



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

ELEKTRONISCHE PUBLIKATIONEN DES
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Dies ist ein digitaler Sonderdruck des Beitrags / This is a digital offprint of the article

Andreas Schachner Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 2013

aus / from

Archäologischer Anzeiger

Ausgabe / Issue **1 • 2014**

Seite / Page **93–168**

<https://publications.dainst.org/journals/aa/1850/4832> • urn:nbn:de:0048-journals.aa-2014-1-p93-168-v4832.1

Verantwortliche Redaktion / Publishing editor

Redaktion der Zentrale | Deutsches Archäologisches Institut

Weitere Informationen unter / For further information see <https://publications.dainst.org/journals/aa>

ISSN der Online-Ausgabe / ISSN of the online edition **2510-4713**

Verlag / Publisher **Ernst Wasmuth Verlag GmbH & Co. Tübingen**

©2017 Deutsches Archäologisches Institut

Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0

Email: info@dainst.de / Web: dainst.org

Nutzungsbedingungen: Mit dem Herunterladen erkennen Sie die Nutzungsbedingungen (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) von iDAI.publications an. 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).

Terms of use: By downloading you accept the terms of use (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) of iDAI.publications. 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).

Andreas Schachner

Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 2013

mit Beiträgen von Harald Stümpel, Ercan Erkul, Daniel Schwemer, Josef Lehner, Peter Grave, Lisa Kealhofer, Geoffrey Ludvik, Magda Pieniżek, Jonathan Mark Kenoyer und Bogdana Milić

Die Arbeiten im hethitischen Stadtgebiet

Die seit 2009 in der Unterstadt von Ḫattuša laufenden Ausgrabungen wurden im Umfeld von Kesikkaya fortgeführt (Abb. 1)¹. Dabei galt es, nördlich des markanten Felsens Fragen der Stratigraphie und Chronologie zu klären, während südlich der Landmarke die Ausgrabungen in einer großen Fläche zur Besucherstraße hin erweitert wurden, um nach Möglichkeit weitere Teile eines hethitischen Gebäudes freizulegen.

Ausgrabungen im Umfeld von Kesikkaya

Nördlich von Kesikkaya konzentrierten sich die Arbeiten² in mehreren Sondagen auf Bereiche in einem 2009–2010 freigelegten hethitischen Hallenhaus (Haus 90), dessen Nutzung aufgrund einer vorläufigen Analyse der Keramik bis in das 15. Jh. v. Chr. zu datieren ist³; der Schwerpunkt lag dabei auf der Bauabfolge unter einem im Süden des Planquadrates 289/372 in der Kampagne 2010 erreichten und durch Radiokarbonmessungen in die Mitte des 15. Jhs. v. Chr. datierten hethitischen Niveau (Haus 91)⁴ sowie auf den südlichen Abschnitten des Planquadrats 288/373 vor der Poterne 5 (Abb. 2).

Bereits im Verlauf der früheren Kampagnen wurde eine ältere Bebauung unter dem Haus 90 erkannt. Dieser Befund konnte nun bestätigt werden, wahrscheinlich handelt es sich um ein Gebäude des Zentralraumtyps⁵. Anhand neuer Sondagen ließ sich nun eine weitere Bauschicht feststellen, die auf dem gewachsenen Boden errichtet wurde (Abb. 3)⁶. Diese infolge eines Brandes

2013 wurde in Boğazköy vom 17. Juli bis 11. Oktober gearbeitet. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützte weiter ein 2009 begonnenes Ausgrabungsprogramm in der Unterstadt, das sich auf Areale nördlich und südlich von Kesikkaya konzentriert. Gleichzeitig ermöglichten die GRH-Stiftung und die Zusammenarbeit mit internationalen Forschern intensive Arbeiten zur naturwissenschaftlichen Erforschung verschiedener Materialgruppen. Mein Dank gilt unseren Förderern ebenso wie dem Vertreter des Ministeriums für Kultur und Tourismus, Herrn Kenan Sürül (Museum Samsun). Tahir Aksekili (Museum Boğazköy) und Önder İpek

(Museum Çorum) haben durch ihre großzügige Unterstützung unsere Arbeiten in den beiden Museen wesentlich befördert, wofür ich mich ebenso bedanken möchte wie für den unermüdlichen Einsatz aller Mitarbeiter (s. u. S. 163), der eine erfolgreiche Kampagne ermöglicht hat.

Informationen über Boğazköy-Ḫattuša im Internet: <www.hattuscha.de>, <www.dainst.org/index_643_de.html>.

1 Für die bisherigen Arbeiten s. Schachner 2010; Schachner 2011a; Schachner 2012; Schachner 2013, 159 Abb. 22. 187.

2 Die Arbeiten wurden von Néhémie Strupler betreut, der von Carina Beck-

mann, Ece Tanova und Dilek Çolak unterstützt wurde.

3 Für die Grabungen s. Schachner 2010, 167 f. Abb. 8; für die Datierung s. Strupler 2013b, 166–170.

4 Für die Grabungen s. Schachner 2011a, 36 Abb. 9. 10; für die Datierungen und deren vorläufige Interpretation s. Strupler 2013a.

5 Schachner 2010, 167 f. Abb. 8; Schachner 2011b, 244–250 Abb. 119.

6 In den Profilen ist erkennbar, daß die Architektur wahrscheinlich zumindest stellenweise in das leicht von Süden nach Norden abfallende Terrain eingetieft wurde.



Abb. 1 Boğazköy-Hattuša, die Ausgrabungen in der südlichen Unterstadt (Stand 08/2013). Rechts die teilweise restaurierte Poternenmauer, in der Bildmitte Kesikkaya und unten Kızlarkayası (Norden ist links oben)

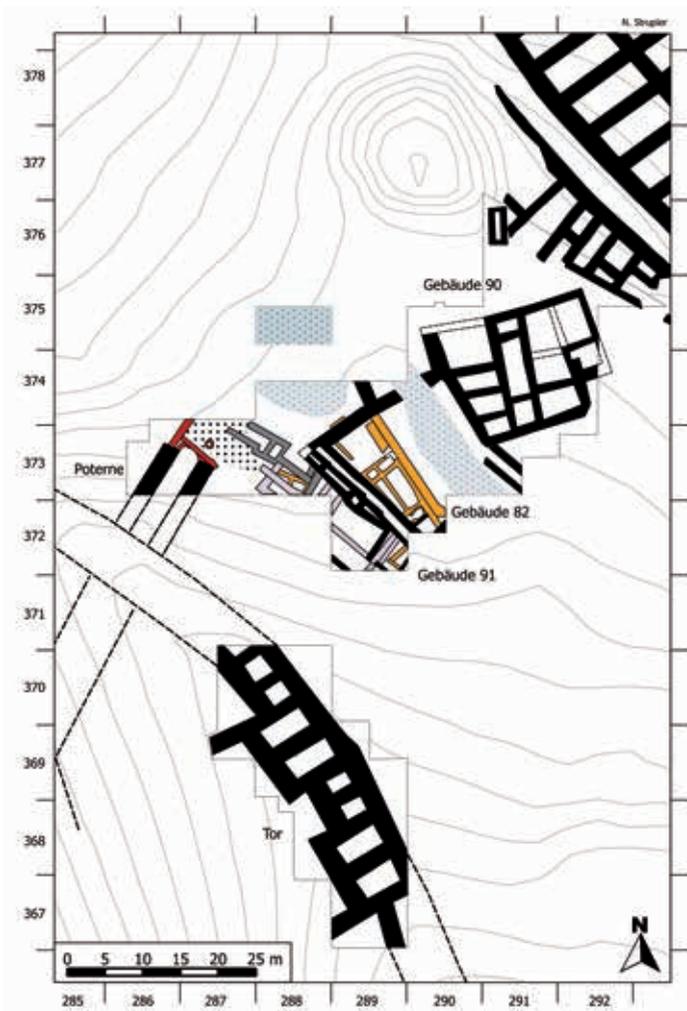


Abb. 2 Boğazköy-Hattuša, schematischer Plan des Areals nördlich von Kesikkaya (Stand 10/2013). Die hethitische Bebauung ist schwarz (jünger) und grau (älter) dargestellt, während die *kārum*-Zeit gelb markiert ist. Die roten Mauern bezeichnen die wahrscheinlich jüngerhethitische Zusetzung der Poterne 5. Die grau hinterlegten und gepunkteten Areale deuten die Flächen an, die – wahrscheinlich durch Suchschnitte der Grabungen bis 1912 – gestört waren (M. 1 : 1000)



3



4



5



6

Boğazköy-Ḫattuša, Areal nördlich von Kesikkaya

Abb. 3 Sondage in Haus 90 (Stand 09/2013)

Abb. 4 *Kārum*-zeitliche Keramik, Bereich unter Haus 90 (M. 1 : 6)

Abb. 5 Lanzenspitze aus Kupfer Bo 13-569, Bereich unter Haus 90 (M. 1 : 3)

Abb. 6 Flachbeil aus Bronze Bo 13-381, mittelhethitischer Fußboden unter Haus 91 (M. 1 : 3)

7 Die Klassifizierung der Legierung der einzelnen in diesem Bericht genannten Metallobjekte erfolgte mittels pRFA durch Josef Lehner (s. u. S. 129–137).

