



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

DIGITALE PUBLIKATIONEN DES
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Das ist eine digitale Ausgabe von / This is a digital edition of

Dietrich, Laura

Südwestasien. Erstellung einer Referenzkollektion für makro- und mikroskopische Abnutzungsspuren an Reibsteinen Vorderasiens. Die Arbeiten des Jahres 2020

aus / from

e-Forschungsberichte des Deutschen Archäologischen Instituts, 2021-1, § 1-21

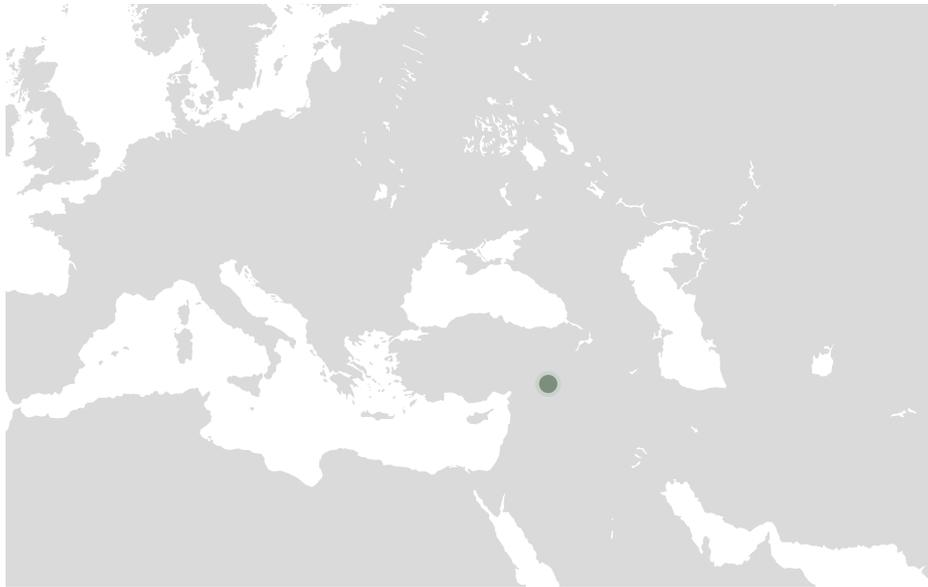
DOI: <https://doi.org/10.34780/b28j-8605>

Herausgebende Institution / Publisher:
Deutsches Archäologisches Institut

Copyright (Digital Edition) © 2021 Deutsches Archäologisches Institut
Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0
Email: info@dainst.de | Web: <https://www.dainst.org>

Nutzungsbedingungen: Mit dem Herunterladen erkennen Sie die Nutzungsbedingungen (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) von iDAI.publications an. Sofern in dem Dokument nichts anderes ausdrücklich vermerkt ist, gelten folgende Nutzungsbedingungen: Die Nutzung der Inhalte ist ausschließlich privaten Nutzerinnen / Nutzern für den eigenen wissenschaftlichen und sonstigen privaten Gebrauch gestattet. Sämtliche Texte, Bilder und sonstige Inhalte in diesem Dokument unterliegen dem Schutz des Urheberrechts gemäß dem Urheberrechtsgesetz der Bundesrepublik Deutschland. Die Inhalte können von Ihnen nur dann genutzt und vervielfältigt werden, wenn Ihnen dies im Einzelfall durch den Rechteinhaber oder die Schrankenregelungen des Urheberrechts gestattet ist. Jede Art der Nutzung zu gewerblichen Zwecken ist untersagt. Zu den Möglichkeiten einer Lizenzierung von Nutzungsrechten wenden Sie sich bitte direkt an die verantwortlichen Herausgeberinnen/Herausgeber der entsprechenden Publikationsorgane oder an die Online-Redaktion des Deutschen Archäologischen Instituts (info@dainst.de). Etwaige davon abweichende Lizenzbedingungen sind im Abbildungsnachweis vermerkt.

Terms of use: By downloading you accept the terms of use (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) of iDAI.publications. Unless otherwise stated in the document, the following terms of use are applicable: All materials including texts, articles, images and other content contained in this document are subject to the German copyright. The contents are for personal use only and may only be reproduced or made accessible to third parties if you have gained permission from the copyright owner. Any form of commercial use is expressly prohibited. When seeking the granting of licenses of use or permission to reproduce any kind of material please contact the responsible editors of the publications or contact the Deutsches Archäologisches Institut (info@dainst.de). Any deviating terms of use are indicated in the credits.



