



REPORTS OF THE YOUNG RESEARCH NETWORK

ABSTRACT

From Clay to Glazed Eaves Tiles

On the Production of Ceramic Building Material for Karakorum

Janna Fabry

The ancient Mongolian capital Karakorum, located about 360 km west of today's Mongolian capital Ulan Bator, was a trading and manufacturing city where diverse cultures met, lived and worked together. Two kiln districts excavated in the 2000s by the Mongolian-German-Karakorum-Expedition inside and outside the city grounds shed light on Karakorum's ceramic production and are being scientifically evaluated as part of the dissertation project »Ceramic Production for Karakorum – Technology of Two Ancient Kiln Districts in Central Asia«. In this article, the production process of glazed eaves tiles in the ceramic kilns of Karakorum is presented as an example.

KEYWORDS

brickmaking, ceramics, craft, firing, kilns, medieval archaeology, Mongols, production

Vom Ton zum glasierten Traufziegel

Zur Produktion von Baukeramik für Karakorum

Die Stadt Karakorum

¹ Der Legende nach wurde Karakorum als erste Hauptstadt des mongolischen Reiches im Jahr 1220 von Dschinghis Khan gegründet und unter dessen Sohn und Nachfolger Ögedej Khan weiter ausgebaut und befestigt. Heute sind von der einstigen Hauptstadt im Orchontal nur noch Erdwälle auf einer Fläche von ca. 1 km² zu sehen. Im Rahmen der Mongolisch-Deutschen-Karakorum-Expedition (MDKE), zu der die Mongolische Akademie der Wissenschaften, die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und die Kommission für Archäologie Außereuropäischer Kulturen des Deutschen Archäologischen Instituts gehören, wurden hier ab dem Jahr 2000 Ausgrabungen durchgeführt, die seither spannende Ergebnisse liefern. So zeigt sich, dass Karakorum eine Handels- und Manufakturstadt war, in der verschiedene Kulturen nebeneinander lebten und arbeiteten. Davon zeugt neben den Befunden einer christlichen Kirche, eines muslimischen Friedhofs und eines Arbeiterviertels mit Spuren chinesischer Einflüsse auch der Reisebericht Wilhelm von Rubruks aus dem 13. Jahrhundert, der u. a. von französischen Handwerkern berichtet, die in der Stadt lebten¹. Die Bedeutung als Manufakturstadt unterstreichen neben dem Handwerkerviertel in der Stadtmitte auch mehrere Brennöfen innerhalb und außerhalb des Stadtareals, die der Keramikproduktion dienten.

¹ Rohland 2019; Войтов 1990; Reichert 2020; von Rubruk – Leicht 1984.



1

Abb. 1: Karte des südlichen mittleren Orchontals. Markierung der Fundplätze der Keramikbrennöfen sowie der erhaltenen Umwallung Karakorums (Karte: Google Earth, Bearbeitung: Janna Fabry)

Ressourcen

2 Die natürlichen Ressourcen der Region lieferten ideale Bedingungen für eine lokale Keramikproduktion in Karakorum, für die eine große Menge Ton, Wasser und Holz benötigt wurde.

3 Die Stadt lag unmittelbar im oberen Bereich des Flussfächers des Orchon, der seinen Ursprung im östlichen Changai-Gebirge hat und der Region bis heute als Hauptwasserquelle dient (Abb. 1). Kies und Sand, die auf seinem Weg durch die tiefen Gebirgsschluchten getragen werden, lagern sich seit Jahrtausenden am Eingang des mittleren Orchontals auf großen Flussterrassen ab. Die Böden im Schwemmland des Tals bestehen aufgrund dieses Sedimentationsvorgangs aus lehmigem und sandigem, mit Kies und Schotter durchsetztem Sediment², aus dem Rohmaterial für die Herstellung von Keramikobjekten entnommen werden konnte. Da in der Umgebung von Karakorum bisher keine Tonlagerstätten identifiziert wurden, ist auch eine Verwendung von Lehm, der an vielen Stellen nah am rezenten Oberboden ansteht, denkbar.

