

EINE MÜHLENACHSE AUS DOLICHE (ŞEHITKAMIL, GAZIANTEP / TR)

Die antike Stadt Doliche, nördlich von Gaziantep in der türkisch-syrischen Grenzregion gelegen, wird seit Jahren systematisch von der Forschungsstelle Asia Minor der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster untersucht¹. Nach der eingehenden Erforschung des Heiligtums auf dem Dülük Baba Tepesi² stehen seit 2015 die Arbeiten in der Siedlung auf dem gegenüberliegenden Keber Tepe im Zentrum der Untersuchungen. Diese umfassen ein Survey-Programm, das erste Aussagen zur Besiedlungsstruktur und zum Siedlungsgeschehen von Doliche erlaubt, und geophysikalische Prospektionen sowie Ausgrabungen in ausgewählten Bereichen der Siedlung³.

Ein Bau, der bei Grabungen am Hang im südwestlichen Bereich der Siedlung freigelegt wurde, konnte als Kirche identifiziert werden⁴. Im Zentrum der römischen Stadt, die sich im Südosten des Keber Tepe befand, lag eine Thermenanlage⁵. Unweit westlich davon wurden seit 2021 massive Mauern freigelegt, die zu einem römischen Tempel mit einer 16 m breiten, nach Westen orientierten Apsis gehören⁶. Ursprünglich hatte der Tempel eine Breite von ca. 35–40 m und eine Länge von über 50 m (**Abb. 1–2**); möglicherweise diente der monumentale Bau dem Kaiserkult. Eine lange Zeit der Nachnutzung und Umnutzung ist u. a. durch zugesetzte Durchgänge zwischen Cella und Apsis belegt; auch der folgende Steinraub hat den Bau stark überprägt.

Eine durchmischte Zerstörungsschicht aus dem Bereich der Apsis, deren Fundmaterial chronologisch von römischer Zeit bis in das 9. Jahrhundert n. Chr. reicht, enthielt zahlreiche gut erhaltene Eisenfunde⁷. Neben Nägeln, Ösenstiften und Ringen sind es auch größere Eisenobjekte, die einer Wiederverwendung entgangen waren (s. **Abb. 6–7**). Die Objekte sind ausschließlich funktionalen Charakters, sodass sie sich oft weder eindeutig der römischen noch einer anderen Periode zuordnen lassen.

Ein herausragender Fund aus diesem Kontext ist eine 706 mm lange und über 3,5 kg schwere Eisenstange (**Abb. 3**, Kat. 1), die im Querschnitt in verschiedenen Abschnitten mehrfach von rund zu eckig wechselt. Das obere Ende (A) hat einen rechteckigen Querschnitt von 13 mm × 26 mm und ist 44 mm lang. Darunter setzt etwas breiter ein 123 mm langer Abschnitt (B) mit rundem Querschnitt an, der sich verjüngt. Der Abschnitt darunter (C) hat einen eckigen Querschnitt von 30 mm × 30 mm Kantenlänge und ist etwa 150 mm lang. 210 mm lang ist der folgende Abschnitt (D) mit rundem Querschnitt, um wieder zu einem eckigen Abschnitt (E) von 120 mm Länge und 28 mm × 28 mm Kantenlänge im Querschnitt zu wechseln. In diesem Abschnitt befindet sich eine eckige Lochung von ca. 7 mm × 10 mm. Das untere Ende (F) von 80 mm Länge ist im Querschnitt rund, leicht eingeschnürt und hat einen abgerundeten Abschluss.

Parallelen zeigen, dass es sich um die Achse einer Mühle, ein sogenanntes Mühleisen, handelt⁸. Solche Funde sind außerordentlich selten überliefert, da sie – jeweils aus mindestens 3 kg massiven Eisens bestehend – einen hohen Materialwert hatten, der sie für eine Wiederverwertung interessant machte⁹. Die wenigen Parallelen stammen meist aus verlagerten Kontexten und Schuttschichten. Eine Fundsituation in einem Mühlengebäude ist nicht bekannt. Dennoch ist die Interpretation gesichert, da vom Zugmantel (Rheingau-Taunus-Kreis/DE) eine Mühlenachse bekannt ist, die zusammen mit weiteren technischen Elementen einer Mühle in einem Brunnen entdeckt worden war¹⁰. Sie ermöglichten die Rekonstruktion des Mühlenaufbaus (**Abb. 4**). Da zu den dortigen Funden ein Stirnradgetriebe gehört hat, belegt dieses Fundensemble gleich-



Abb. 1 Das Gebäude auf dem Keber Tepe mit Apsis: wegen der zentralen Lage möglicherweise ein Tempel für den Kaiserkult. – (Foto Forschungsstelle Asia Minor).