SÜDWESTASIEN

Erstellung einer Referenzkollektion für makro- und mikroskopische Abnutzungsspuren an Reibsteinen Vorderasiens



Die Arbeiten des Jahres 2020

Orient-Abteilung des Deutschen Archäologischen Instituts

von Laura Dietrich



e-FORSCHUNGSBERICHTE DES DAI 2021 · Faszikel 1

Das Projekt ist fokussiert auf makro- und mikroskopische Spurenanalyse und hat als Ziel die Erstellung einer Referenzkollektion in Form einer bebilderten Datenbank für Abnutzungsspuren auf Reib- und Stampfgeräten, mit Schwerpunkt auf Vorderasien, basierend auf Langzeitexperimenten sowie die Entwicklung von kohärenten Verfahren, um sie zu quantifizieren. Neben originalen Artefakten aus ausgewählten Projekten werden experimentell benutzte Repliken ausgewertet.

The project focuses on macro- and microscopical traceology to produce an image database as a reference collection for functional analysis of grinding and pounding tools from southwestern Asia. Wear patterns are produced through long-term experiments with replicas, which are compared to original artifacts from several excavation projects. Another aim is to develop quantification methods for wear, which would offer insights into the duration of use of grinding gear.

Kooperationen: Dorfmuseum Düppel, Berlin (J. Heeb).

Förderung: Gerda Henkel Stiftung.

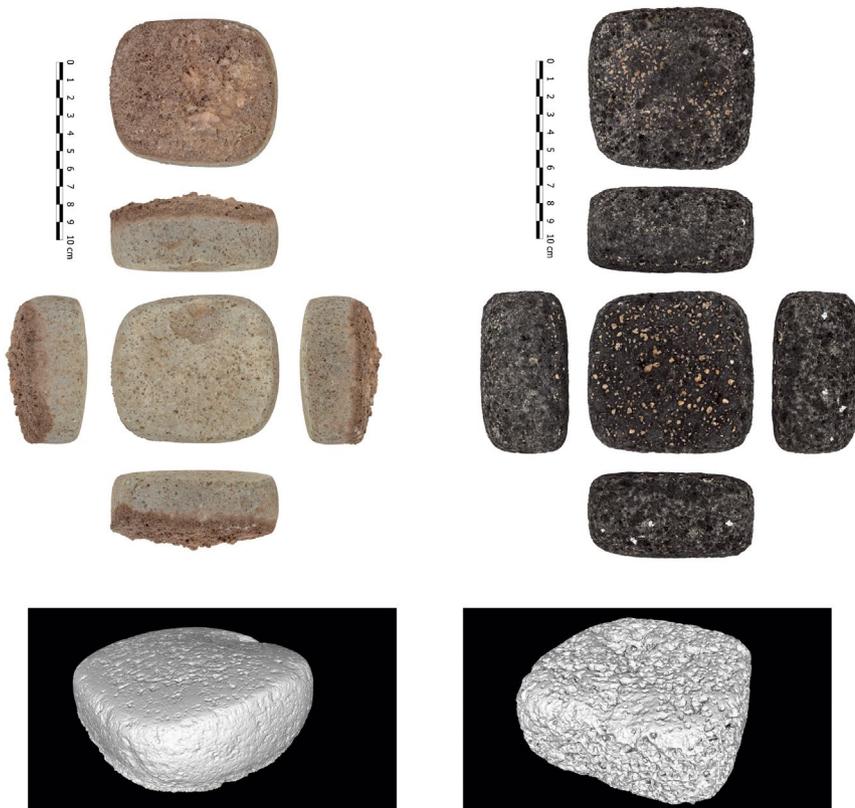
Leitung des Projektes: L. Dietrich.