4 Die stark bewaldeten Nordhänge der Changai-Berge lieferten das benötigte Brennholz zur Befuerung der Öfen. Nicht auszuschließen ist ein Import aus Nachbarregionen in Zeiten von Ressourcenknappheit³. Bisher ist

bekannt, dass in der Stadtmitte Karakorums meist *Larix sibirica* (sibirische Lärche) als Bauholz genutzt wurde, ob dieses auch als Brennholz diente, ist noch zu untersuchen⁴.

Brennofenbezirke

5 Im Vorfeld der Ausgrabungen der MDKE in Karakorum wurden im Jahr 1999 zunächst umfassende geomagnetische Surveys des Stadtgeländes durch die Universität Bonn vorgenommen. Dabei zeigten sich im südwestlichen Stadtareal, im Bereich des großen Tempels insgesamt fünf kreisrunde Strukturen, die in den Grabungskampagnen der Jahre 2000 und 2002 ausgegraben wurden und sicher als Keramikbrennöfen identifiziert werden konnten (Abb. 2). Ein weiterer Brennofenbezirk wurde nach Begehungen auf der rechten Uferterrasse des Orchon in ca. 3 km Entfernung von Karakorum entdeckt (Abb. 3). Dort fand im Jahr 2005 ein ortsansässiger Künstler Fragmente von Terrakottafiguren und Überreste von Brennhilfsmitteln, die Anlass für Grabungen gaben. Auf der Flussterrasse aufgereiht konnten bei den Grabungen in den Jahren 2008 und 2009 elf Keramikbrennöfen eindeutig identifiziert und dokumentiert werden sowie zahlreiche weitere Befunde, bei denen es sich ebenfalls um Brennöfen oder entsprechende Werkplätze gehandelt haben könnte.

6 Erste Untersuchungen sichern die Produktion glasierter Traufziegel in Karakorum, deren Herstellungsprozesse im Folgenden anhand der beschriebenen Befunde und Funde vorgestellt werden.

2 Schwanghart – Möller – Schütt 2010.

3 Gunin u. a. 1999.

4 Pohl u. a. 2017.



2



3

Die Phasen der Produktion glasierter Traufziegel

1. Herstellung des Rohlings

7 Für den Abbau von Ton musste an der jeweiligen Entnahmestelle die Grasnarbe sowie die mit Wurzeln und Kies durchsetzte oberste Erdschicht abgetragen werden. Der gewonnene rohe Ton wurde anschließend nach Bedarf gewässert und durchgeknetet. Bei diesem Prozess konnten unterschiedliche Materialien zur Magerung beigemischt werden, damit der Ton beim Formen geschmeidig und beim Brand reißfest war⁵. Nach etwa einem Tag der Lagerung wurde der Ton in ein vorgefertigtes rundes Keramikmodell mit Tiermasken- oder Drachennmotiv gepresst, sodass man eine runde Zierscheibe mit einem Durchmesser von 10 bis 20 cm und einer Dicke von ca. 2 cm erhielt. Diese Form des Traufziegels wird als *wādāng* (vorderer Ziegel) bezeichnet. Eine weitere Form, welche bei der Dachdeckung mit *wādāng*-Ziegeln kombiniert wird, ist *huābiānwǎ* (Blumen-Borten-Ziegel) mit einem wellenförmig nach unten ausgezogenen Bereich⁶ (Abb. 4). Diese Form der Traufziegel wurde ebenfalls mithilfe eines Modells geformt und zusätzlich mit Einstichmustern und Stempeln verziert. Die Traufziegelrohlinge wurden mit weiterem Ton als Bindemittel an einem ebenfalls rohen halbrunden Dachziegel befestigt. Anschließend wurden die Traufziegel luftgetrocknet, wobei der Trocknungsprozess wahrscheinlich sonnengeschützt in überdachten oder mit Segeln überspannten Arealen stattfand⁷.