Abb. 2 Grabung in der Apsis 2021: Fundstelle der Mühlenachse. – (Foto Forschungsstelle Asia Minor).

zeitig, dass diese Achsen Bestandteile von Getriebemühlen waren, die mit menschlicher, tierischer oder Wasserkraft angetrieben werden konnten¹¹. Getriebemühlen unterscheiden sich von einfachen Mühlen durch ein festes Getriebe mit zwei Getrieberädern: Durch das größere Antriebsrad wird Kraft in das Getriebe eingespeist und auf das kleine Abtriebsrad übersetzt. Dreht sich das große Antriebsrad einmal, dreht sich das kleine Abtriebsrad – je nach Durchmesser – mitunter mehrmals und erhöht die Leistung der Mühle. Wie das Stück aus Doliche sind alle Mühlenachsen in verschiedene Abschnitte mit sich abwechselnden Querschnitten untergliedert¹². Jeder dieser Abschnitte mit rundem oder eckigem Querschnitt hatte eine eigene technische Funktion: Das untere, abgerundete Ende (F) saß in einer Spurpfanne, in der sich die Achse drehte. An dem darüber folgenden Abschnitt mit quadratischem Querschnitt (E) war ein Getrieberad befestigt und mit einem Splint gesichert. Hierzu diente die Lochung. Der Abschnitt mit rundem Querschnitt darüber (D) drehte sich frei in der runden Öffnung, im sogenannten Auge des unteren Mühlsteins, des Ständers, der sich selbst nicht bewegte. Ein eckiger Querschnitt war im Abschnitt darüber (C) wiederum nötig, um den Mitnehmer,



— [A]

— (B)

— [C]

— (D)

— [E]

— (F)

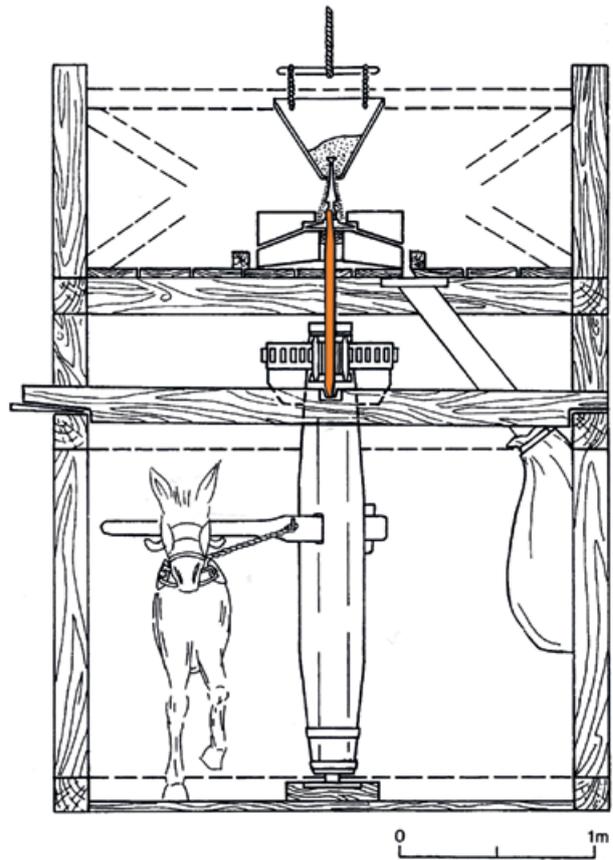


Abb. 4 Rekonstruktion der Mühle vom Zugmantel; eingeblen-det das Mühleisen aus Doliche. – (Nach Baatz 1994, 22 Abb. 6, ergänzt durch C. Höpken). – M. ca. 1:40.

Abb. 3 Mühleisen aus Doliche. – (Foto und Zeichnung Forschungsstelle Asia Minor / C. Höpken). – M. 1:3.