Einleitung

- 1 Reib- und Stampfgeräte finden sich in allen Epochen unter den wichtigsten Utensilien zur Verarbeitung von Nahrung. Von der Forschung ist die Fundgattung jedoch häufig vernachlässigt worden. Dies hat verschiedene Ursachen, darunter ihre oft nicht unerhebliche Größe und das hohe Gewicht; Eigenschaften, die sie für bestimmte Analysen, beispielsweise mikroskopische, schwerer zugänglich machen. Auch die implizite Vorannahme ihrer Nutzung für die Verarbeitung von Getreide dürfte zu dem mangelnden Interesse beigetragen haben. Es handelt sich zudem um gleichförmige Serienprodukte, die nicht unbedingt zu den »spektakulären« Fundkategorien gehören, aber nichtsdestotrotz die Hauptgeräte zur Produktion von Nahrung bis zum Aufkommen der Keramik darstellen.
- 2 Neue Studien [1] zeigen, dass diese Artefakte ein immenses Potenzial für die Rekonstruktion von Ernährungsweisen oder »foodways« [2] bieten. Aus ethnographischen Quellen ist bekannt, dass Reib- und Stampfgeräte für die Verarbeitung von Getreiden, Fleisch, Fisch, Nüssen und Steinobst, Kräutern, Tierhaut und Mineralien eingesetzt wurden [3]. Durch Spurenanalysen (»use-wear studies«) können diese Lebensmittel und Stoffe bestimmt und somit die Funktion der jeweiligen Geräte ermittelt werden, was entscheidende Auswirkungen auf archäologische Interpretationen hat. Obwohl die Spurenanalyse schon länger eingesetzt wird, basieren die meisten Studien auf individuellen Analysen und Experimenten, die unabhängig voneinander und nach verschiedenen Methoden erfolgten. Es gibt keine allgemeine Referenzkollektion für die Abnutzungsspuren an Reib- und Stampfgeräten. Da die funktionale Interpretation von zahlreichen Parametern abhängig ist (Gesteinsmatrix, Beschaffenheit der bearbeiteten Materialien und der originalen Geräte, ihre Form etc.) und zudem von Konzeption und Durchführung der experimentellen Programme beeinflusst wird, ist dieser Mangel gravierend.

Überblick zu den Arbeiten im Jahr 2020

- 3 Bei den Arbeiten im Jahr 2020 lag der Schwerpunkt auf Reibsteinen aus Basalt, gefertigt nach Originalfunden aus dem Projekt [Göbekli Tepe](#)[↗], Türkei



1 3D-Modelle eines originalen Läufers des Typs 1 vom Göbekli Tepe (links) und der Replik L13 (rechts). Fotogrammetrische Aufnahme mit und ohne Farbtextur mit der Software Reality Capture. (Fotos und Modelle: Hajo Höhler-Brockmann, Max Haibt und Laura Dietrich)

(Frühneolithikum, PPNA–PPNB). Der Fundplatz hat das umfangreichste Ensemble solcher Objekte in Vorderasien erbracht (mehr als 10.000 Stücke), das mit einer großen Variationsbreite von Formen und Gewichten eine gute Forschungsgrundlage bietet. Durch die chronologische Stellung des Göbekli Tepe am Übergang zu einer produzierenden Lebensweise sind die Untersuchungen besonders aufschlussreich zur Frage der frühen Integration von Getreide in die Ernährung.

- 4 Die Verfasserin hat die Originalfunde des Fundortes seit 2017 untersucht [4]. Für die Erstellung der Referenzkollektion wurde zunächst eine formale Klassifikation der Läufer und Stößel vorgenommen, da die genaue Nachahmung der Formen und Größen unabdinglich für die Durchführung des experimentellen Programms ist. Die Repliken wurden von Nils Schäkel und Christina Ullmann (Studierende an der Freien Universität Berlin, Institut für Prähistorische Archäologie) und Marek Borko (gelernter Steinmetz) hergestellt. Der Basalt für die Repliken stammt aus Plaidt und wurde geologisch bestimmt, er hat ähnliche Eigenschaften wie der neolithisch genutzte Basalt (Abb. 1. 2).

Experimentelle Programme

- 5 Die experimentellen Programme wurden unter Einbeziehung der Charakteristika der untersuchten Fundstelle und des Fundinventars entworfen. Untersuchungen hatten die Präsenz von Getreide (Einkorn, Gerste und Roggen), Hülsenfrüchten und Steinfrüchten nachgewiesen [5].

Experimentelles Programm 1 (EP1)

- 6 EP1 war ausgerichtet auf unterschiedliche Technologien der Getreideverarbeitung mit einhändigen Läufnern zu Fein- bzw. Grobmehl (Schrot). Die Möglichkeit, Getreide zu verschiedenen Produkten wie beispielsweise Brot und breiartigen Gerichten zu verarbeiten und die spezifischen Abnutzungsspuren an Reibgeräten zu unterscheiden, wurde bislang in der Forschung nicht thematisiert, ist aber, von ethnologischen Analogien abgesehen, auch durch die kürzlich erfolgte Entdeckung von verbrannten Brei- und Brotresten in der neolithischen Siedlung von Çatal Höyük belegt [6].



