	unpubliziert
	Unterbergla	vor 1994		I, L, g	36 cm				Römerzeit	Steinklauber 1994, II/0582A.
	Vordersdorf	1881 bis 1882		I, L, f					Römerzeit	Urban 1984, 232.
	Vordersdorf	1881 bis 1882		I, L, f					Römerzeit	Urban 1984, 232.
Wagersbach_2020_78-1	Wagersbach	2020	78/1	L, f				Trachyandesit		Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020_78-2	Wagersbach	2020	78/2	L, f				Trachyandesit		Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020_86	Wagersbach	2020	86	L, f				Trachyandesit		Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020_93-1+170	Wagersbach	2020	93/1, 170	I, L, f	45 cm	16,4 cm	25,6°	Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020_93-2	Wagersbach	2020	93/2	I, L, f				Trachyandesit		Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.

Wagersbach_2020 115	Wagersbach	2020	115	I, L, f				Trachyandesit		Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 116	Wagersbach	2020	116	L, f	ca. 56 cm	8,8 cm	ca. 24°	Trachyandesit		Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 169	Wagersbach	2020	169	L, f				Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 177-1	Wagersbach	2020	177/1	I, B, f				Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 177-2	Wagersbach	2020	177/2	L, f				Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 266	Wagersbach	2020	266	f				Trachyandesit		Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 285-1+2	Wagersbach	2020	285/1, 285/2	B, f				Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 285-3+4	Wagersbach	2020	285/3, 285/4	L, f				Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 285-5+6	Wagersbach	2020	285/5, 285/6	f				Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 299-1+3	Wagersbach	2020	299/1, 299/3	L, f				Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
Wagersbach_2020 299-2	Wagersbach	2020	299/2	B, f				Trachyandesit	Römerzeit	Bellitti – Fuchs 2020, 388–389.
	Wagna ¹²⁰	1878 oder früher		I, g				Aflenzer Sandstein lt. JJB 67, 1878	Römerzeit	JJB 67, 1878, 15.
	Wagna	1887		I						Pichler 1878, 642.
	Wagna	1915		I, B, g	ca. 31 cm			Trachyandesit	vermutlich Römerzeit	unpubliziert
	Wagna	1990		f						Puhm 1990, 259.
	Wagna	2003		f					Römerzeit	Heymans 2003, 51; Heymans 2004, 511.
	Wagna	2008	258	B, f				Trachyandesit	Römerzeit	Fürnholzer 2010, 157.

¹²⁰ Einige Mühlsteine mit unsicherer Herkunft aus Flavia Solva sind nicht aufgelistet.

HS FS1	Wagna	2018	FS1	I, L, f				Trachyandesit		unpubliziert
HS FS2	Wagna	2018	FS2	L, f				Trachyandesit		unpubliziert
HS FS3	Wagna	2018	FS3	I, B, f				Trachyandesit		unpubliziert
Wagna_2024_134-1a+1b	Wagna	2024	134/1	I, L, f		14 cm		Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_134-2	Wagna	2024	134/2	I, L, f		13,6 cm		Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_134-3	Wagna	2024	134/3	I, L, f		7,3 cm		Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_134-4	Wagna	2024	134/4	I, B, f		8,9 cm		Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_193	Wagna	2024	193	I, L, f		16,8 cm		Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_199+203	Wagna	2024	199; 203	I, L, f	42,4 cm	15,4 cm	23,8°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_200	Wagna	2024	200	I, L, f		19,4 cm		Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_201	Wagna	2024	201	I, L, f	44 cm	17,4 cm	21,4°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_220	Wagna	2024	220	I, B, g		16,3 cm		Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
Wagna_2024_369	Wagna	2024	369	L, f	40,4 cm	15,2 cm	24°	Trachyandesit	Römerzeit	unpubliziert
	Wagna	unbekannt		I, L, f	ca. 36 cm					unpubliziert
	Wagna	unbekannt		I, L, g	ca. 39,5 cm			Trachyandesit		unpubliziert
	Wagna	unbekannt		I, B, g	ca. 37 cm					unpubliziert
	Wagna	unbekannt		I, B, g	ca. 35 cm			Trachyandesit		unpubliziert
	Wagnitz	1913		I, L					Römerzeit	JJb 102, 1913, 27.
	Wagnitz	1913		I, B					Römerzeit	JJb 102, 1913, 27.

Wildon_1986_1	Wildon	1986		I, L, f				Trachyandesit	SE hoch- bis spätmit- telalterlich, enthielt aber viel früher da- tierendes Material	unpubliziert; bezüglich Grabung siehe Tiefengra- ber 2018, 109. 113.
HS_WIL1	Wildon	2023	<i>WIL1</i>	I, L, f				Basalttuff		unpubliziert
HS_WIL2	Wildon	2023	<i>WIL2</i>	L, f				Trachyandesit		unpubliziert