Abb. 5 Eisenschiene mit Einrastzahnung. – (Foto und Zeichnung Forschungsstelle Asia Minor / C. Höpken). – M. 1:3.

die Mühlenhau, die in den oberen Mühlstein, den Läufer, eingesetzt war, mit der Achse zu drehen. Da die Mühlenhau an der Unterseite des Läufers saß, konnte der Querschnitt des Abschnitts der Mühlenachse darüber (B), der frei durch die Öffnung des Läufers reichte, rund oder eckig sein. Auf dem obersten, weniger als 50 mm langen Abschnitt (A), der rechteckig ist und eine Kantenlänge von 13 mm × 26 mm hat, saß vermutlich ein Dosierkegel¹³.

Römische Mühlenachsen sind derzeit vor allem aus Deutschland bekannt, außerdem aus England, Rumänien und Ungarn¹⁴. Aus Doliche liegt nun ein Fund aus dem Ostmediterraneum vor, dessen Datierung allerdings offenbleiben muss.

Die am vollständigsten erhaltene Mühlenkonstruktion aus dem Brunnen vom Zugmantel ist in das dritte Viertel des 2. Jahrhunderts n. Chr. zu datieren¹⁵ und gehört zu den ältesten Belegen einer Mühle mit Getriebe¹⁶. Diese Mühlentechnik scheint im 2. Jahrhundert entwickelt worden zu sein, zumindest sind bislang keine älteren Funde zu verzeichnen¹⁷. Die ältesten datierten römischen Mühlenachsen treten ab der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts auf¹⁸. Zudem sind sie in Pompeji noch nicht nachgewiesen, was be-

deuten könnte, dass es sich um eine Erfindung handelt, die sich erst nach dem Jahr 79 ausbreitete.

Bei dem Mühleisen aus Doliche könnte die Möglichkeit, einen Dosierkegel am oberen Ende aufzustecken, für eine römische Datierung sprechen, da sich die Methodik des Getreideeinfüllens und -dosierens im Mittelalter (zumindest im Westen) änderte: Getreide wurde nun mithilfe eines Rüttelschuhs eingefüllt¹⁹.

WEITERE EISENOBJEKTE AUS DER FUNDSCHICHT

Unter den Eisenfunden aus der Fundschicht, in der die Dolichener Mühlenachse gefunden wurde, befindet sich ein weiteres massives Eisenobjekt, das ebenfalls zu einem Gerät oder einer technischen Anlage gehören dürfte (Abb. 5, Kat. 2). Es ist knapp 300 mm lang, 21 mm breit und 9–14 mm dick und besitzt damit einen rechteckigen Querschnitt. An dem langrechteckigen Gegenstand sind mittig an einer Schmalseite drei vorstehende 14–17 mm breite und 15 mm hohe Zähne angebracht. An der Rückseite befindet sich gegenüberliegend eine kleine dreieckige Einkerbung von 5 mm Tiefe. Ein Ende des langschmalen Gegenstands ist zu einer Seite knapp rechtwinklig umgebogen.

Vergleichbare Funde liegen vom Clarendon Palace bei Salisbury (Wiltshire/GB), einem königlichen Besitz, der von den frühen englischen Königen genutzt wurde, vor²⁰: Die mit zwei knapp 220 mm bzw. 230 mm im Vergleich zu dem Dolichener Fund etwas kleineren Eisenobjekte weisen allerdings jeweils nur zwei hervorstehende Zähne auf; anstatt der Einkerbung auf der Gegenseite ist hier jeweils ein weiteres kleines vorstehendes Zähnchen angebracht. Nur eines der Stücke ist zudem an einem Ende umgebogen. Sie werden als Ziehbolzen bzw. Riegel von Drehschlössern, die an Türen angebracht waren, interpretiert²¹. Das umge-



Abb. 6 Ösenstifte, Eisenringe und Nägel aus der Fundschicht der Mühlenachse. – (Fotos Forschungsstelle Asia Minor / C. Höpken). – M. 1:3.

bogene Ende, das allerdings nur einer der britischen Funde zeigt, könnte in diesem Fall wohl dazu dienen, dass der Riegel nicht aus der Führung gleitet. Die Funde aus Salisbury sind eindeutig mittelalterlich, da sie erst nach der Errichtung der Stadt um 1225 in den Boden gelangt sein können²².