2 Auswahl von Repliken. (Foto: Laura Dietrich)

7 Das Experiment war explorativ. Parameter wie Bewegungen, Körperposition bei der Arbeit und benötigte Zeit wurden aufgezeichnet. Die Protokolle beinhalten zudem Informationen zu den Arbeitsbedingungen, um mögliche Umwelteinflüsse zu verfolgen. 11 Teilnehmende haben an EP1 mitgewirkt, das Programm wurde mit Videomaterial dokumentiert. Haptik und Bewegungen wurden ausgewertet und letztere mit Abnutzungsspuren korreliert. Das Ziel war, zu beobachten, ob sich Bewegungen, Produkte und Abnutzungsspuren miteinander verbinden lassen, was die direkte Klassifizierung von Getreidegerichten erlauben würde. EP1 wurde in festen Arbeitseinheiten durchgeführt und die Menge in jedem weiteren Reibvorgang exponentiell gesteigert, da Basalt sich sehr langsam abnutzt. Bislang wurden 72 kg Einkorn gemahlen, davon 64 kg zu Schrot und 8 kg zu Feinmehl. Geplant ist die Verarbeitung von insgesamt 320 kg Körnern.

Experimentelles Programm 2 (EP2)

8 EP2 untersucht den Herstellungsaufwand für die Geräte und wird in einer Masterarbeit an der Freien Universität Berlin getrennt ausgewertet.

Experimentelles Programm 3 (EP3)

9 EP3 dient zur Klärung der Funktionen von Stößeln und Mörsern. Das größte Problem hierbei ist der hohe Fragmentierungsgrad der Originale vom Göbekli Tepe. Bei 90 % der Originale fehlen die Arbeitsfläche und somit auch die Abnutzungsspuren. Aus diesen Gründen ist die Analyse der Haptik in Verbindung zur Form essentiell und der Hauptparameter zur Bestimmung der Funktion. EP3 besteht aus vier Einheiten: EP3a, Reiben von Linsen; EP3b, Reiben von Senfkörnern; EP3c, Reiben von Kräutern (Beifuß) und EP3d, Stampfen und Reiben von Wurzeln (Phragmites). Insgesamt wurden 21 Arbeitseinheiten durchgeführt. Das Reiben von Linsen und Senf erfolgte sowohl in trockenem als auch in nassem Zustand mit geschälten Körnern, da das Schälen in einem getrennten Programm untersucht werden soll.



1



2



3



4



5



6



7



8

Experimentelles Programm 4 (EP4)

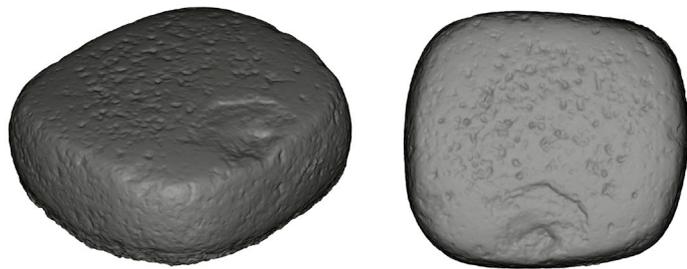
- 10 EP4 wurde entworfen, um die Langzeitveränderungen der Läufer und Unterlieger zu analysieren. Basalt nutzt sich sehr langsam ab, sodass Veränderungen der Form zunächst kaum sichtbar sind. Allerdings sind diese Informationen nützlich zur Planung weiterer Experimente und um relevante Stellen für die mikroskopische Analyse an Originalen zu identifizieren. EP4 wurde deshalb mithilfe von Salzblöcken durchgeführt, die mit derselben Haptik und denselben Bewegungen wie die Basaltgeräte verwendet wurden. Als Reibmittel wurde Sand verwendet.

Experimentelles Programm 5 (EP5)

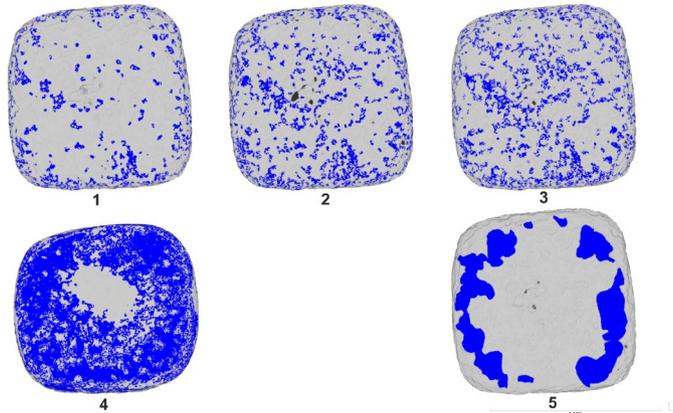
- 11 EP5 (Abb. 3) wurde entworfen, um den gesamten Prozess der Nahrungszubereitung, vom Mahlen bis zum Kochen von Gerichten, nachzuvollziehen. Untersucht wurde die Verwendbarkeit der zu grobem Mehl geschroteten Getreide, da sie den Hauptteil pflanzlicher Nahrung ausmachen. In Göbekli Tepe sind lediglich sehr große Steinbehälter mit Kapazitäten zwischen 30 l und 165 l vorhanden. Es war fraglich, ob sich der Inhalt mit einfachen Methoden erhitzen und sich in ihnen Brei zubereiten lassen würde. Entsprechende Gefäße wurden bislang oft eher mit Vorratshaltung in Verbindung gebracht. Auch die Möglichkeit der Fermentierung wurde untersucht. Das Experiment [7] wurde mit einem kleinen Team durchgeführt, zum Erhitzen wurden Kochsteine verwendet, die auch in den Befunden des Göbekli Tepe nachweisbar sind.