8 Diese ist wahrscheinlich auf nicht dokumentierte Suchgräben der frühen Ausgrabungen durch Theodor Makridi und Hugo Winkler zurückzuführen.

9 Schachner 2011a, 37.

10 Schachner 2011a, 36 Abb. 9, 10; Strupler 2013a, 159–164 Tab. 1 Nr. 10 Abb. 24.

11 Boehmer 1972, 38 Taf. 2, 29.

zerstörte Schicht charakterisiert eine kleinräumige Lehmziegelarchitektur, die durch die Fundamente der älteren hethitischen Bebauung stark in Mitleidenschaft gezogen ist. Zusammenhängende Architektur ist mithin nicht zu rekonstruieren, eine Datierung der in diesem Bereich ältesten Schicht in die *kārum*-Zeit ist aufgrund des Keramikinventars möglich (Abb. 4). Dieses Inventar wird durch eine geschäftete (Lanzen-?)Spitze aus Kupfer ergänzt (Abb. 5; Bo 13-569)⁷. Obwohl wegen der Zerstörung sämtlicher Befunde im mittleren Teil des Areals⁸ kein direkter Anschluß nach Westen und Süden zu erkennen ist (Abb. 2), kann diese Bauschicht allgemein als zeitgleich mit dem *kārum*-zeitlichen Gebäude 82 angesehen werden.

Zwei frühere Sondagen⁹ hatten im Bereich des Hauses 82 gezeigt, daß diese Bauschicht auf dem gewachsenen Boden (bei ca. ▼1013,70 m) gegründet war, der nun weiter nördlich im Planquadrat 289/372 etwa auf gleicher Höhe unter Haus 90 angetroffen wurde. Mit der Vorstellung eines etwa waagerechten Verlaufs des gewachsenen Bodens nach Süden wurden unter Haus 91 Grabungen begonnen, dessen bereits erwähnter Fußboden (bei ▼1014,26 m) aufgrund des hier gewonnenen ¹⁴C-Datums stratigraphisch einen idealen Terminus ante quem darstellt¹⁰. Bei der Abtragung des Fußbodens fand sich ein Flachbeil aus Bronze, das einen selten, bisher in Boğazköy nicht in stratifizierten Kontexten gefundenen Typ repräsentiert (Abb. 6; Bo 13-381)¹¹.

Zu unserer Überraschung konnte unter diesem mittelhethitischen Horizont eine über 2,50 m tiefe Abfolge von Schuttschichten und Fußböden ergraben werden, ohne daß der gewachsene Boden erreicht worden wäre.



Boğazköy-Ḫattuša, Baubefunde im Planquadrat 289/372 in der Sondage unter Haus 91

Abb. 7 Von Norden nach Süden leicht abfallender Stampflehmboden mit Ofen



Abb. 8 Abfolge von drei Bauschichten

Zunächst wurden unter dem Fußboden große Mengen an Keramik ausgegraben, die in mehreren Lagen, vergesellschaftet mit vielen Tierknochen, gegen die nördliche Mauer geschichtet waren. Da zwischen den einzelnen Lagen dünne weiße Schichten von Kalk beobachtet werden konnten, ist zu vermuten, daß es sich um abgelagerten Müll handelt, der mit Kalk bedeckt wurde. Dieser Abfall befand sich auf einer von Norden nach Süden leicht abschüssigen Fläche gestampften Lehms (Bo 13–49 zwischen ∇ 1013,15 m und 1012,85 m), auf der auch ein weiterer Ofen angetroffen wurde (Abb. 7).

Unter diesem Laufhorizont verändert sich die Struktur des Areals deutlich, da nun eine Abfolge mehrerer Mauern eine sich regelmäßig verändernde Nutzung der Fläche andeutet. Insgesamt konnten bisher drei Bauschichten unterschieden werden, ohne daß jedoch der gewachsene Boden erreicht wurde (Abb. 8)¹². Da im Zusammenhang mit den Bauschichten unter dem Fußboden Bo 13–49 vor allem Keramik der *kārum*-Zeit angetroffen wurde, zeichnet sich hier erstmals in Ḫattuša die Möglichkeit ab, die kulturelle Entwicklung am Übergang von der *kārum*- zur hethitischen Zeit anhand gut datierter Kontexte zu beschreiben.

¹² Der tiefste Punkt wurde bei ca. ∇ 1011,75 m erreicht.



Abb. 9 Boğazköy-Hattuša, Baubefunde im Planquadrat 289/372 in der Sondage unter dem Fußboden von Haus 91

Die hethitische Bebauung in den bisher ausgegrabenen Bereichen zwischen der Poternenmauer und dem sogenannten Südeareal scheint nach Aussage der ¹⁴C-Datierungen und der bisherigen Keramikanalyse nur bis in das 15. Jh. v. Chr. zu reichen; sie wurde dann wahrscheinlich durch eine freie, mit Steinen befestigte Fläche abgelöst¹³. Im Gegensatz dazu ist die Vielzahl der Bauschichten sowie deren offensichtlich schneller Wechsel zwischen der *kārum*- und der althethitischen Zeit bemerkenswert; dieser ist in ähnlicher Form auch westlich der beschriebenen Tiefgrabung zu beobachten (Abb. 2. 9)¹⁴. Dieser Befund spricht nicht nur für eine Veränderung der jeweiligen Funktion, sondern auch für einen raschen historischen Wandel, der sich ohne in der archäologischen Stratigraphie erkennbare Lücken vollzog¹⁵.

Mit der baulichen Entwicklung dieses Areals ging eine deutliche Umgestaltung der Topographie einher. Während die *kārum*-zeitlichen Bauschichten im Planquadrat 289/372 offenbar an einem steil(?) nach Süden abfallenden Hang angelegt wurden, haben die hethitischen Baumeister das Gelände, auf dem bis heute die Poternenmauer steht, um mehrere Meter aufgeschüttet¹⁶, so daß sich der Abstand zwischen dem nach Süden abfallenden gewachsenen Boden und der seit hethitischer Zeit nach Süden ansteigenden Geländeoberkante scherenförmig nach Süden öffnet.

Durch die Kampagne 2013 wurden die Arbeiten in dem seit 2009 bestehenden Areal zu einem weitgehenden Abschluß gebracht, so daß vor allem im nördlichen und östlichen Teil ab 2015 mit den Restaurierungsmaßnahmen begonnen werden kann. Lediglich im Süden des Areals legen die Ergebnisse nahe, die Fläche in Richtung der Poternenmauer zu erweitern, um einerseits die stratigraphische Abfolge zu klären und andererseits die strukturelle Anbindung des 2009 freigelegten Tores an die bisher untersuchten Siedlungsareale zu erforschen.

In dem südlich von Kesikkaya¹⁷ liegenden Bereich wurde die Grabungsfläche nach Süden – an das bisherige Areal anschließend – um die Planquadrate 293-5/360 mit dem Ziel erweitert, die eisenzeitliche und vor allem die hethitische Bebauung zu untersuchen (Abb. 10. 19. 21). Eine kleinräumige Ausdehnung der Untersuchung nach Westen sollte im Planquadrat 292/360 den Verlauf der hethitischen Stadtmauer erhellen.

13 Schachner 2013, 187.

14 Die untersuchten Flächen erwiesen sich als zu klein, als daß interpretierbare Architektur freigelegt werden konnte.

15 s. auch Strupler 2013a, 164 Abb. 24. 25.

16 Diese Anschüttung, für die *çorak* verwendet wurde, ist im Westprofil des Planquadrates 289/372 sichtbar.

17 Die Arbeiten wurden von Julia Linke betreut, die von Ece Tanova, Jana Eger, Edward Rayner, Selin Küçük sowie zeitweise von Serra Ceylan und Uğur Bilsel unterstützt wurde.



10



11

Die galatische Bebauung

Im Norden des Areals, in den Planquadraten 294/361–362, wurde 2011 ein großes Gebäude freigelegt, das aufgrund der darin gefundenen Keramik und einiger bemerkenswerter Kleinfunde wahrscheinlich der galatischen Zeit zuzurechnen ist (Abb. 10, 11, 19)¹⁸. Durch die Vergrößerung der Schnitte nach Süden und Westen wurden weitere, jedoch nur schlecht erhaltene Bereiche des Gebäudekomplexes freigelegt. Offenbar gestattete die geringe Überdeckung durch Schutt massive sekundäre Eingriffe in die Substanz. Dennoch läßt sich das Gebäude nach Südwesten verfolgen: Ein Raum nutzt eine ältere Mauer, die wahrscheinlich ursprünglich Teil des hethitischen Festungswerkes war, als Fundament (Abb. 11), während die stark beschädigte südöstliche Außenmauer des Bauwerks nach Süden bis in das Planquadrat 292/360 zu erkennen ist. Hier scheint es eine Verbindung zum äußeren Teil der von Norden kommenden Verlängerung der einstigen hethitischen Befestigungsanlage zu geben, die jedoch aufgrund der eingeschränkten Größe des Schnitts noch nicht geklärt werden konnte. Im Gegensatz zu den Befunden der früheren Kampagnen waren die diesjährigen Bereiche sehr stark gestört, so daß keine aussagekräftigen Funde dieser Epoche gemacht wurden¹⁹. Bemerkenswert ist allerdings, daß dieses Gebäude aus teilweise sehr großen Bruchsteinen errichtet wurde, die zu massiven Mauern organisiert waren, ohne aber tatsächlich miteinander verkeilt gewesen zu sein. Durch die sekundären Eingriffe sind diese Mauern teilweise »aufgeplatzt«, so daß die Strukturen im Südwesten des Areals – besonders in den Planquadraten 293/360 und 294/360 – in dem allgemeinen, bis zu 1,5 m starken Steinschutt nur schwer nachweisbar sind.