Infrage könnte auch eine Interpretation als mehrfach justierbarer Riegel an einem Fenster kommen; so konnte ein Fenster in verschiedenen Öffnungsstufen gehalten werden²³. Hierfür würde allerdings wohl noch eine Möglichkeit der Befestigung am Rahmen benötigt.

Sollte das Objekt aber im Zusammenhang mit einer Mühle stehen, wäre beispielsweise eine Funktion zum Einstellen der Mahlsteine auf einer bestimmten Höhe denkbar (Aufhelfezug) oder aber als Höhenversteller für den Schüttrichter über dem Dosierkegel.

Obwohl aus der Fundschicht in Doliche insgesamt zahlreiche Eisenfunde vorliegen, lassen sich keine weiteren Funde konkret mit einer Mühle in Verbindung bringen und keine weiteren Elemente einer Mühle nachweisen. Es fehlen insbesondere Mühlenhaue/Mitnehmer und Dosierkegel: beides massive Eisenelemente, die sich leicht identifizieren ließen. Sie können allerdings noch im nicht ergrabenen Bereich im Umfeld der Apsis gefunden werden. Auch ist natürlich möglich, dass viele der Nägel, Beschläge und Klammern von der Mühlenkonstruktion stammen (**Abb. 6**).

Unter den verschiedenen Geräten und Werkzeugen aus dem Fundkomplex befinden sich u. a. ein langes Messer (**Abb. 7**, Kat. 3), an dem sich Reste des Holzgriffs erhalten haben; er war mit einem Niet an der Klinge befestigt. Das Messer scheint für den Hausgebrauch etwas groß; eine Parallele, die in gewerblichem Zusammenhang steht, stammt aus Sardis (Manisa/TR)²⁴. Eine kleine Schaufel aus der Fundschicht (**Abb. 7**, Kat. 5) hat Ähnlichkeit mit sogenannten Teigschneidern spätbyzantinischer Zeit aus Pergamon²⁵. Von einer großen Kelle oder einem Schaumlöffel ist ein Griff überliefert (**Abb. 7**, Kat. 4). Das erhaltene Fragment ist über 300mm lang. Bei Exemplaren dieser Größe ist ebenfalls nicht von einem normalen Hausgebrauch auszugehen, sondern eher von einer gewerblichen Funktion²⁶. Parallelen kennen wir beispielsweise aus Sardis²⁷, aber auch aus Wirtschaftsräumen des Klosters auf dem Dülük Baba Tepesi²⁸ – vermutlich der Klosterküche oder der Klosterbäckerei. Neben Küchen, Backstuben, Fleischsiedereien oder Käseereien sind sie auch in Schmiedewerkstätten belegt²⁹ – hier aber wohl eher als Altmaterial oder als neu angefertigte Ware. Weitere Nutzungsmöglichkeiten sind in Betracht zu ziehen. Zu dem Fundkomplex gehören des Weiteren zwei sogenannte Gartenmesser oder Rebmesser (**Abb. 7**, Kat. 6–7). Sie stehen in dieser Form in römischer



Abb. 7 Werkzeuge u. a. aus der Fundschicht der Mühlenachse (s. Katalog). – (Fotos Forschungsstelle Asia Minor / C. Höpken). – M. 1:3.

Tradition³⁰, unterscheiden sich von den meisten aber durch die mondsichelförmige Schneide und den massiven Griff. Es könnte sich hierbei auch um eine lokale Ausprägung handeln. Generell zahlreich in Doliche sind Schlosselemente³¹, wie sie auch in diesem Komplex nicht fehlen (**Abb. 7**, Kat. 8–9).

Insgesamt deuten die Eisenfunde aus diesem Komplex auf eine eher gewerbliche Herkunft als auf einen häuslichen Gebrauch hin; insbesondere mit der Mühlenachse liegt ein Fund vor, der die Verarbeitung von Getreide in größeren Mengen belegt.