Dokumentation der Experimente

- 12 Die Dokumentation ist der aufwändigste Teil der Experimente, da die Ergebnisse als Teil der Referenzkollektion benutzbar sein müssen. Jedes Experiment wurde protokolliert und dreimal wiederholt. Die benutzten Läufer wurden nach jedem Reibvorgang fotogrammetrisch aufgenommen (144 Fotos pro Objekt) und mithilfe der Software Reality Capture zu 3D-Modellen zusammengefügt. Graue Meshes (Abb. 1. 4) ohne Farbtexur stellen die Geometrie des Körpers am besten dar. Eine der charakteristischsten Formen der Abnutzung ist die Abflachung, die so sehr gut visualisiert



4



5

4 Modell eines Läufers ohne Farbtextur mit flachem Bereich am Rand und flache Zone festgestellt durch taktile Untersuchungen. (Fotos und Modelle: Laura Dietrich und Hajo Höhler-Brockmann)

5 Abflachungen auf Läufer 13 nach den Reibvorgängen 1, 2 und 3 (oben, mit blau) und auf einem Original vom Göbekli Tepe (unten links) sowie taktile Untersuchungen (unten rechts). (Fotos: Laura Dietrich; Modellierung: Max Haibt)

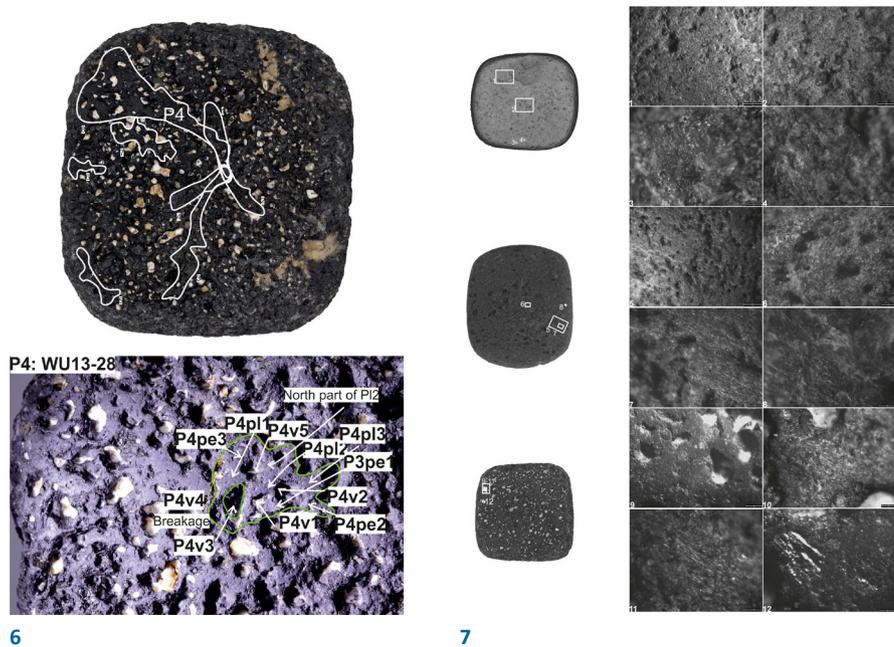
werden kann, taktile Untersuchungen wurden ergänzend durchgeführt. Abflachungen der Oberfläche wurden berechnet und kartiert, so dass der Abnutzungsfortschritt nach jedem Reibvorgang in der Software CloudCompare gemessen werden kann (Abb. 5).