Abb. 2: Überblick über die vier Keramikbrennöfen südlich der Großen Halle von Karakorum, im Hintergrund das Kloster Erdene Zuu (Foto: Hans Wittersheim)

Abb. 3: Überblick über den Brennofenbezirk am Ufer des Orchon, im Hintergrund Ausläufer des Changai-Gebirges (Foto: Mark Riemer)

2. Schrühbrand

8 Die glasierten Traufziegel wurden in einem zwei-phasigen Brennvorgang hergestellt. Im ersten Brennvorgang, dem ›Schrühbrand‹, konnte das luftgetrocknete Brenngut in der Brennkammer des Ofens auf Kontakt gestellt und gestapelt werden. Die Gefahr eines Aneinanderbackens bestand dabei nicht. Für den Schrühbrand wurden

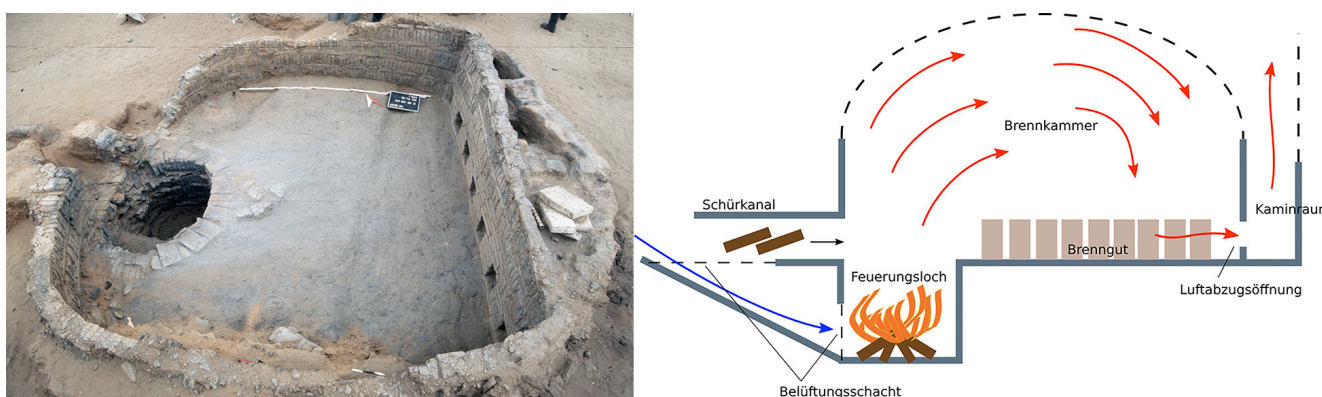
5 Baimatowa 2008.

6 Rohland 2019, 84.

7 Guo 2000, 4.



4

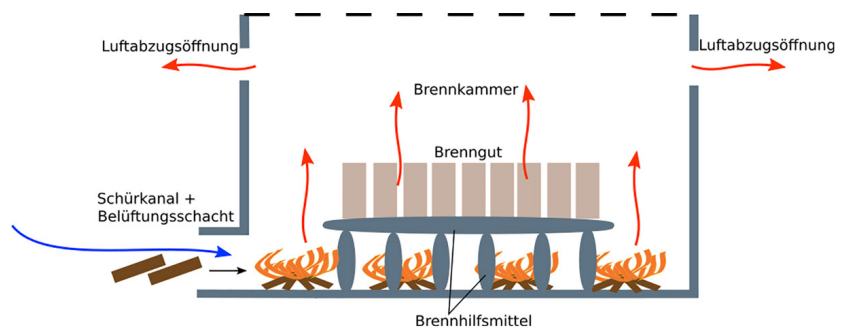


5

Abb. 4: Links: gebrannter, unglasierter Traufziegel *wādāng* mit Maskendarstellung, vermutlich ein wasserspeiender Drache; rechts: gebrannter Traufziegel *huābiānwǒ* mit Spuren grüner Glasur; beide Objekte stammen vom Brennofenbezirk am Orchonufer (Fotos: Mark Riemer)

Abb. 5: Links: Keramikbrennofen in Manthou-Bauweise nahe der Großen Halle; rechts: Profilskizze der Funktionsweise eines *downdraught*-Ofens in Manthou-Bauweise (Foto: Hans Wittersheim; Grafik: Janna Fabry)