DIE LOKALISIERUNG DER MÜHLE IN DER STADT

Das Fundensemble zeigt generell, dass die Objekte verlagert sind und die Mühle nicht unbedingt in direkter Nähe zum Fundort betrieben wurde, obwohl der Gedanke reizvoll erscheint, dass diese Mühle in der Apsis

betrieben worden sein könnte. Hierfür hätte sich die halbrunde Form angeboten. Da aber eine Bogenarchitektur aus eckigen Pfeilern die Apsis vom Hauptraum des Baus trennt und die Öffnungen zwischen den Stützen zum Teil zugesetzt waren, war es nicht möglich, hier eine Mühle, die das Rund ausnutzte und vielleicht von einem Esel angetrieben wurde, zu installieren. Andererseits könnte der Platz allein in der Apsis für eine solche Mühle durchaus ausgereicht haben. Bei der Größe des Fundes ist allerdings auch kaum denkbar, dass der Mühlenstandort in weiterer Entfernung gelegen hat. Ein Antrieb mit Wasser ist wenig wahrscheinlich, da in der Nähe kein Wasserlauf existierte, den man hätte umleiten können.

Die Fundsituation vieler Mühleisen u. a. in Hortfunden zusammen mit Werkzeugen und auch landwirtschaftlichen Geräten deutet darauf hin, dass solche Mühlen im ländlichen Raum betrieben wurden³². Die Fundorte von Mühlenachsen in Siedlungen zeigen aber auch an, dass fernab der Produktionsorte des Getreides gemahlen wurde³³. Die Funde in *vici* wie dem Zugmantel belegen, dass Mühlen auch zentral in städtischem Umfeld platziert waren. Oft befinden sich die Getreidemühlen in unmittelbarer Nähe zum Ort der Mehlerarbeitung, also einer Bäckerei, bzw. der Mehlerstellungsprozess war Teil der Arbeiten in einer Bäckerei³⁴. Insbesondere in größeren Städten waren die Produktionsprozesse eng aneinandergeschlüsselt, da Mehl nur sehr begrenzt gelagert werden konnte³⁵. Zudem geht von Mehl auch eine gewisse Brandgefahr aus: Während Getreide sich vergleichsweise schwer entzündet – hier kommt es eher zu Glut- und Glimmbränden –, sind bei der Verarbeitung und Lagerung entstehende Stäube schnell entflammbar und es kann zu explosionsfähigen Staub-Luft-Gemischen kommen³⁶. Je weniger es bewegt wurde, desto geringer war die Gefahr, die davon ausgehen konnte.

Ausgrabungen in Pompeji und Ostia belegen, dass Bäckereien über eigene Getreidemühlen – hier allerdings noch ohne Getriebe – verfügt haben³⁷. Dies bestätigt das augusteische Grabmal des Eurysaces in Rom: Dort ist der vollständige Arbeitsablauf in einer Bäckerei dargestellt, der auch das Mahlen von Mehl beinhaltet³⁸. Ebenfalls abgebildet ist eine Teigknetmaschine, die auch in den Betrieben in Ostia und Pompeji nachgewiesen sind³⁹ – ein unfertiges Steinbassin vom Keber Tepe weist durchaus Ähnlichkeiten hierzu auf.

Sollte es sich bei den weiteren Geräten um einen Teigschneider und eine Kelle oder einen Schaumlöffel handeln, könnten diese durchaus in einer Bäckerei Verwendung gefunden haben. In der Zusammenschau ist also nicht auszuschließen, dass es sich hier um Teile eines Bäckereiinventars handelt. Wo allerdings die Bäckerei genau ihren Sitz im Zentrum von Doliche hatte und in welcher Zeit sie arbeitete, muss bei derzeitigem Arbeitsstand noch offenbleiben.

KATALOG DER ABGEBILDETEN FUNDE (ABB. 3. 5. 7)

- Kat. 1** Mühlenachse, Eisen, L. 706 mm, 3,5 kg (FNr. K21_118-200) **Abb. 3.**
- Kat. 2** Gezähntes Eisengerät, L. 297 mm (FNr. K21_118-201) **Abb. 5.**
- Kat. 3** Messer, Eisen mit Holzresten vom Griff, L. 213 mm (FNr. K21_118-203) **Abb. 7.**
- Kat. 4** Griff einer Kelle oder eines Schaumlöffels, Eisen, L. 325 mm (FNr. K21_118-202) **Abb. 7.**
- Kat. 5** Schaufelchen/Teigschneider, Eisen, L. 176 mm (FNr. K21_118-206) **Abb. 7.**
- Kat. 6** Rebmesser, Eisen, L. 217 mm (FNr. K21_118-207) **Abb. 7.**
- Kat. 7** Rebmesser, Eisen, L. 178 mm (FNr. K21_118-208) **Abb. 7.**
- Kat. 8** Spreifederelement von einem Schloss, Eisen, L. 154 mm (FNr. K21_118-209) **Abb. 7.**
- Kat. 9** Element eines Fallriegelschlosses, Eisen, L. 54 mm (FNr. K21_118-213) **Abb. 7.**

Danksagung

Für ihre Unterstützung und zahlreiche wertvolle Hinweise danke ich ganz herzlich Michael Blömer, Manuel Fiedler, Gerd Höpken, Karl Oberhofer, Jörn Schuster und Engelbert Winter.