- 13 Als letzter Schritt erfolgt die mikroskopische Untersuchung, sowohl auf den Abflachungen als auch auf der restlichen Oberfläche, nach bestimmten, einheitlich ausgewählten Punkten, die sich aus den Beobachtungen zu Bewegungen und Deformationen ergeben. Auch dies ist ein exploratives Verfahren; Analysepunkte müssen nach ihrer Wichtigkeit eingeschätzt werden, denn eine mikroskopische Dokumentation der gesamten Oberfläche wäre zu aufwändig. Daher wurde ein Schema für die Lokalisierung und Beschreibung entwickelt und an die jeweiligen experimentellen Programme angepasst (Abb. 6. 7). Die mikroskopischen Untersuchungen wurden jeweils in drei Auflösungen für dieselben Punkte durchgeführt (10 x–20 x, 40 x–60 x, 80 x–100 x). Abschließend müssen die relevanten Ergebnisse der makro- und mikroskopischen Analyse zusammengeführt werden (Abb. 7. 8. 9).

Ergebnisse

Neue Analysemöglichkeiten

- 14 Das wichtigste bislang erzielte Ergebnis ist die Entwicklung eines Verfahrens, durch das die Unterscheidung zwischen verschiedenen Getreideprodukten und -gerichten, wie Feinmehl bzw. Brot und Grobmehl bzw. Brei, direkt an den Reibsteinen/Läufern möglich ist. Das Verfahren basiert auf der experimentell gestützten Annahme, dass nicht nur unterschiedliche (Roh-)Materialien, sondern auch Produkte desselben Materials, die zu unterschiedlichen Gerichten verarbeitet werden, unterschiedliche Spuren hinterlassen.
- 15 Die Methode [8] stellt einen neuen Untersuchungsansatz im Feld der Abnutzungsspurenanalyse dar. Das Verfahren besteht aus einem methodischen Ansatz, in dem Geräteformen, Oberflächendeformationen und die Lokalisierung von Abnutzungsspuren eine Grundlage sind und mit experimentell bestimmten und an Originalen nachgewiesenen, charakteristischen Spurenmustern, Produkt-Markern (wear-markers), verbunden werden (Abb. 7. 8. 9).



6 Beispiel für makroskopische und mikroskopische Analyse einzelner Punkte. (Fotos: Laura Dietrich)

7 Originale vom Göbekli Tepe und Repliken, die für die Herstellung von Feinmehl benutzt wurden und die typischen wear-markers zeigen. (Fotos: Laura Dietrich)

16 Die Untersuchungen stellen die Reibsteine als wichtige archäologische Quelle heraus, die mit einer einfach umsetzbaren und exakten Methode Auskunft über Ernährungsgewohnheiten geben können. Bislang basieren entsprechende Aussagen überwiegend auf der Analyse von Makroresten, die jedoch eine durch die Erhaltungsbedingungen zufällige, negative Auswahl aus dem ehemaligen Bestand darstellen, bzw. für einige Fundplätze, darunter den Göbekli Tepe, kaum vorliegen. Besonders für frühneolithische Gesellschaften, in denen erste Annäherungen an Getreide als Nahrungsquelle stattfanden, das erst in einem langen Prozess zu einer der Grundlagen unserer modernen Ernährung wurde, ist die Analyse der Getreideverarbeitung besonders wichtig, um soziale und wirtschaftliche Prozesse zu verstehen, die die heutige Welt geformt haben.

Quantifizierungsmethoden

17 Es hat sich herausgestellt, dass die beschriebene Methodik auch für die (Teil-)Quantifizierung der Nutzungszeiten von Geräten geeignet ist. Durch die Vermessung der abgeflachten Oberfläche kann die untere Grenze der Nutzungszeit der Läufer exakt ermittelt werden [9]. Die Frage, ob auch eine maximale Nutzungszeit bzw. das gesamte Nutzleben der Objekte vor ihrer Aufgabe berechnet werden kann, ist nun ein neues Ziel der Langzeitexperimente, die für 2021 geplant sind. Die Ermittlung der Nutzungszeit ist wichtig in Hinblick auf die sozio-ökonomische Analyse der Herstellung, Nutzung und Aufgabe von Geräten.

Open Access-Datenbank der Abnutzungsstadien

18 Das Problem der Quantifizierung von Abnutzungsstadien ist in der Forschung bislang nicht gelöst, jedoch ist sie nötig für die Korrektheit von Klassifizierungen. In bestimmten, beispielsweise fortgeschrittenen Abnutzungsstadien kann die Identifizierung der Materialien und der Funktion miteinander verwechselt beziehungsweise verfälscht werden [10]. Eine Lösung für das Problem wurde in dem Ansatz gefunden, eine Datenbank anzulegen, die 3D-Modelle der Deformationen und korrespondierenden wear-markers in verschiedenen, nacheinander folgenden Nutzstadien von experimentell

Reconstruction of use for handstones of type 1: coarse flour



01_004635

Short time use
WM2 loose,
center and
center extended
WM3 on WM2



L10



01_000349

Long time use
WM2 covering
WM3 on WM2



96_000048

Coarse flour



Nearly uniform pressure:
symmetric profile



Salt handstone

Symmetric profiles possibly in different stages of use



Short time use?