Boğazköy-Hattuša, eisenzeitliche und galatische Baubefunde auf der Südseite von Kesikkaya

Abb. 10 Luftbild der Ausgrabungen südlich von Kesikkaya mit den eisenzeitlichen und galatischen Befunden (Norden ist links; Stand der Grabung 08/2013)

Abb. 11 Die gestörten Mauern eines Raums der galatischen Bebauung; unter dem Steinschutt ist die nordsüdlich verlaufende, möglicherweise hethitische Befestigungsmauer erkennbar

¹⁸ Schachner 2012, 93–96 Abb. 16–19.

¹⁹ Zum Fragment eines hethitischen Omina-Textes, das im Planquadrat 295/360 im Schutt des galatischen Gebäudes gefunden wurde, s. u. S. 120–129 Abb. 50–55.



12

Boğazköy-Ḫattuša, eisenzeitliche und galatische Baubefunde auf der Südseite von Kesikkaya

Abb. 12 Die Architektur der Eisenzeit (vorne) und der galatischen Periode (hinten), die in Terrassen zum Felsen von Kesikkaya hin ansteigt (Stand der Grabung 08/2013)

Abb. 13 Kleinräumige Architektur der mittleren Eisenzeit auf der östlichen Terrasse (von Süden; Stand der Grabung 08/2013)

Abb. 14 Gemauertes Silo der Eisenzeit, das die hethitische Orthostatenmauer stört; oberhalb ist der verschobene hethitische Sockelstein erkennbar

20 Parallel dazu wurde der Hang im unteren Abschnitt auch in ostwestlicher Richtung terrassiert (Abb. 12), um den Anstieg zum Felsen von Kesikkaya hin auszugleichen.

21 Schachner 2011a, 42 Abb. 21.

22 Schachner 2012, 93–96 Abb. 10.



13



14

Ein monumentales Gebäude der mittleren Eisenzeit

Die stratigraphisch deutlich abgesetzte Bebauung der mittleren Eisenzeit wurde in Nord-Süd-Richtung in mindestens drei Stufen parallel zu dem von Süden nach Norden abfallenden Hang angelegt (Abb. 10. 12. 19)²⁰. Zwei parallel verlaufende, massive Terrassierungsmauern bilden die Grundstruktur des Gebäudes. Während im Westen durch die sekundär genutzte, vermutlich hethitische Befestigung eine klare Begrenzung des Gebäudekomplexes – möglicherweise sogar eine Befestigungsanlage am äußeren Rand der Siedlung – freigelegt wurde (Abb. 19), sind im Osten größere Gebäudeteile durch die Erosion und/oder die frühen Grabungen von Theodor Makridi verloren²¹.

Auf der am weitesten hangabwärts gelegenen, östlichen Stufe des Gebäudes wurde zunächst die Fortsetzung der bereits in den früheren Kampagnen weiter nördlich erfaßten kleinräumigen Architektur freigelegt²², die sich durch Installationen in den Räumen und gepflasterte Fußböden auszeichnet (Abb. 10. 12. 13). An verschiedenen Stellen ist erkennbar, daß die Architektur mindestens zwei baulich verschiedene Nutzungsphasen aufweist, wobei die Terrassierungsmauern mehrmals durch einschalig parallel vorgesetzte Mauern verstärkt bzw. repariert wurden (Abb. 12).

Besonders deutlich werden die Umbauten im Bereich eines ovoiden Silos, das in der älteren Nutzungsphase einschalig gegen das Erdreich gemauert eingetieft worden war (Abb. 14). Diese markante Vorratsgrube wurde im Verbund mit der ersten Nutzungsphase des Gebäudekomplexes errichtet und in einer späteren Phase überbaut (Abb. 12). Sie hat nur wenige Parallelen in Schichten der Phase Büyükkale II a/b auf dem mittleren Nordwesthang und



Abb. 15 Boğazköy-Ḫattuša, Südseite von Kesikkaya. Gesamtsituation nach Abtragung der eisenzeitlichen Bebauung, oben rechts im Bild umfaßt die amorphe Steinmenge des eisenzeitlichen Unterbaus den hethitischen Werksteinsockel; in der Bildmitte ist die ovoide Vorratsgrube erkennbar. Die Datierung der beiden parallelen Mauern in der unteren Bildhälfte ist noch unklar



Abb. 16. 17 Boğazköy-Ḫattuša, Südseite von Kesikkaya. Kleinfunde aus dem Unterbau des eisenzeitlichen Gebäudes, glasiertes Gefäß der Eisenzeit Bo 13-867 (M. 1 : 2) und Detail (o. M.); die Farben der Photographie Abb. 17 sind digital gefiltert, um sie hervorzuheben

Büyükkale²³. Im Gegensatz zu den meisten Räumen der unteren Terrasse, in denen kaum Keramik- oder Kleinfunde angetroffen wurden, wies das durch Steinschutt verschlossene Silo eine etwas größere Menge an Keramik auf. Diese zeigt die typischen Merkmale der Büyükkale-II-Stufe.

Da diese Raumstrukturen im Verlauf der Grabungen zur Klärung der darunterliegenden hethitischen Bauschicht abgetragen wurden, konnte beobachtet werden, daß in der mittleren Eisenzeit zunächst die nordsüdlich verlaufende Terrassierungsmauer errichtet worden war. Die weniger tief gegründeten Raumteiler wurden später von Osten gegen die Terrassierungsmauer gebaut, ohne in diese einzubinden (Abb. 12. 13).

Die systematische Abtragung der eisenzeitlichen Bebauung zeigte zudem, daß auch die Flanke des Hangs, der zum Felsen von Kesikkaya hin ansteigt, terrassiert war (Abb. 12). Unter den eisenzeitlichen Mauern und den an diese anschließenden Bodenpflasterungen wurde ein massiver Unterbau gefunden, der aus sorgfältig verkeilten, großen Bruchsteinen und z. T. aus hethitischen Spolien bestand (Abb. 15).

In diesem Unterbau, der den Hang nach Osten zu einer waagerechten Terrasse erweiterte, wurden mehrere Kleinfunde verbaut angetroffen (Abb. 16–18).

²³ Schirmer 1969a, 17 Taf. 6 Beil. 7, 15.

Abb. 18 Boğazköy-Hattuša, Südseite von Kesikkaya. Messer aus Eisen Bo 13-870 (M. 1 : 2)



Bemerkenswert ist vor allem ein 9,6 cm hohes, Aryballos-ähnliches Gefäß mit Rundboden (Abb. 16; Bo 13-867), das offensichtlich intentionell zwischen den Steinen aufrechtstehend deponiert wurde. Es ist aus einem stark sandhaltigen Ton gefertigt, der ebenso wie die Form in Zentralanatolien ungewöhnlich ist. Von besonderer Bedeutung ist allerdings die Verzierung des Gefäßes mit einer mehrfarbigen Glasur. Obwohl die Glasur durch die Lagerung zwischen den Kalksteinen erheblich in Mitleidenschaft gezogen wurde, sind die geometrischen Motive erkennbar, die in verschiedenen Farben ineinandergreifen (Abb. 17): Der Unterkörper war ursprünglich blau, darauf folgt an der breitesten Stelle des Gefäßes ein umlaufendes Band in orange – ursprünglich möglicherweise auch rot²⁴ – mit nach oben offenen Dreiecken; in diese passen von oben nach unten spitz zulaufende Farbfelder ein, die abwechselnd orange (bzw. ursprünglich wahrscheinlich rot), beige und blau glasiert waren²⁵. Die oberen Ränder dieser Farbfelder bilden am unteren Ansatz des Halses eine gerade Linie, oberhalb derer die Oberfläche erneut bläulich glasiert war.

Entsprechende Gefäße sind in Zentralanatolien kaum bekannt. Vielmehr deuten sich in diesem Fundstück und seinen Parallelen, die in Syrien und vor allem Nordmesopotamien zu finden sind²⁶, sonst selten erkennbare überregionale Verbindungen der eisenzeitlichen Siedlung in Boğazköy an²⁷.

Aus der untersten Steinlage des Unterbaus der mitteleisenzeitlichen Schicht stammen zudem ein Messer aus Eisen (Abb. 18; Bo 13-870)²⁸ und das Fragment eines Keulenkopfs aus Stein (Bo 13-868), beide könnten die Interpretation einer bewußten Deponierung unterstützen. Diese Fundstücke und vor allem deren wahrscheinlich intentionelle Niederlegung unterstreichen die Bedeutung des Gebäudekomplexes, dessen Architekturform und Monumentalität bisher für diese Zeitstufe in Boğazköy nicht belegt sind.