Anmerkungen

- 1) Die Grabungsleitung lag in den Händen von Engelbert Winter und wurde 2022 auf Michael Blömer übertragen.
- 2) Zu den Forschungen im Heiligtum zuletzt Winter 2017 mit weiterer Literatur.
- 3) Blömer/Winter 2022.
- 4) Blömer 2022, 21–26.
- 5) Blömer 2022, 17–19.
- 6) Doliche 2022, 72–73.
- 7) Schnitt K21-01, Kontext 118. Die Schnittleitung lag in den Händen von Lennart Kruijer (Leiden).
- 8) Hanemann 2014, 235–238.
- 9) Hanemann 2014, 238.
- 10) Jacobi 1912; Baatz 1994, 19–20.
- 11) Vgl. Raepsaet 2017/2018, 364.
- 12) Baatz 1994, 21.
- 13) Siehe Baatz 1994.
- 14) Eine Liste findet sich bei Hanemann 2014, 238. Da eine Identifizierung und Publikation aber eng mit der Forschungssituation verknüpft ist, ist dies vermutlich nicht repräsentativ.
- 15) Baatz 1994, 20.
- 16) Baatz 1995, 13.
- 17) Czys 2016, 354; Hanemann 2014, 238; Wenzel 2019, 164.
- 18) Hanemann 2014, 238.
- 19) Baatz 1994, 28–29.
- 20) James/Robinson 1988.
- 21) Schuster u. a. 2012, 13 Nr. 149. 151.
- 22) Freundlicher Hinweis von Jörn Schuster.
- 23) Für den Hinweis danke ich Lynn Stoffel (Luxemburg).
- 24) Stephens Crawford 1990, 96–97 shop E17 Abb. 547.
- 25) Gaitzsch 2005, 181 Taf. 28 Nr. KÜ15.
- 26) Hanemann 2014, 82 Abb. 62.5 Typ 2.
- 27) Stephens Crawford 1990, 23 shop W13 Abb. 46 Nr. M59.55: 1883.
- 28) 2011 wurden bei Grabungen auf dem Dülük Baba Tepesi Wirtschaftsräume des Klosters aus dem 7./8. Jh. freigelegt, in denen ein umfassendes Geräte- und Werkzeugensemble erhalten war, u. a. Keramik- und Glasgefäße, eine Handmühle aus Basalt, ein Brotschieber, eine Backschaufel, ein großer Schaumlöffel und ein Brotstempel für eucharistisches Brot (Winter 2014, 9 mit Taf. 5, 2; 6, 19).
- 29) Hanemann 2014, 83 mit Anm. 163.
- 30) Siehe z. B. Dolenz 1998, 136–138; Manning 1985, 54–55 Taf. 23.
- 31) Vgl. Scott 2013, 248.
- 32) Béal 1996, 84.
- 33) Hanemann 2014, 238.
- 34) Monteix 2016, 156.
- 35) Curtius 2008, 378–379.
- 36) Bestmann 1984, 12.
- 37) Oberhofer 2008.
- 38) Zimmer 1982, 106–109.
- 39) Monteix 2016, 161 Abb. 7.4.