Long time use?

genutzten Geräten beinhaltet. Die Datenbank umfasst 3D-Modelle, Micro-cam-Fotografien von spezifischen Mustern und Beschreibungen. Sie bietet zunächst ein optisches Mittel für den Vergleich mit den Originalen und eine große Auswahl an Möglichkeiten, um verschiedene Materialien und Nutzungsstadien zu differenzieren und wird zurzeit für die Kollektionen aus Grabungen des DAI benutzt. Die Datenbank soll perspektivisch Teil eines Digitalen Atlases der Abnutzungsspuren werden, der Open Access als Output des Projektes zur Verfügung gestellt wird.

Geräte

- 19 Die Experimente deuten auf eine viel größere funktionale Varianz hin, beispielsweise bei Stößeln, als bislang angenommen. Es wird zwar postuliert, dass Stößel neben dem Stampfen auch zum Reiben verwendet wurden, jedoch gibt es wenige Studien dies betreffend. Sie werden meist allgemein mit der Verarbeitung von Kräutern, Nüssen oder Fleisch in Verbindung gebracht. Es hat sich gezeigt, dass die Abweichungen in Form und Größe nicht Modeerscheinungen oder Formästhetik geschuldet sind, sondern funktionelle Charakteristika darstellen. Vermutlich gehören diese optisch ähnlichen Geräte teilweise nicht gemeinsam in dieselbe funktionale Kategorie, anders als bei Läufern, die hauptsächlich zum Reiben verwendet wurden (wenn auch mit unterschiedlichen Bewegungen für unterschiedliche Produkte). Die konischen »Stößel« vom Göbekli Tepe wurden höchstwahrscheinlich zum Reiben von Hülsenfrüchten unter Zufügen von Wasser in einem bestimmten Typ von Unterliegern verwendet. Die zylindrischen »Stößel« vom Göbekli Tepe wurden wiederum zum Stampfen verwendet, ebenso wie kleine konische Stößel. Diese Ergebnisse haben bedeutende Folgen für die funktionalen Studien an diesen Geräten.

Göbekli Tepe

- 20 Die funktionalen Untersuchungen ändern das Bild der Fundstelle Göbekli Tepe entscheidend. Bis vor kurzem spielte pflanzliche Nahrung keine Rolle bei der Interpretation des Fundplatzes, insbesondere aufgrund der schlechten Erhaltung der Makroreste. Durch die Analyse der Reibsteine zeigt

Reconstruction of use for handstones of type 2: fine flour



sich nun, dass Getreide hier höchstwahrscheinlich den Hauptanteil der Subsistenzgrundlage darstellte. Die Getreide wurden auf verschiedene Arten verarbeitet, deutlich zeigt sich eine große Varianz und eine frühe Diversifikation. Der Göbekli Tepe ist aufgrund der Verbreitung von figürlichen Verzierungen in seinen Monumentalbauten von bestimmten Fundgruppen als zentraler Versammlungsort interpretiert worden. Das große Spektrum an Methoden zur Nahrungszubereitung passt zu dieser Interpretation; zudem belegt es die frühe Entwicklung verschiedener Strategien des Konsums schon am Anfang des Neolithisierungsprozesses. Die Quantifizierungsmethoden erlauben Einschätzungen zum Anteil von bestimmten Gerichten aus Getreide und ihrer Rolle in der Gesellschaft: Breie, zubereitet in sehr großen Mengen, dominieren; möglicherweise wurden einige zu Bier fermentiert; Brot ist hingegen unterrepräsentiert. Wahrscheinlich spielen kommensale Aspekte des Nahrungskonsums und soziale Akte wie feasting eine große Rolle an der Fundstelle. In jedem Fall zeigt die große Varianz der Getreidezubereitung vertiefte Kenntnisse zu Getreidephysiologie und resultierenden Zubereitungsmöglichkeiten. Die Rekonstruktionen der am häufigsten vorkommenden Verarbeitungsprozesse sind in den Abbildungen 8, 9 und 10 grafisch zusammengefasst.