Einige Mauern sind stratigraphisch älter als die beschriebene östliche Terrasse des Gebäudes der Stufe BK II (Abb. 15). Da jedoch keine ältere eisenzeitliche Keramik gefunden wurde, bleibt beim derzeitigen Stand der Arbeiten unklar, wie diese einzuordnen sind.

Der mittlere Teil des Gebäudes, der auf einer höher gelegenen Geländestufe gegründet und den die breiten nordsüdlichen Mauern einfassen, wurde 2013 erstmals untersucht. Wegen der enormen Menge an Steinschutt wurde nur ein Raum freigelegt, an den sich nördlich ein wahrscheinlich etwa gleich großer Raum anschloß (Abb. 19). Die Mauern des Gebäudes bestanden ebenso wie eine Bank entlang der nördlichen Mauer z. T. aus hethitischen Spolien und wiesen kleinere Reparaturen oder Veränderungen auf²⁹; so war der freigelegte Raum zumindest zu der Zeit, in der sich vor der Nordmauer die Bank befand, im Osten mit Steinen gepflastert (Abb. 20). Da in dem Raum eine größere Anzahl von Reibsteinen gefunden wurde, könnte dieser zur Getreideverarbeitung genutzt worden sein.

Die Räume des mittleren Gebäudeteils waren gegen den Hang gebaut und als Keller angelegt (Abb. 19. 20). Das Niveau des aufgrund der Hanglage vollständig erodierten Erdgeschoßes, das ohne weitere Maßnahmen auf den hoch anstehenden und sehr massiven Steinmauern errichtet werden konnte, ist durch das Niveau der Straße westlich der beiden Räume rekonstruierbar.

24 Moorey 1985, 168–170; Moorey 1994, 159–162.

25 Für exakte Parallelen dieses Musters auf der Gefäßschulter s. Andrae 1923, Taf. 20.

26 Assur; Andrae 1923, 16 f.

Taf. 17 c. d; 18 a. b (mit teilweise abweichenden Mustern).

27 Einzelne Fragmente glasierter Keramik wurden auf Büyükkale gefunden: Bossert 2000, 145 f. Taf. 143. Im Museum für Anatolische Kulturen (Ankara) befindet sich ein weiteres aus dem urartäischen Raum angekauft Beispiel, das dem in Boğazköy ausgegrabenen Objekt nahezu exakt entspricht. Für Hinweise auf dieses Stück und Auskünfte zu ihm danke ich Julia Linke, Edward Rayner und Okan Cinemre.

28 Ähnliche Messer sind aus Boğazköy bekannt: Boehmer 1972, Taf. 46–48; für vergleichbare Messer aus Gordion s. McClellan 1975, Taf. 44, 110–114; 46, 168; 47, 192.

29 Diese zeigen, daß die Umbauten auf der östlichen Terrasse auch im mittleren Teil des Hanges durchgeführt wurden.



Dieser Verkehrsweg verläuft parallel zum Hang und wird im Westen durch eine stellenweise bis zu 3 m breite Steinmauer begrenzt, die bereits in der Kampagne 2011 bis an den Felsen von Kesikkaya verfolgt werden konnte (Abb. 12. 19). Vor dem Hintergrund des Befunds im Jahr 2011 und der Ergebnisse der geoelektrischen Prospektionen, denen zufolge sich die Mauer und die Straße nach Süden parallel zueinander fortsetzen³⁰, könnte es sein, daß es sich bei diesen Strukturen um den in der Eisenzeit sekundär genutzten Fundamentsockel der hethitischen Stadtmauer handelt. Diese Frage kann nur durch weitere Ausgrabungen geklärt werden.

Die Befunde der in den westlichen Planquadraten 291-292/360 geöffneten Bereiche lassen beim derzeitigen Stand keine aussagekräftige Interpretation zu (Abb. 19). Zwar konnte wahrscheinlich die Außenkante der vermuteten jüngeren hethitischen Stadtmauer³¹ nachgewiesen werden, jedoch zeigte sich, dass die geöffneten Schnitte nicht groß genug waren, um die Zusammenhänge mit den im Osten des Areals aufgedeckten Bauschichten klären zu können³². Zwischen den beiden Mauersystemen wurde eine komplexe Abfolge von stark gestörten Mauerzügen freigelegt, die ebenso ohne weitere Untersuchungen nicht aussagefähig sind.

Obwohl in den bisherigen Kampagnen relativ große Flächen der Eisenzeit der Stufe Büyükkale II a-b (8.-7. Jh. v. Chr.) geöffnet wurden, konnten auch

Abb. 19 Boğazköy-Ḫattuša, Luftbild der eisenzeitlichen und hethitischen Bebauung südlich von Kesikkaya. Die Orthostatenmauer ist in ihrer gesamten Ausdehnung erkennbar; das hethitische Gebäude erstreckt sich in der unteren Bildhälfte; oberhalb der Orthostatenmauer liegt rechts vor Kesikkaya die galatische Bebauung, an die sich nach links ein großes Gebäude der mittleren Eisenzeit anschließt (Norden ist rechts, Stand der Grabung 10/2013)

³⁰ Schachner 2011a, 47–50; Schachner 2012, 96 f. Abb. 21.

³¹ Schachner 2012, 97 Abb. 21.

³² Ebenso wenig konnte Klarheit über die Datierung und Funktion der massiven Steinpackungen westlich der Mauer erzielt werden.



Abb. 20 Boğazköy-Hattuša, der Raum des eisenzeitlichen Hanggebäudes von Westen (Stand 10/2013)

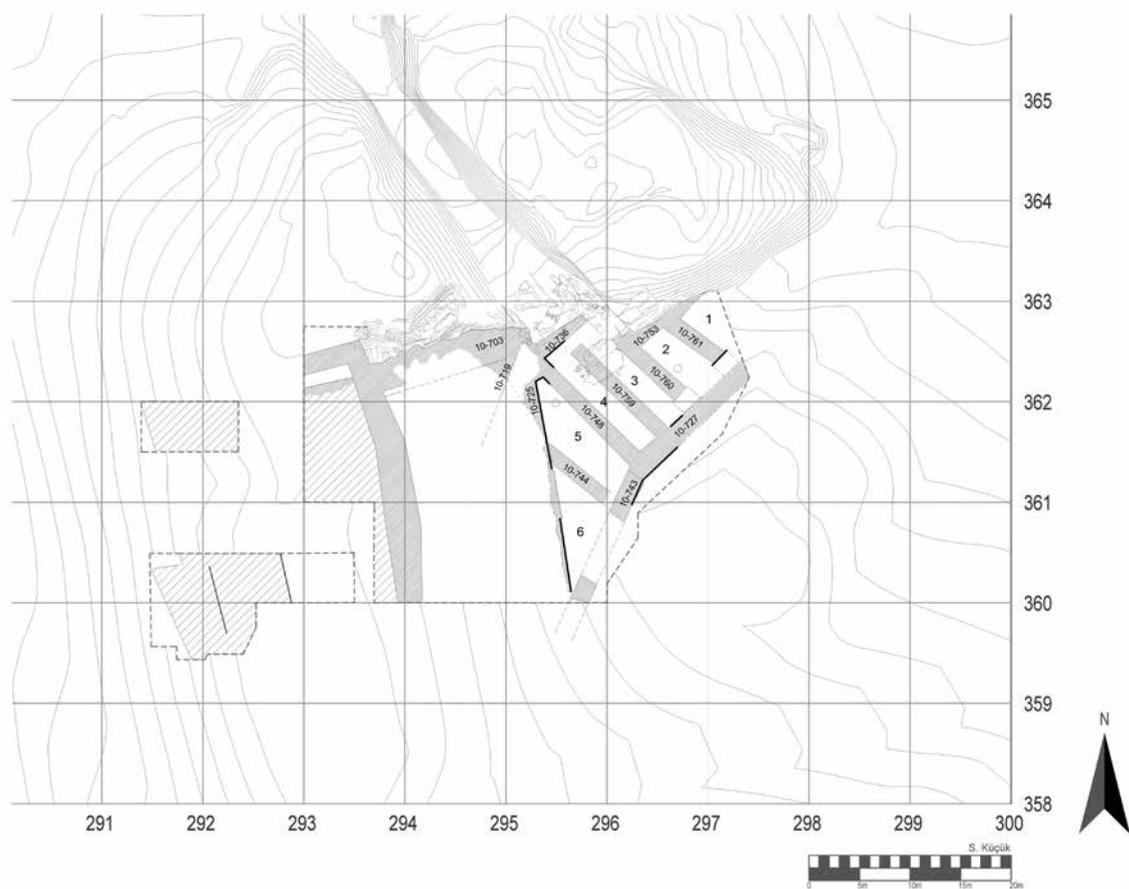
aufgrund der Überlagerung durch die galatische Bauschicht nur vergleichsweise kleine Teile des Gebäudes der mittleren Eisenzeit freigelegt werden³³. Trotzdem erlauben die bisherigen Ergebnisse über einzelne Beobachtungen hinaus allgemeine Rückschlüsse (Abb. 12. 19). Denn die freigelegte Architektur unterscheidet sich im Hinblick auf ihre Planung und technische Ausführung sehr deutlich von den bekannten Bereichen der Stadt der Periode Büyükkale II und I, in denen hauptsächlich kleinteilige Bebauung nachgewiesen wurde³⁴. Die aufwendige Terrassierung des Hangs und dessen Bebauung mit einem komplexen, in mehreren Stufen organisierten Gebäude mit breiten Steinmauern belegt ein umfassendes planerisches Vorgehen, bei dem der Hang im Ganzen als Bauplatz ausgewählt und gestaltet wurde. Die Größe des Gebäudes sowie die technische Sorgfalt der Bauausführung sind ebenso wie einzelne außergewöhnliche Funde Indizien dafür, daß es sich um ein – bisher in Boğazköy einmaliges – herausragendes Gebäude, höchstwahrscheinlich öffentlicher Funktion handelte.