Literatur

- Baatz 1994: D. Baatz, Eiserne Dosierkegel. Ein Beitrag zur römischen Mühlentechnik. Saalburg Jahrb. 47, 1994, 19–35.
- 1995: D. Baatz, Die Wassermühle bei Vitruv X 5,2. Ein archäologischer Kommentar. Saalburg Jahrb. 48, 1995, 5–18.
- Béal 1996: J.-C. Béal, Pistor et Materiarius: À propos d'une stèle funéraire de Metz antique. Rev. Arch. Est 47, 1996, 79–95.
- Bestmann 1984: Th. Bestmann, Brand- und Explosionsgefahren in Getreidemühlen und Futterfabriken. Schadenprisma 1, 1984, 12–15.
- Blömer 2022: M. Blömer, The Doliche Project 2015–2020: Aims and Outcomes. In: Blömer/Winter 2022, 3–33.
- Blömer/Winter 2022: M. Blömer / E. Winter (Hrsg.), Exploring Urbanism in Ancient North Syria. Fieldwork in Doliche 2015–2020. Doliche Urban Excav. 1 (Berlin 2022).
- Curtius 2008: R. I. Curtius, Food Processing and Preparation. In: J. P. Oleson (Hrsg.), The Oxford Handbook of Engineering and Technology in the Classical World (Oxford 2008) 369–392.
- Czys 2016: W. Czys, Römische und frühmittelalterliche Wassermühlen im Paartal bei Dasing. Studien zur Landwirtschaft des 1. Jahrtausends. Materialh. Bayer. Arch. 103 (Kallmünz/Opf. 2016).
- Dolenz 1998: H. Dolenz, Eisenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg. Kärntner Muschr. 75 = Arch. Forsch. Magdalensberg 13 (Klagenfurt 1998).
- Doliche 2022: Doliche in Kleinasien: Monumentales Heiligtum entdeckt. Arch. Deutschland 2022(4), 72–73.
- Gaitzsch 2005: W. Gaitzsch, Eisenfunde aus Pergamon. Geräte, Werkzeuge und Waffen. Pergamen. Forsch. 14 (Berlin, New York 2005).
- Hanemann 2014: B. Hanemann, Die Eisenhortfunde der Pfalz aus dem 4. Jahrhundert nach Christus. Forsch. Pfälz. Arch. 5 (Speyer 2014).
- Jacobi 1912: H. Jacobi, Römische Getreidemühlen. Saalburg Jahrb. 3, 1912, 75–95.
- James/Robinson 1988: T. B. James / A. M. Robinson, Clarendon Palace: The History and Archaeology of a Medieval Palace and Hunting Lodge near Salisbury, Wiltshire. Reports Research Com. Soc. Ant. London 45 (London 1988).

- Manning 1985: W. H. Manning, *Catalogue of Romano-British Iron Tools, Fittings and Weapons in the British Museum* (London 1985).
- Monteix 2016: N. Monteix, *Contextualizing the Operational Sequence: Pompeian Bakeries as a Case-Study*. In: A. Wilson / M. Flohr, *Urban Craftsmen and Traders in the Roman World*. Oxford Stud. Roman Economy (Oxford 2016) 153–182.
- Oberhofer 2008: K. Oberhofer, *Die Bäckerei VII, 2, 22 in Pompeji*. In: G. Grabherr / B. Kainrath (Hrsg.), *Akten des 11. österreichischen Archäologentages in Innsbruck, 23.–25. März 2006*. IKA-RUS 3 (Innsbruck 2008) 205–214.
- Raepsaet 2017/2018: G. Raepsaet, *Mola Asinaria. L'helcium et la traction attelée du moulin »pompeïen«*. À propos du moulin de Marcus Careius Asisa à Narbonne (Inv. 08. 2.1). *Rev. Arch. Narbonnaise* 50/51, 2017/2018, 353–378.
- Schuster u. a. 2012: J. Schuster / P. Saunders / D. Algar, *Objects of Iron*. Salisbury & South Wiltshire Mus. *Medieval Cat.* 4, 2012, 143–199.
- Scott 2013: I. Scott, *Ironworks*. In: W. Aylward, *Excavations at Zeugma*. Conducted by Oxford Archaeology. 3 (Los Altos CA 2013) 167–278.
- Stephens Crawford 1990: J. Stephens Crawford, *The Byzantine Shops at Sardis*. Arch. Explor. Sardis Monogr. 9 (Harvard 1990).
- Wenzel 2019: S. Wenzel, *Mühlsteine aus den Grabungen des Jahres 2014 in Wederath-Belginum*. In: R. Cordie / N. Haßlinger / J. Wiethold (Hrsg.), *Was aßen Kelten und Römer. Umwelt, Landwirtschaft und Ernährung westlich des Rheins*. Schriften des Archäologieparks Belginum [Ausstellungskat.]. Schr. Archpark Belginum 17 (Morbach 2019) 161–168.
- Winter 2014: E. Winter, *Vom späthethitischen Kultplatz zum christlichen Kloster*. Die Grabungen auf dem Dülük Baba Tepesi bei Doliche 2010–2011. In: E. Winter (Hrsg.), *Kult und Herrschaft am Euphrat*. Dolichener u. Kommagen. Forsch. 4 = Asia Minor Stud. 73 (Bonn 2014) 1–16.
- 2017: E. Winter, *Das Heiligtum auf dem Dülük Baba Tepesi bei Doliche*. Die Grabungen der Jahre 2013–2015. In: E. Winter (Hrsg.), *Vom eisenzeitlichen Heiligtum zum christlichen Kloster: neue Forschungen auf dem Dülük Baba Tepesi*. Dolichener u. Kommagen. Forsch. 9 = Asia Minor Stud. 84 (Bonn 2017) 1–19.
- Zimmer 1982: G. Zimmer, *Römische Berufsdarstellungen*. Arch. Forsch. 12 (Berlin 1982).