in Karakorum Öfen des Manthou-Typs verwendet, die durch abwärts geleitete Heißluft charakterisiert sind und als unterzügige bzw. *downdraught*-Öfen bezeichnet werden⁸ (Abb. 5). In ihrer Form variieren sie zwischen rund und hufeisenförmig, und ihr Innendurchmesser reicht von 2,7 bis 4,7 m. Der strukturelle Aufbau der verschiedenen Manthou-Öfen in Karakorum ist jedoch immer sehr ähnlich. Über einen Schürkanal konnte Brennmaterial in das etwa einen Meter tiefe Feuerungsloch gegeben werden. Unter dem Schürkanal lag der ebenfalls gemauerte Belüftungsschacht, über dessen Öffnung im vorderen Bereich des Schürkanals die Luftzufuhr für das Feuer stattfand. Aus dem rundlich bis ellipsenförmig gemauerten Feuerungsloch stieg die heiße Luft in die Brennkammer. Aufgrund einer geschlossenen Abdeckung des Ofens, wurde die heiße Luft von der Ofendecke zur Sohle der Brennkammer und somit durch das gestapelte Brennmaterial geleitet. Durch mehrere Öffnungen im unteren Bereich der Brennkammerrückwand wurde die heiße Luft in den Kaminraum geleitet, der in zwei bis drei kleine Kammern unterteilt sein konnte, vermutlich um ein zu schnelles Abziehen der Luft zu verhindern. Über den Kamin zog die heiße Luft hinaus. Durch den engen Lüftungsschlitz, die große Brennkammer, in der sich die Heißluft sammeln und ausbreiten konnte und das anschließende Ausbremsen des Luftstroms durch die kleinen Abzugsöffnungen und den unterteilten Kaminraum entstand ein Luftsoog, der eine beschleunigende Wirkung auf die Dauer des Brennprozess hatte und je nach Bauweise



6

von außen reguliert werden konnte. Während des Brennvorgangs musste die Temperatur der Öfen langsam auf 950 bis 1000°C gesteigert werden⁹.

3. Glasurbrand

9 Im zweiten Brennvorgang, dem ›Glasurbrand‹, mussten die Objekte voneinander getrennt in die Brennkammer gesetzt werden, da sie ansonsten aneinander haften würden. Brennstützen bzw. Abstandshalter und Ofenformen, die wahrscheinlich ausschließlich dem Glasurbrand dienten, wurden lediglich auf dem Werkplatz am Ufer des Orchon gefunden. Je nach Funktion gab es verschiedene Formen der Brennhilfsmittel, wie DreifüÙe oder längliche kegel- und röhrenförmige Stützen. Auch alte Keramikziegel, -fliesen und einfache Tonklumpen wurden als Abstandshalter genutzt, was entsprechende Glasurreste deutlich zeigen. Zwei der Öfen am Orchonufer unterscheiden sich durch ihre Bauart von den größeren Manthou-Öfen. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass sie als Glasurbrandöfen dienen. Ihr Grundriss mit einem Durchmesser von ca. 1,5 m wird komplett von der Brennkammer eingenommen. Bei einem der Öfen sind im oberen erhaltenen Bereich der glatt verputzten Wandung rundherum Luftabzugsöffnungen eingelassen. Im rückwärtigen Bereich konnte am Boden eine stark verziegelte Fläche mit einer großen Holzkohlekonzentration festgestellt werden. Daneben lag eine größere Anhäufung zusammengesobener Brennhilfsmittel. Ein Schürkanal ist bei diesem Ofen nicht erhalten, aber bei dem benachbarten baugleichen Objekt hat sich im Profil eine quadratische, aus stark vergangenen Ziegeln gemauerte Öffnung erhalten. Die Funktionsweise dieser beiden Öfen ist folgendermaßen denkbar. Bei der erhaltenen Öffnung könnte es sich um eine Belüftungsöffnung handeln, wie bei den beschriebenen Manthou-Öfen, oberhalb derer sich ursprünglich ein Schürkanal oder eine Schüröffnung befand. Ein Feuerungsloch wurde jedoch nicht festgestellt. In Anbetracht der Verziegelungsspuren im Bereich beider Brennkammersohlen und der Holzkohlekonzentration in einem der Öfen ist es möglich, dass das Brennmaterial auf dem Boden der Brennkammer positioniert wurde und das Brenngut erhöht stand. Eine Anhäufung auffallend langer Brennstützen, die an einer Seite der Brennkammer eines der beiden Öfen zusammengesoben wurde, könnte hierbei ursprünglich als Rost für das Brenngut gedient haben. Die heiÙe Luft wäre somit durch die 40 cm oberhalb der Sohle gelegenen Abzugsöffnungen abgezogen. Damit sind diese Öfen als Brennöfen mit aufsteigender Flamme bzw. *updraught*-Öfen zu bezeichnen, die durch aufwärts geleitete Heißluft charakterisiert werden¹⁰ (Abb. 6). Beim Glasurbrand muss die