Ein monumentales Gebäude der hethitischen Periode

In den Kampagnen 2010 und 2011 wurden bereits Teile eines großen, von Süden gegen den Felsen von Kesikkaya gebauten Gebäudes der hethitischen Epoche freigelegt (Abb. 19. 21). Trotz der umfangreichen Überbauung durch eisenzeitliche und galatische Reste gelang es, auf einer relativ kleinen Fläche in den Planquadraten 295–296/360–361 einen weiteren Raum dieses Bauwerks (Abb. 21, Nr. 6) zu untersuchen, der südwestlich an die bekannten Teile des Gebäudes anschließt (Abb. 21). Begrenzt wird der Raum im Westen durch eine ca. 25 m lange, nahezu vollständig erhaltene Reihe von unverzierten Kalkstein-Orthostaten (Abb. 22. 23), die vor eine mindestens 4 m tiefe, amorphe Struktur aus Lehmziegeln und Steinen gesetzt sind, deren rückwärtige Kante bisher nicht erfaßt wurde. Neben der Monumentalität des gesamten Gebäudes sind die Verwendung dieser aufwendig bearbeiteten Werksteine als

³³ Für einen Überblick über die eisenzeitlichen Befunde und Funde in Boğazköy: Bossert 2000; Genz 2000; Genz 2011; Schachner 2011b, 311–330.

³⁴ Schachner 2011b, 314 f. Abb. 141. 142.



echte Orthostaten sowie der ungewöhnliche Grundriß der Räume 5/6 die wichtigsten architektonischen Merkmale des Bauwerks.

Im Süden des Planquadrates 295/360 können Baureste, obwohl sie durch die eisenzeitliche Fundamentierung stark gestört sind, aufgrund der verwendeten Werksteine und einer exakt passenden Flucht mit hoher Wahrscheinlichkeit als Fortsetzung der Mauer 10-743 erkannt werden. Durch diesen Befund ist es möglich, den potentiellen Verlauf der Mauern der ersten Bauphase zu rekonstruieren (Abb. 19. 21). Der Bereich 5/6 des hethitischen Gebäudes hatte offenbar die ungewöhnliche Form eines spitzwinkligen Dreiecks und wäre damit ohne direkte Parallele in der hethitischen Architektur. Ebenfalls ungewöhnlich ist der flachwinklige Knick am Übergang der Mauern 10-727 und 10-743, dessen Notwendigkeit beim gegenwärtigen Stand der Grabungen nicht erklärbar ist (Abb. 21). Hingegen könnte die Ausrichtung der Orthostatenmauer (10-725) dadurch begründet sein, daß man eine Flucht parallel zu dem von Westen nach Osten abfallenden Hang und in direkter Ausrichtung auf die südwestliche Ecke des Korridors erzielen wollte.

Nach der Abtragung des östlichsten Teils der eisenzeitlichen Bauschicht zeigte sich, daß die Mauer 10-744 nicht in die mit Orthostaten versehene Mauer 10-725 einbindet, sondern zu einem späteren Zeitpunkt mit einer Fuge gegen diese gebaut wurde, wobei deren Orthostaten senkrecht stehend erhalten blieben (Abb. 22. 25). Mithin bildeten die Räume 5 und 6 ursprünglich eine Einheit, wobei der südwestliche Teil des Raumes 6 besonders vor der Orthostatenmauer bei diesem Umbau durch nahezu fundleere lehmige Erde aufgefüllt wurde.

Abb. 21 Boğazköy-Ḫattuša, schematischer Plan beider Phasen der hethitischen Bebauung. Die verdickten Mauerränder markieren den erhaltenen Orthostaten-schmuck (Stand 10/2013; M. 1 : 750)



22



23

Boğazköy-Hattuša

Abb. 22 Der nördliche Teil der Orthostatenmauer

Abb. 23 Der südliche Teil der Orthostatenmauer

Abb. 24 Der nördliche Abschluß des Raums 5, in der Bildmitte: Reste eines in den Boden eingelassenen Pithos; rechts ist zu sehen, wie die Steine der jüngeren Bauphase die Bohrlöcher der älteren überdecken



24

An der Grundrißgestaltung fallen erhebliche Unterschiede zwischen der südlichen und der nördlichen Ecke des Bereichs 5/6 auf: Während im Süden die Mauern wie bereits angesprochen aller Wahrscheinlichkeit nach in einem spitzen Winkel zusammentrafen, laufen sie an dem nördlichen Ende trichterförmig aufeinander zu und sind mit einer Quermauer abgeschlossen (Abb. 21. 24). Diese Ausgestaltung entspricht dem Grundriß der sogenannten Kammern 1 und 2 in der Oberstadt, wobei diese mit großer Wahrscheinlichkeit deutlich jünger sind³⁵. Aufgrund der unterschiedlichen Gestaltung der beiden Ecken könnte man vermuten, daß der nördliche Teil und die Mitte des Raums die Bereiche waren, in dem sich dessen eigentliche Nutzung abspielte, wobei derzeit noch unklar bleibt, welche Funktion ein hier in den Fußboden eingelassener Pithos hatte (Abb. 24).

Der Befund einer baulichen Veränderung in hethitischer Zeit erklärt mehrere Beobachtungen an den beiden Mauern: Die beiden noch aufrecht stehenden Orthostaten der jüngeren Mauer 10-744 sind aus Sandstein gefertigt, ein Material, das sonst an dem Gebäude nicht zu beobachten ist; des Weiteren ist die nördliche Querseite des ersten Steins der jüngeren Mauer 10-744 ebenso in einem spitzen Winkel zugearbeitet, wie der entsprechende Stein der älteren Mauer 10-725 nachträglich passend ausgearbeitet wurde (Abb. 25). Da die Steine der jüngeren Mauer auch höher sind als die originalen Blöcke der älteren, erklärt sich, warum auf der ursprünglichen Oberkante der älteren Mauer stellenweise kleinere, ebenfalls sorgfältig zugearbeitete Steine liegen. Diese weisen keine Bohrlöcher auf, überdecken aber bisweilen die Bohrlöcher

35 Neve 1993, 72 Abb. 203.

der ursprünglichen Oberkante (Abb. 24). Daß die ältere Mauer 10–725 in der ersten Bauphase des Gebäudes lediglich die Höhe eines senkrechten Orthostaten hatte, zeigt sich zudem in der mit 55–60 cm gleichen Höhe sowohl der Blöcke, die 2013 in ihrem Verlauf nach Südwesten freigelegt wurden, als auch der Blöcke, die der ursprünglichen Bauphase im nördlichen Abschnitt zugehören. Der einzige Unterschied ist dabei, daß im südlichen Teil keine zusätzlichen Blöcke auf der Orthostatenmauer liegen (Abb. 22. 23).

Im Zuge des Umbaus des hethitischen Gebäudes blieb die Orthostatenmauer unverändert, da die Orthostaten an der Stelle weiterlaufen, an der die Mauer 10–744 angebaut wurde (Abb. 22. 25). Eine Störung ist erst durch die Fundamentierung der eisenzeitlichen Terrasse eingetreten (Abb. 14. 15). Durch diese wurde die Orthostatenreihe zwar auf einer Länge von etwa 5 m zerstört, aber ohne daß deren Fundament in Mitleidenschaft gezogen worden wäre. Der Verlauf und die Zusammengehörigkeit der beiden Abschnitte sind deshalb gesichert (Abb. 19. 21–23).