- 21 Zu den neuen Erkenntnissen zählt zudem die Feststellung, dass ein Teil des Reib- und Stampfsets spezialisierte Geräte für die Bearbeitung von Hülsenfrüchten zu suppenartigen Gerichten darstellt. Auch die Bearbeitung von Senfkörnern zu Mehl ist belegt. Insgesamt zeigt sich durch die Untersuchungen dieser Geräte ein breites Spektrum von Kochmethoden mit interessanten Ergebnissen zu Alltag und Lebensweisen an der Fundstelle.

Literatur

Adams 2014

J. L. Adams, Ground stone use-wear analysis. A review of terminology and experimental methods, *Journal of Archaeological Science* 48, 2014, 129–138



10 Rekonstruktion der am häufigsten vorkommenden Verarbeitungsprozesse am Göbekli Tepe, basierend auf EP1 (Getreide zu Grobmehl) und EP4 (Hülsenfrüchte zur Paste). (Fotos: Laura Dietrich)

Dietrich et al. 2019

L. Dietrich – J. Meister – O. Dietrich – J. Notroff – J. Kiep – J. Heeb – A. Beuger – B. Schütt, Cereal processing at Early Neolithic Göbekli Tepe, southeastern Turkey. *PLoS ONE* 14(5): e0215214, 2019; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215214>

Dietrich – Haibt 2020

L. Dietrich – M. Haibt, Bread and porridge at Early Neolithic Göbekli Tepe. A new method to recognize products of cereal processing using quantitative functional analyses on grinding stones. *Journal of Archaeological Science: Reports* 33, 2020; <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102525>

Dietrich et al. 2020

L. Dietrich – E. Götting-Martin – J. Hertzog – P. Schmitt-Kopplin – P. E. McGovern – G. R. Hall – C. W. Petersen – M. Zarnkow – M. Hutzler – F. Jacob – C. Ullman – J. Notroff – J. Meister – M. Ulbrich – E. Flöter – J. Heeb – O. Dietrich, Investigating the function of Pre-Pottery Neolithic stone troughs from Göbekli Tepe – An integrated approach. *Journal of Archaeological Science: Reports* 34, 2020; <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102618>

Fuller – Gonzáles Carretero – Wollstonecroft 2017

L. Gonzalez Carretero – M. Wollstonecroft – D. Q. Fuller, A methodological approach to the study of archaeological cereal meals. A case study at Çatalhöyük East (Turkey). *Vegetation History and Archaeobotany* 26, 2017, 415–432; <https://doi.org/10.1007/s00334-017-0602-6>

Neef 2003

R. Neef, Overlooking the steppe-forest. A preliminary report on the botanical remains from Early Neolithic Göbekli Tepe (southeastern Turkey), *Neolithics* 2/03, 2003, 13–16



Endnoten

- [1] Dietrich et al. 2019, Dietrich – Haibt 2020.
- [2] Fuller – Gonzáles Carretero – Wollstonecroft 2017.
- [3] Adams 2014.
- [4] Dietrich et al. 2019, Dietrich – Haibt 2020.
- [5] Neef 2003, Dietrich et al. 2019, Dietrich et al. 2020.
- [6] Fuller – Gonzáles Carretero – Wollstonecroft 2017.
- [7] Dietrich et al. 2020.
- [8] Dietrich – Haibt 2020.
- [9] Dietrich – Haibt 2020.
- [10] Adams 2014.



Autorin

Dr. Laura Dietrich
Deutsches Archäologisches Institut, Orient-Abteilung
Podbielskiallee 69–71
14195 Berlin
Deutschland
laura.dietrich@dainst.de
ORCID-ID: <https://orcid.org/0000-0002-7570-0576> ↗
GND: <http://d-nb.info/gnd/5183530-7> ↗

Metadaten

Title/*title*: Südwestasien. Erstellung einer Referenzkollektion für makro- und mikroskopische Abnutzungsspuren an Reibsteinen Vorderasiens. Die Arbeiten des Jahres 2020

Band/*issue*: e-Forschungsberichte 2021-1

Bitte zitieren Sie diesen Beitrag folgenderweise/*Please cite the article as follows*: L. Dietrich, Südwestasien. Erstellung einer Referenzkollektion für makro- und mikroskopische Abnutzungsspuren an Reibsteinen Vorderasiens. Die Arbeiten des Jahres 2020, eDAI-F 2021-1, § 1–21, <https://doi.org/10.34780/b28j-8605>

Copyright: CC-BY-NC-ND 4.0

Online veröffentlicht am/*Online published on*: 22.10.2021

DOI: <https://doi.org/10.34780/b28j-8605>

URN: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0048-efb.v0i1.1033.3>

Bibliographischer Datensatz/*Bibliographic reference*: <https://zenon.dainst.org/Record/002057540>