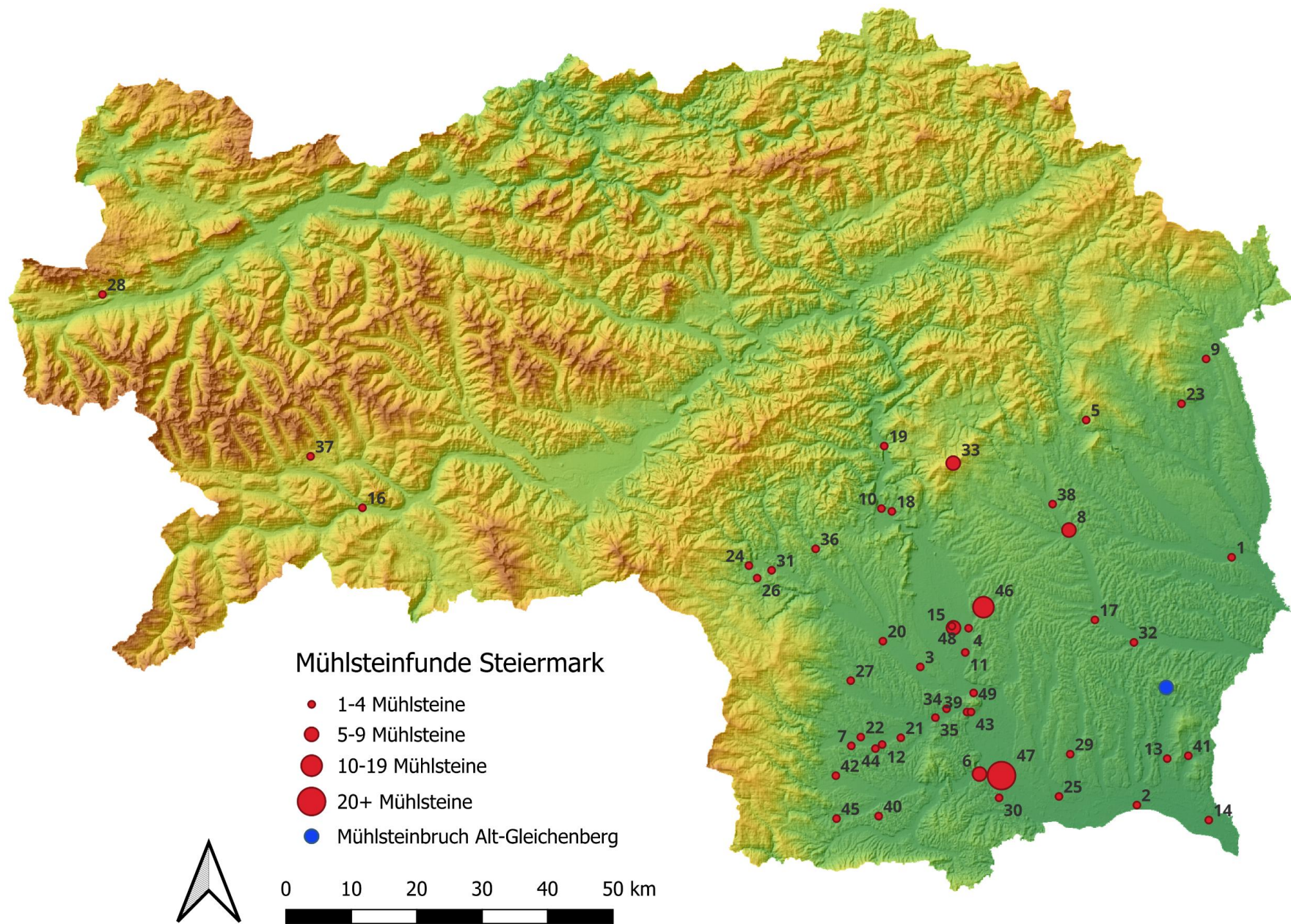


Abb. 60 - Kartierung von bislang in der Steiermark gefundenen Mühlsteinen von der Latènezeit bis ins Mittelalter (basierend auf Tabelle ab S. 56; Aufschlüsselung der Fundstellen auf S. 69).

Nr. auf Abb. 60	Fundstelle		
1	Altenmarkt bei Fürstenfeld	26	Pichling bei Köflach
2	Diepersdorf	27	Pichling bei Stainz
3	Dietersdorf	28	Ramsau
4	Fernitz	29	Rannersdorf am Saßbach
5	Floing	30	Retznei
6	Frauenberg	31	Rosental an der Kainach
7	Freidorf an der Laßnitz	32	Saaz
8	Gleisdorf	33	Schöckl
9	Grafendorf bei Hartberg	34	Schönberg
10	Gratkorn	35	Schrötten
11	Großsulz	36	Södingberg
12	Grünau an der Laßnitz	37	St. Peter am Kammersberg
13	Hof	38	St. Ruprecht an der Raab (unsicher)
14	Hummersdorf	39	Stangersdorf
15	Kalsdorf	40	Sulmeck-Greith
16	Katsch	41	Tieschen
17	Kirchberg an der Raab	42	Trag
18	Kirchenviertel	43	Treffling
19	Kugelstein	44	Unterbergla
20	Lannach	45	Vordersdorf
21	Lassenberg	46	Wagersbach
22	Lebing	47	Wagna
23	Löffelbach	48	Wagnitz
24	Piberstein bei Lankowitz	49	Wildon
25	Pichla bei Mureck		