Ein markantes Element dieser Mauer ist ein einzelner großer, sehr gut gearbeiteter Steinblock, der etwa in der Mitte der Mauer leicht nach Osten verschoben angetroffen wurde (Abb. 22. 23; 26 a–b). Während die ca. 100 cm × 100 cm große, quadratische Oberseite in vier Reihen je vier Bohr­löcher aufweist³⁶, ist das Unterteil zur Rückseite und zur rechten Seite hin ausladend gearbeitet. Obwohl dieser singuläre Werksteinblock beim Bau der eisenzeitlichen Fundamente und der Anlage einer eisenzeitlichen Silogrube verschoben wurde, wird durch seine Fundlage klar, daß er Teil der Orthostatenmauer war (Abb. 14. 22. 23. 26 b); denn er hat mit 55–60 cm nicht nur die gleiche Höhe wie die nach links anschließenden Orthostaten, vielmehr zeigt auch die Fundlage, daß er im Zuge der eisenzeitlichen Bauaktivitäten lediglich nach vorne, über das Fundament in den Raum hinein aus seiner eigentlichen Position gehiebt wurde³⁷. Offenbar war er in der Eisenzeit zu groß, um ihn abtransportieren zu können. Die Vermutung, daß dieser Block ursprünglich Teil der Mauer war, wird durch einige Details weiter bestätigt: Während alle Seiten sehr sorgfältig in der typischen hethitischen Hammertechnik geglättet sind, weisen die beiden Schmalseiten an ihren Unterkanten grobe Abarbeitungen unterschiedlicher Tiefe und Form auf (Abb. 26. 27). Diese können meiner Meinung nach nur dahingehend interpretiert werden, daß die Unterseiten und die Flanken des Blocks bei seiner Positionierung auf dem aus unregelmäßigen Steinen bestehenden Fundament diesen entsprechend paßgenau zugearbeitet wurden (Abb. 26 a). Zwei vergleichbar bearbeitete sowie mit der gleichen Anzahl an Bohrlöchern und analogen Abarbeitungen an den Unterseiten versehene Blöcke liegen seit den Ausgrabungen Makridis von 1911 auf der Schutthalde südlich von Kesikkaya (Abb. 27)³⁸.

Können wir mithin erstmals die Lage von einem dieser Blöcke als Teil der Orthostatenmauer – etwa in deren Mitte – bestimmen, ist die Interpretation seiner bautechnischen Funktion in Ermangelung von Ansatzpunkten, abgesehen von den Bohrlöchern, schwierig. Akzeptiert man, daß die seitlich ausladenden Flächen des Steins dazu dienten³⁹, die in der Mauer benachbarten Steine als Gegengewichte daraufzulegen, um so den Block über sein Eigengewicht hinaus zusätzlich in der Mauer zu verkeilen (Abb. 26 b), ist es wahrscheinlich, daß dieser Block erheblich stärkeren Kräften ausgesetzt war als der Rest der Mauer. Dies ist vor allem auch deshalb wahrscheinlich, da die Orthostatenblöcke keine Verbindung zum Mauerwerk hinter ihnen haben und deshalb nicht sehr stabil stehen.

In der Regel werden die Bohrlöcher in hethitischen Werksteinen als Hinweis auf die Verbindung der Steine mit dem das aufgehende Mauerwerk



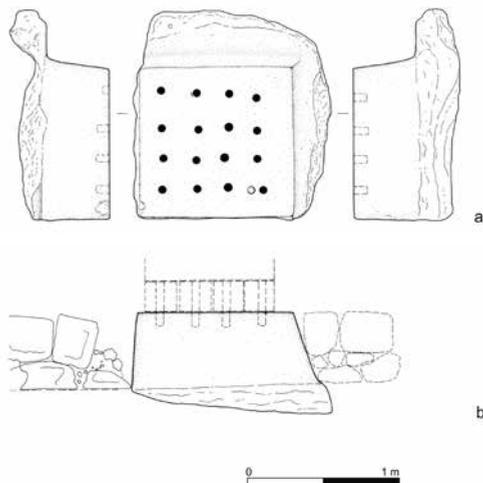
Abb. 25 Boğazköy-Hattuša, Abschnitt der Mauern 10-725 und 10-744 mit passend zugerichteten Steinblöcken

36 In einer Reihe fällt eine Fehlbohrung auf, die nach weniger als 1 cm Tiefe abgebrochen wurde (Abb. 26 a).

37 Dabei wurde er leicht gegen den Uhrzeigersinn gedreht.

38 Borhardt beschreibt vermutlich den Fund eines solchen Blocks (Borhardt in: Alaura 2006, 173), wobei die von ihm beschriebene Anzahl und Lage keine Entsprechungen unter den erhaltenen Werksteinen finden.

39 Unter dem Eindruck des Vorschlags von Kurt Bittel, in Kesikkaya einen Steinbruch zu sehen (Bittel – Naumann 1952, 126–127), interpretierte Naumann die zu den beiden Schmalseiten ausladenden Teile des Steins als Bossen des nicht fertiggestellten Werkstücks (Naumann 1971, 40 Abb. 20). Aufgrund der Fundlage des Blocks, nahezu in situ, gewinnt nun eine andere Erklärung an Wahrscheinlichkeit.



26

Boğazköy-Hattuša

Abb. 26 a: Zeichnung des in der Orthostatenmauer verbauten Werksteinblocks; b: Rekonstruktion der aufliegenden Holzkonstruktion und der anschließenden Orthostatenreihe (M. 1 : 50)

Abb. 27 Zwei auf der Schutthalde der Ausgrabungen von Makridi liegende Werksteinblöcke mit je 16 Bohrungen



27

tragenden Holzfachwerk angesehen⁴⁰. Die Menge von 16 Bohrlöchern, die in regelmäßigen Reihen in den Stein gebohrt wurden, ist jedoch ungewöhnlich und nur an den Sockelsteinen von Kesikkaya belegt. Sie deutet auf eine besondere Form der Verbindung zwischen dem Fundamentalsockel und einer Holzkonstruktion hin⁴¹.

Senkrecht auf dem Block stehende Balken, die aufgrund der Abstände zwischen den Lochreihen einen Durchmesser von maximal 20 cm gehabt hätten, sind meiner Meinung nach unwahrscheinlich. Denn deren kurze Verzapfung mit dem Sockel wäre angesichts der geringen Auflagefläche und im Verhältnis zur potentiellen Länge der senkrecht stehenden Balken immer instabil. Möglich erscheint mir dagegen eine Auflage aus ca. 1 m langen Balken mit 20 cm Durchmesser bzw. 20 cm Kantenlänge (Abb. 26 b). Die unterste Lage müßte 90° gedreht zur Ausrichtung der Mauer 10-725/13-403 verbaut gewesen sein, da nur so das jeweils erste und letzte Bohrloch eine Linie bilden, bei der der Balken gerade gelegen hätte und mit den mittleren Löchern zusätzlich zu verbinden gewesen wäre⁴². Auf diese Lage hätte man dann eine weitere Balkenlage um 90° gedreht aufgelegt und durch stetige Wiederholung letztlich einen beliebig hohen Pfeiler in Blockbauweise errichten können⁴³.

Auch mit den längsten, den Hethitern verfügbaren Baumstämmen hätte der Bereich 5/6 in seiner ursprünglichen Gestaltung, bei der auch der beschriebene Sockelblock seine Funktion erfüllte, kaum zur Gänze überdeckt werden können⁴⁴. Es stellt sich mithin die Frage, wie dieses Areal zu rekonstruieren ist; zumal vergleichbare Orthostatenreihen nur an sichtbaren Außenseiten von Gebäuden vorkommen⁴⁵. Da die Orthostatenreihe als Verkleidung vor einem mindestens 4 m tiefen Sockel steht, dessen zweite Kante – falls überhaupt vorhanden – bisher nicht erfaßt wurde, ist es wahrscheinlich, daß das Areal 5/6 nicht überdacht war, sondern als offene Terrasse genutzt wurde.

⁴⁰ Seeher 2005.

⁴¹ Ein Verbindung zwischen dem Sockel und Werksteinen, wie sie z. B. am Königstor zu beobachten ist (Seeher 2005, 29 Abb. 12, 13), kann hier meiner Meinung nach ausgeschlossen werden, da eine exakte Verdübelung einander gegenüberliegender Steine bei dieser Menge an Löchern, die keinen Spielraum läßt, unmöglich wäre.

⁴² Bei einer Ausrichtung parallel zur Mauerflucht würde der hinterste Balken angesichts der vorhandenen Bohrungen schräg auf dem Sockel gelegen haben oder er hätte deutlich dicker sein müssen, zudem wäre dann keine mittige Bohrung vorhanden.

⁴³ Dirk Paul Mielke schlägt anhand einer charakteristischen Mauerung des Lehmziegelmauerwerks eine Blockbau-

weise für das aufgehende Holzfachwerk zumindest bei einzelnen Bauten vor (Mielke 2009, 90–100 Abb. 9, 10).

⁴⁴ Die größte Breite des Raums beträgt etwa 9 m. Rudolf Naumann gibt die maximale zu überdachende Spannweite hethitischer Räume mit 8 m an (Naumann 1971, 134).

⁴⁵ s. u. S. 108 f.

Die Frage nach der Verwendung des beschriebenen Blockpfeilers läßt sich anhand der bisher ergrabenen Befunde jedoch kaum lösen. Man mag allerdings spekulieren, ob dieser nicht als Sockel oder Unterbau für eine Statue oder ähnliches gedient haben könnte. Durch den Umbau des Gebäudes wird der Sockel unabhängig von seiner Nutzung obsolet, dies weist auf einen Wandel der Form des Gebäudes hin. Gleichzeitig werden der nördliche Teil der Orthostatenmauer und der Raum 5 aber weitergenutzt, so daß sich die Funktion des zentralen Raumes 5 wahrscheinlich nicht geändert hat.