Abb. 6: Links: Brennofen am Orchon-Ufer mit Anhäufung von Brennhilfsmitteln im Bereich der Brennkammer; rechts: Profilskizze der Funktionsweise eines *updraught*-Ofens (Foto: Mark Riemer; Grafik: Janna Fabry)

9 Pfannkuche 1986, 229.

10 Guo 2000, 9 f.



7

Abb. 7: Dachtraufe eines Gebäudes des Klosters Erdene Zuu bei Karakorum mit glasierten *wādāng* und *huābiānwǎ* Traufziegeln in charakteristischer Girlandenoptik (Foto: Janna Fabry)

Temperatur der Öfen verhältnismäßig höher als beim Schrühbrand gesteigert werden¹¹. Nach beiden Brennprozessen mussten die Öfen mit ihrem Brenngut langsam und kontrolliert abkühlen, um Beschädigungen der Produkte zu vermeiden, bevor sie entladen und anschließend neu beladen werden konnten. Für wie viele Brände die jeweiligen Öfen genutzt wurden ist bisher unklar, aber Reparaturen an den Wandungen der Manthou-Öfen im Bereich der Feuerungslöcher weisen auf mindestens 2 bis 3 Durchgänge hin.

4. Installation der Traufziegel

¹⁰ Die fertigen Traufziegel mit grüner Glasur wurden entlang der Traufen von Dächern angebracht. Dabei wurden die runden Traufziegel *wādāng* abwechselnd mit den darunter liegenden wellenförmig ausgezogenen Traufziegeln *huābiānwǎ* gesetzt, sodass eine Girlandenoptik entstand¹² (Abb. 7).

Das Dissertationsprojekt

¹¹ Beide Ofenbezirke wurden bereits in Vorberichten vorgestellt und das Projekt »Ein Werkstatt- und Brennofenbezirk am Orchon bei Harhorin« wird auf der [DAI-Homepage](#) präsentiert. Mit meinem Dissertationsprojekt »Keramikherstellung für Karakorum – Technologie zweier antiker Brennofenbezirke in Zentralasien« (Arbeitstitel) unter der Betreuung von Prof. Dr. Henny Piezonka der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel werde ich nun eine detailliertere wissenschaftliche Auswertung der beiden Areale vornehmen. Dabei stehen verschiedene Punkte im Fokus der Untersuchung:

- Zunächst soll die Datierung der Errichtung und des Nutzungszeitraumes der Öfen festgestellt werden, wobei eine Mehrphasigkeit vor allem beim Werksbezirk am Orchonufer zu erwarten ist, da die einzelnen Öfen wahrscheinlich nur für eine bestimmte Zahl an Brennvorgängen genutzt werden konnten, bevor neue Anlagen

¹¹ Pfannkuche 1986, 229.

¹² Rohland 2019, 84.

errichtet werden mussten. In diesem Kontext wäre auch die Möglichkeit und Art einer Beziehung zwischen den beiden Werksplätzen zu untersuchen.

- Des Weiteren wird eine ausführliche Rekonstruktion der Werksplätze, einschließlich der Brennprozesse der Öfen sowie weitere handwerkliche, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Prozesse im Kontext der Keramikherstellung angestrebt.
- Für die Keramikproduktion wurden Werkzeuge aus verschiedenen Materialien benötigt, nach denen das Fundmaterial untersucht wird, so sind beispielsweise viele der Metallfunde lediglich fragmentarisch vorhanden und in schlechtem Erhaltungszustand, dennoch wird der Versuch Werkzeuge zu identifizieren vorgenommen.
- Die Herkunft und Beschaffung des Roh- und Brennmaterials, wie Ton, Sand und Holz, wird in Hinblick auf Import oder lokalen Abbau untersucht.
- Weitere Ressourcen, denen in der Arbeit nachgegangen werden soll, sind die Arbeitskraft und die angewandten Techniken. Die Architektur der Brennofenbezirke weist klare chinesische Merkmale auf und viele der Produkte wie Kinnari-Figuren sind buddhistisch geprägt. Um die internationalen Einflüsse und Vorbilder zu ermitteln, werden die Brennöfen und ihre Produkte kunst- und bauhistorisch eingeordnet. In diesem Zuge wäre auch die Bedeutung der beiden Bezirke für Karakorum als Manufakturstadt zu klären.