Zusammenfassung / Summary / Résumé

Eine Mühlenachse aus Doliche (Şehitkamil, Gaziantep/TR)

Im Zentrum der antiken Stadt Doliche auf dem Keber Tepe wurde bei Ausgrabungen in einem monumentalen Gebäude zusammen mit weiteren verlagerten Eisenfunden ein Mühleisen gefunden. Diese Mühlenachse stammt wahrscheinlich aus römischer Zeit und gehörte zu einer Getriebemühle. Getriebemühlen unterscheiden sich von einfachen Mühlen durch ein festes Getriebe mit zwei Getrieberädern, durch die die eingespeiste Kraft übersetzt und die Leistung der Mühle erhöht wird. Die Entwicklung der Getriebemühlen erfolgte vermutlich im 2. Jahrhundert n. Chr.; sie sind bislang in Deutschland, England, Rumänien und Ungarn durch entsprechende Mühleisen nachgewiesen. Mit dem Fund aus Doliche liegt nun auch ein Nachweis aus dem Ostmediterraneum vor. Noch kann der Standort der Mühle in Doliche nicht lokalisiert werden, aber es ist zu vermuten, dass sie in einer Bäckerei im Zentrum der Stadt betrieben wurde.

A Mill-Axis from Doliche (Şehitkamil, Gaziantep/TR)

During excavations in the centre of the ancient city of Doliche on the Keber Tepe, a millrind was found in a monumental building together with other displaced, iron objects. This mill-axis probably comes from the Roman period and belonged to a gear mill. Gear mills differ from simple mills through a fixed gearbox with two gear-wheels, by which the power supplied is transmitted and the mill's performance is increased. The development of gear mills probably occurred during the 2nd century AD. Hitherto they have been attested in Germany, England, Romania and Hungary through corresponding millrinds. With the find from Doliche we now have an example from the Eastern Mediterranean. The location of the mill in Doliche cannot yet be established, but one can assume that it was operated within a bakery in the centre of the city.

Translation: C. Bridger

Un axe de moulin de Doliche (Şehitkamil, Gaziantep/TR)

On a trouvé lors de fouilles dans un monument au centre de la ville antique de Doliche sur le Keber Tepe un fer à moulin avec d'autres objets en fer déplacés. Cet axe date probablement de l'époque romaine et faisait partie d'un moulin à engrenage. Contrairement aux moulins simples, les moulins à engrenages comportent un système fixe composé de deux roues à engrenage qui démultiplie la force fournie et augmentent la puissance du moulin. Ce type de moulins s'est probablement développé au 2^e siècle ap. J.-C. et a été identifié jusqu'ici par des fers à moulin en Allemagne, Angleterre, Roumanie et Hongrie. L'exemplaire découvert à Doliche fournit à présent une preuve de son existence en Méditerranée orientale. Le moulin n'a pas encore pu être localisé, mais on pense qu'il était exploité par une boulangerie au centre de la ville.

Traduction: Y. Gautier

Schlüsselwörter / Keywords / Mots-clés

Doliche / antike Technologie / Mühle / Mühleisen / Mühlenachse / Eisenfunde

Doliche / ancient technology / mill / millrind / mill-axis / iron finds

Doliche / technologie antique / moulin / fer à moulin / axe de moulin / objets en fer

Constanze Höpken

Goethestr. 10

DE - 66564 Ottweiler

hoepkenc@uni-koeln.de