Anhand der Befunde ist bislang ebenfalls nicht zu klären, woher die beiden auf der Schutthalde der Grabungen von 1911 liegenden identischen Blöcke stammen (Abb. 27). Da sie jedoch wie beschrieben die gleiche Anzahl an Bohrlöchern haben, wurden sie offensichtlich in der gleichen Art genutzt wie der durch die Grabung aufgedeckte Stein; sie gehörten mit großer Wahrscheinlichkeit zu demselben Gebäude. Weil die mit Orthostaten ausgestattete Mauer und zumindest der westliche Teil des Gebäudes erst durch die jüngsten Grabungen freigelegt wurden, ist es wahrscheinlich, daß die beiden Blöcke in der Mauer 10-748 oder im zerstörten Abschnitt der Mauer 10-743 verbaut waren, die durch Makridi oder späterer Aktivitäten der Bevölkerung aufgedeckt worden sein dürften.

Kehren wir zu der oben ausgeführten Überlegung zurück, es handele sich bei dem Bereich 5/6 in seiner ursprünglichen Ausgestaltung um eine Terrasse, so gewinnt dieser Gedanke weiter an Bedeutung, wenn man den Verlauf der Mauer 10-719 betrachtet, von der bisher lediglich ein kurzes Stück freigelegt wurde (Abb. 21)⁴⁶. Deren Flucht zielt ebenfalls auf die südwestliche Ecke des Korridors von Kesikkaya. Der zwischen den Mauern 10-719 und 10-725 vorhandene Platz würde sogar für eine ähnlich trichterförmige Gestalt des Mauerendes wie im Falle der Mauern 10-725/10-719 ausreichen. Bei dieser Rekonstruktion ergäbe sich auf einer mindestens 1,5 m höheren Stufe eine weitere Terrasse oder ein ähnlich dreieckiger Raum. Bemerkenswert ist, daß der Winkel zwischen den Mauern 10-748 und 10-725 ebenso 35–40° beträgt, wie der zwischen den Mauern 10-725 und 10-719 (Abb. 21). Es könnte sich also bei dem Areal vor dem Westteil von Kesikkaya um einen in mindestens drei Terrassierungsstufen fächerförmig gedrehten Grundriß gehandelt haben.

Die Verkleidung des Mauersockels mit Orthostaten steht in einem deutlichen Gegensatz zu den bisher aus Hattuša bekannten Formen der Nutzung hethitischer Werksteine (Abb. 22, 23). Denn wurden die bis zu 2 m tiefen, großformatigen Werksteine stets als massive und das gesamte Gewicht der Mauer tragende Fundamentsockel genutzt⁴⁷, sind die in unserem Fall flachen, max. 30–40 cm tiefen und 55–60 cm hohen Steine in Form echter Orthostaten vor das Mauerwerk gesetzt, ohne in dieses einzubinden und ohne als tragendes Element zu fungieren. Eine bedingt vergleichbare Nutzung einzelner Orthostaten, die deutlich größer und etwas jünger sind als die Exemplare bei Kesikkaya, ist an Toranlagen in Kuşaklı und in Ortaköy – hier bisher einmalig mit einem Relief – belegt⁴⁸.

Im Gegensatz zur Verwendung einzelner Orthostaten an Toren ist eine dem Befund südlich von Kesikkaya vergleichbare Nutzung zur Verkleidung der sichtbaren äußeren Sockelzone einer langen Mauer in Zentralanatolien nur in Alışar Höyük nachgewiesen. Hier weisen die Sockel der südlichen und westlichen Außenmauern eines öffentlichen Gebäudes der althethitischen Zeit (Schicht 10 T) senkrecht stehende, flache Steine auf⁴⁹. Im Gegensatz zu den Orthostaten in Hattuša sind hier jedoch deren Seiten und vor allem die Oberkanten nicht bearbeitet, so daß die Steine nur bedingt bündig stehen;

⁴⁶ Schachner 2011a, 47 Abb. 27.

⁴⁷ z. B. am Großen Tempel und vergleichbaren Kultbauten in Boğazköy oder beim Sphingen-Tor in Alaca Höyük.

⁴⁸ Kuşaklı (Südost-Tor): Schachner 1998, 130–132 Abb. 24, 25; Kuşaklı (Nordwest-Tor): Mielke 2004, 148 Abb. 8; Ortaköy (Gebäude D): Stiel 2008, 34.

⁴⁹ von der Osten 1937a, 18 Abb. 10. 61. 65–71 Taf. 13. 17. 18; ich danke Tayfun Yıldırım für den Hinweis auf dieses Gebäude.

Bohrlöcher zur Fixierung der Holzkonstruktion der Mauer, wie sie bei dem Gebäude vor Kesikkaya nachgewiesen sind, finden sich in Alişar Höyük nicht.

Die Nutzung sorgfältig bearbeiteter Steine als aufrecht stehende Orthostaten zur Verkleidung der Sockelzone von Mauern herausragender Gebäude ist jedoch südlich des Taurus ein in der Mittelbronzezeit beliebtes Architekturmittel. Entsprechende stets unverzierte Orthostatenreihen finden sich bei repräsentativen Bauten wie Toren, Tempeln oder Palästen in den mittelbronzezeitlichen Schichten von Aleppo⁵⁰, Ebla⁵¹, Tilmen Höyük⁵², Qatna oder Alalah⁵³, die alle etwa gleichzeitig mit dem Gebäude an Kesikkaya datieren.

Diese Parallelen einer nach dem derzeitigen Forschungsstand in der hethitischen Hauptstadt wahrscheinlich an der Wende vom 17. zum 16. Jh. v. Chr. neu auftretenden Bauform⁵⁴ überraschen nicht vor dem Hintergrund der althethitischen Expansion in dieser Zeit nach Nordsyrien⁵⁵; sie sind vielmehr der Beleg dafür, wie die indigene Grundrißgestaltung eines repräsentativen hethitischen Gebäudes durch gestalterische Elemente der südlichen Kulturen beeinflusst wurde. Bemerkenswert ist, daß weder Orthostaten noch andere architektonische Elemente aus Regionen südlich des Taurus bei Bauwerken der hethitischen Großreichszeit nachgewiesen sind⁵⁶.

Zur möglichen Funktion des Gebäudes lassen sich derzeit kaum gesicherte Aussagen machen. Das Fragment eines Leberomens, das im Planquadrat 294/360 im Schutt der stark gestörten galatischen Bauschicht angetroffen wurde⁵⁷, ist das zweite Textfragment, das ohne stratigraphischen Kontext südlich von Kesikkaya gefunden wurde⁵⁸. Diese beiden Fragmente haben ebenso wie der vor der Grabung bei Begehungen an der Oberfläche gefundene Teil des Körpers einer großen Stierfigur aus gebranntem Ton (Bo 07-3821), ein Bein einer vergleichbaren Stierfigur (Bo 13-816) und die von Ludwig Borchardt pauschal als »Weihegaben« beschriebenen keramischen Funde der Grabungen von Makridi⁵⁹ im weitesten Sinne religiöse Funktionen. Diese Funde könnten in Verbindung mit der klaren Ausrichtung der Architektur auf den einst bebauten Felsen von Kesikkaya und vor dem Hintergrund der Nutzung von bebauten Felsen im Rahmen von ideologisch-religiösen Bauten (z. B. *NA⁴hekur*)⁶⁰ ein weiteres Indiz für die bereits geäußerte Vermutung einer religiösen Nutzung des Gebäudes sein – eventuell im Zusammenhang des Toten- und/oder Ahnenkults⁶¹.

Theodor Makridis Grabungen an Kesikkaya

In diesem Zusammenhang lohnt ein kurzer Blick auf die wenigen sicheren Fakten, die über die frühen Grabungen vorhanden sind. Bereits im Verlauf der Kampagnen 2010 und 2011 verstärkte sich der Eindruck, daß die Räume 1–4 des großen Gebäudes südlich von Kesikkaya durch die Grabungen von Makridi 1911 zumindest teilweise freigelegt worden sein könnten, ohne dokumentiert worden zu sein⁶². Die Ausgrabung einer großen Basis mit

50 Kohlmeier 2000, Taf. 9.

51 Matthiae 1980, Abb. 24. 28.

52 Duru 2003, 23 Abb. 12 Taf. 24, 2; 25, 1. 2; 27, 2; 28, 1.

53 Woolley 1955, 92 Taf. 13 c; 15 b.

54 Für die Argumente der Datierung des Gebäudes an die Wende vom 17. Jh. zum 16. Jh. v. Chr. s. Schachner 2012, 99 f.

55 Klengel 1999, 33–84.

56 Bereits die nur wenige Jahrzehnte jüngeren Torbauten in Kuşaklı und Ortaköy belegen eine deutliche technische Entwicklung des Konzepts in der Nutzung der Orthostaten.

57 s. u. den Beitrag von Daniel Schwemer S. 120–129 Abb. 50. 51.

58 Schachner 2011a, 47 Anm. 44.

59 Borchardt in: Alaura 2006, 173.

60 van den Hout 2002.

61 Schachner 2012, 100.

62 Durch die nun vorliegenden Ergebnisse gewinnt eine Bemerkung Bittels, der die Existenz eines Mauerzugs für möglich hielt (Bittel – Naumann 1952, 127), an Bedeutung.