¹² Um den genannten Forschungsfragen nachzugehen, werden die Grabungsdokumentationen in einer Datenbank sowie in QGIS digitalisiert, damit entsprechende Kartierungen erstellt werden können. Zur Klärung der Fragen nach der Datierung und dem verwendeten Roh- und Brennmaterial, sind neben der kunst- und bauhistorischen Einordnung auch archäometrische (dendrochronologische und anthrakologische) Untersuchungen am Probenmaterial geplant. Die Rekonstruktion der Werksplätze und der Brennprozesse wird in digitalen 3D-Modellen umgesetzt.

¹³ Das Ziel des Dissertationsprojektes ist die beiden aufgeführten Brennofenbezirke von Karakorum im Hinblick auf die erläuterten Forschungsfragen detailliert zu untersuchen und ihre Bedeutung für die ehemalige mongolische Hauptstadt zu ermitteln. Insgesamt wird mit dieser Arbeit zu den Grundlagen für weitere Forschungen an Brennöfen und im Kontext antiker Brenntechniken im zentralasiatischen Raum beigetragen und die Ergebnisse zur Frage der Definition der dortigen nomadischen Städte genutzt werden.

Referenzen

- Baimatowa 2008** N. S. Baimatowa, 5000 Jahre Architektur in Mittelasien: Lehmziegelgewölbe vom 4./3. Jt. v. Chr. bis zum Ende des 8. Jhs. n. Chr. (Mainz 2008)
- Franken 2005** C. Franken, Die Brennöfen im Palastbezirk von Karakorum, in: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.), Dschingis Khan und seine Erben. Das Weltreich der Mongolen (München 2005) 147–149
- Gunin u. a. 1999** P. D. Gunin – E. A. Vostokova – N. I. Dorofeyuk – P. E. Tarasov – C. C. Black, Vegetation dynamics of Mongolia. *Geobotany* 26 (Dordrecht 1999)
- Guo 2000** Q. Guo, Tile and Brick Making in China: a Study of the »Yingzao Fashi«, *Construction History* 16, 2000, 3–11
- Pfannkuche 1986** B. Pfannkuche, DuMont's Handbuch der Keramikbrennöfen. Geschichtliche Entwicklung – Bauanleitungen – Brennbeschreibungen (Köln 1986)
- Pohl u. a. 2017** E. Pohl – S. Reichert – J. Block – K.-U. Heußner – U. Treter, Dendrochronological data from Karakorum and Erdene Zuu, Mongolia, in: J. Lechterbeck – E. Fischer (Hrsg.), *Kontrapunkte Festschrift für Manfred Rösch* (Bonn 2017)
- Reichert 2020** S. Reichert, Craft Production in the Mongol Empire. Karakorum and its Artisans. In: J. Bemmann (Hrsg.), *Bonn Contributions to Asian Archaeology Vol. 9, Mongolian-German Karakorum Expedition Vol. 3* (Bonn 2020)
- Rohland 2019** H. Rohland, Die Nordstadt von Karakorum. Archäologische Spuren der Kirche des Ostens und interkulturelle Kommunikation in der alt-mongolischen Hauptstadt (Kiel 2019)
- von Rubruk – Leicht 1984** W. von Rubruk – H. D. Leicht (Hrsg.), *Reisen zum Großkhan der Mongolen. Von Konstantinopel nach Karkorum 1253–1255. Neu bearbeitet und Herausgegeben von Hans D. Leicht* (Stuttgart 1984)
- Schwanghart – Möller – Schütt 2010** W. Schwanghart – S. Möller – B. Schütt, Environmental Characteristics of the Upper and Middle Orchon Valley, Mongolia, in: J. Bemmann – U. Erdenebat – E. Pohl (Hrsg.), *Mongolian-German Karakorum Expedition. Excavations in the Craftsmen Quarter at the Main Road, Forschungen zur Archäologie Außereuropäischer Kulturen* 8 (Wiesbaden 2010) 13–23
- Войтов 1990** В. Е. Войтов, Могильники Каракорума. Поматериалам работ 1976–1981 г., in: А. П. Деревянко – Ш. Нацагдорж (Hrsg.), *Археологические, этнографические и антропологические исследования в Монголии* (Новосибирск 1990) 128–149

ZUSAMMENFASSUNG

Vom Ton zum glasierten Traufziegel

Zur Produktion von Baukeramik für Karakorum

Janna Fabry

Die alt-mongolische Hauptstadt Karakorum, die ca. 360 km westlich der heutigen mongolischen Hauptstadt Ulan Bator liegt, war eine Handels- und Manufakturstadt, in der verschiedenste Kulturen aufeinandertrafen, miteinander lebten und arbeiteten. Zwei Brennofenbezirke, die in den 2000er Jahren von der Mongolisch-Deutschen-Karakorum-Expedition innerhalb und außerhalb des Stadtgebietes ausgegraben wurden, werfen ein Licht auf die Keramikproduktion Karakorums und werden im Rahmen des Dissertationsprojektes »Keramikherstellung für Karakorum – Technologie zweier antiker Brennofenbezirke in Zentralasien« wissenschaftlich ausgewertet. In diesem Artikel wird exemplarisch der Herstellungsprozess glasierter Traufziegel in den Keramikbrennöfen Karakorums dargestellt.

SCHLAGWÖRTER

Brennen, Brennöfen, Handwerk, Keramik, Mittelalterarchäologie, Mongolen, Produktion, Ziegelherstellung

AUTOR:IN

Janna Fabry, M.A.

Deutsches Archäologisches Institut, Kommission für Archäologie Außereuropäischer Kulturen

Dürenstr. 35–37

53173 Bonn

Deutschland

janna.fabry@dainst.de

ORCID-iD: <https://orcid.org/0000-0002-0340-7266>

METADATA

Titel/Title: Vom Ton zum glasierten Traufziegel.

Zur Produktion von Baukeramik für Karakorum/
From Clay to Glazed Eaves Tiles. On the Production of Ceramic Building Material for Karakorum

Band/Issue: PhDAI Reports 1, 2022

Cover Illustration: Foto: Mark Riemer

Bitte zitieren Sie diesen Beitrag folgenderweise/
Please cite the article as follows: J. Fabry, Vom Ton zum glasierten Traufziegel. Zur Produktion von Baukeramik für Karakorum, PhDAI Reports 1,

2022, S 1–13, <https://doi.org/10.34780/f8e6-59at>

Copyright: Alle Rechte vorbehalten/*All rights reserved.*

Online veröffentlicht am/*Online published on:*
21.12.2022

DOI: <https://doi.org/10.34780/f8e6-59at>

Schlagworte/*Keywords:* Brennen, Brennöfen, Handwerk, Keramik, Mittelalterarchäologie, Mongolen, Produktion, Ziegelherstellung/
brickmaking, ceramics, craft, firing, kilns, medieval archaeology, Mongols, production

Bibliographischer Datensatz/*Bibliographic reference:* <https://zenon.dainst.org/Record/003025488>

JOURNAL METADATA

PhDAI. Reports of the Young Research Network published since 2022

E-ISSN: 2940-2336

URL: <https://doi.org/10.34780/phdai.vi>

Publishers/Editors

Deutsches Archäologisches Institut

Young Research Network

Podbielskiallee 69–71

14195 Berlin

Deutschland

<https://www.dainst.org>

Editing and Typesetting

Editors: Kerstin Brose, Alessio Paonessa, Julienne Schrauder, Annika Skolik, Katharina Zerzeropulos.

Publishing editor: Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale – Arbeitsstab Kommunikation

Editing: Florian Barth, Antonie Brenne, Janina Rücker, M.A. (redaktion.phdai@dainst.de)

Corporate Design: LMK Büro für Kommunikationsdesign, Berlin

Webdesign: LMK Büro für Kommunikationsdesign, Berlin (lm-kommunikation.de)

Programming Viewer: LEAN BAKERY, München (leanbakery.com)