28



29



30

16 Bohrlöchern bestätigt diesen Eindruck ebenso wie die (Wieder-)Entdeckung eines Schachts auf der Westseite des Korridors von Kesikkaya, so daß vor diesem Hintergrund die Arbeiten Makridis erneut zu diskutieren sind.

Der für Kesikkaya (türk. »geschnittener Fels«) namensgebende Korridor war vor Beginn der Ausgrabungen bis wenige Meter unterhalb der Oberkante des Felsens mit Erde aufgefüllt (Abb. 28–30)⁶³. Ein brieflicher Bericht von Ludwig Borchardt an Alfred Jeremias informiert über die Intentionen und Erwartungen dieser Arbeiten⁶⁴, die sich auf die Westseite des Korridors konzentrierten. Daher liegen von der Südseite des Felsens keine Fotos vor.

Anhand der wenigen Bilder läßt sich der Fortgang der Arbeiten in Ansätzen rekonstruieren (Abb. 31–35) und ein für unsere Interpretationen wichtiges Detail erkennen; denn am südlichen Ende des Korridors ist die Innenseite einer Mauer aus teilweise zugearbeiteten Steinen zu sehen (Abb. 31). Diese verbindet quer zur Ausrichtung des Korridors die beiden Felsen; offenbar wurde sie vollständig abgetragen, wobei größere regelmäßige Werksteine in Versturzlage gerieten (Abb. 30–32)⁶⁵. Durch diese Bilder wird nicht nur die Herkunft der insgesamt 75 sehr gut bearbeiteten Werksteine nachvollziehbar (Abb. 27, 28)⁶⁶, die heute nördlich und südlich von Kesikkaya auf den Schutthalden der Makridi-Grabung liegen, vielmehr wird insbesondere deutlich, daß es am südlichen Ende des Korridors eine massive und wahrscheinlich in der gleichen Qualität wie das Gebäude südlich des Felsens errichtete Mauer gab, die vollständig abgetragen wurde (Abb. 32).

Ein weiteres Merkmal des Korridors erwähnt Borchardt in seinem Bericht nicht, es ist aber auf einem in schlechter Qualität erhaltenen Foto deutlich zu

Boğazköy-Ḫattuša, Ansicht von Kesikkaya vor Beginn der Ausgrabungen

Abb. 28 Überblick, im Hintergrund Büyükkale, links das damalige Grabungshaus auf dem Büyükkale-Nordwesthang (1911)

Abb. 29 Blick von Süden, rechts im Hintergrund die nördliche Stadtmauer (1911)

Abb. 30 Detailansicht von Norden (1908?)

⁶³ Dittmann – Röttger 2009, 50 Abb. 36; für den Zustand von Kesikkaya vor Beginn unserer Arbeiten s. Schachner 2011a, 43 Abb. 19, 20.

⁶⁴ Borchardt in: Alaura 2006, 172–174. Diesem Bericht waren 16 Fotos beige-fügt, die bei Alaura 2006 nicht abgebildet sind, sich jedoch im Boğazköy-Archiv des DAI befinden.

⁶⁵ Diese könnten von der südlichen Außenseite der Mauer stammen.

⁶⁶ Angesichts der in Abb. 31 erkennbaren, gut gesetzten Mauer, die den Korridor in der gesamten Breite abschließt, sind Zweifel an der Schilderung Borchardts angebracht, der die



31

Boğazköy-Ḫattuša, Korridor von Kesikkaya

Abb. 31 Im Hintergrund ist eine gut gesetzte Mauer erkennbar (1911)

Abb. 32 Mehrere rechteckige Werksteine sind aus der Mauer bereits den Hang hinunter verschoben (1911)

Abb. 33 Die Mauer ist fast vollständig abgetragen, ein Werkstein liegt in Sturzlage auf dem nicht geöffneten Schacht (1911)

Abb. 34 Der Arbeiter in Bildmitte sitzt auf einer Mauer, wahrscheinlich der Begrenzung des Zugangs zu dem Schacht (1911)

Abb. 35 Derzeitiger Zustand von Norden, deutlich ist die abgearbeitete westliche Kante des Schachts erkennbar (09/2013)



32



33



34



35

Steine dem Verstoß der Gebäude auf Kesikkaya zuweist (Borchardt in: Alaura 2006, 173). Vermutlich handelt es sich um eine Mischung von Baumaterial der Gebäude auf den beiden Teilen des Felsens mit Resten von einer oder mehreren Mauern im Korridor zwischen den beiden Hälften des Felsens.

⁶⁷ Diese Untersuchungen wurde von Jana Eger betreut, konnten aber aufgrund der Witterungsbedingungen nicht abgeschlossen werden.

sehen (Abb. 31. 32). Etwa in der Mitte des Korridors ist eine Mauer erkennbar, auf der einer der Arbeiter sitzt (Abb. 34). Auch wenn von ihr heute nichts mehr erhalten zu sein scheint, legen erste Untersuchungen der Kampagne 2013 die Vermutung nahe, es könne sich um die Begrenzung eines hier festgestellten Schachts handeln, der an die östliche Felshälfte angelehnt eingetieft ist (Abb. 33–35)⁶⁷. Erste Testgrabungen belegen, daß dieser Schacht sekundär mit großen Mengen Steinen aufgefüllt und an den Rändern, d. h. auf dem Boden des Korridors, möglicherweise noch mit erhaltenen Kulturschichten zu rechnen ist.

Vergleicht man die heutige Situation am südlichen Ende des Korridors mit den Aufnahmen von Borchardt, werden massive Veränderungen deutlich (Abb. 31–35). Die heute hier vorhandenen sehr großen, unregelmäßigen Felsbrocken sind offenbar erst nach den Grabungen von Kesikkaya abgesprengt



Boğazköy-Ḫattuša, Arbeiten an der Poternenmauer

Abb. 36 Die Arbeiten im September 2013



Abb. 37 Die Arbeiten im Oktober 2013

worden und in den Korridor gestürzt; denn auf den frühen Fotos der Grabungen Makridis sind sie nicht erkennbar und einige von ihnen weisen moderne Bohrlöcher für die Sprengungen auf⁶⁸. Ohne eine Entfernung dieser sehr großen Felsblöcke wird sich die Frage, ob von der beschriebenen Mauer noch etwas erhalten ist, nicht klären lassen. Es ist jedoch denkbar, daß auf den Bildern Borchardts der rückwärtige Teil einer Mauer sichtbar ist, deren mit Orthostaten versehene Vorderseite 2010 freigelegt wurde⁶⁹. Beim gegenwärtigen Stand unserer Arbeiten spricht mithin vieles dafür, daß das südliche Ende des Korridors von Kesikkaya mit einer monumentalen Mauer verschlossen war⁷⁰.

Restaurierungsmaßnahmen im Stadtgebiet

Die parallel zu den Ausgrabungen andauernden Restaurierungsarbeiten konzentrierten sich – abgesehen von kleineren Reparaturen und Ergänzungen⁷¹ – auf die Fortführung der 2012 begonnenen Arbeiten an der Poternenmauer (Abb. 36–38), die Fertigstellung des Sphingen-Tores auf Yerkapı sowie die Konservierungsmaßnahmen an den Werksteinen des Großen Tempels.

⁶⁸ Für die genaue Lage dieser Felsbrocken s. Schachner 2011a, 43 Abb. 20. 22. 23; Schachner 2012, 93. 97 Abb. 15. 21.

⁶⁹ Schachner 2011a, 47 Abb. 23. 26. 27.

⁷⁰ Schachner 2011a, 44 f.

⁷¹ u. a. wurden sämtliche Erklärungstafeln im Stadtgebiet überarbeitet und erneuert.



Abb. 38 Boğazköy-Ḫattuša, Gesamtansicht der restaurierten Poternenmauer von Südwesten (11/2013). In der linken Bildhälfte sind die ausgegrabenen, aber noch nicht wiederhergestellten Abschnitte zu erkennen



Abb. 39 Boğazköy-Ḫattuša, dünnes Blech aus einer Kupfer-Zink-Legierung Bo 13-282 (M. 1 : 2)

72 Puchstein 1912, 81 f.; Schirmer 1969a, 38.

73 Neve 1998; Schachner 2013, 148–153 Abb. 6–9; Seeher – Schachner 2014.

74 Boehmer 1979, 7 Taf. 5, 2561; diese Fragmente stammen aus dem Bereich des Großen Tempels in der Unterstadt.

75 Die Arbeiten wurden entscheidend durch die finanzielle Unterstützung der Fa. ECE Türkiye (AnkaMall) gefördert und von Ahmet Demirtaş ausgeführt.

76 Schachner 2013, 152 f. Abb. 12–15.

77 Puchstein 1912, Taf. 12.

78 Schachner 2013, 152 f. Abb. 11.

79 Staemmler 2011; Schachner 2012, 107–109 Abb. 32–35.

Die in den ersten Jahrzehnten der Erforschung von Ḫattuša östlich der modernen Besucherstraße untersuchte Poternenmauer⁷² ist eines der wenigen Baudenkmäler in der Stadt, das lange nicht restauriert wurde. Erste Arbeiten mit der von Peter Neve entwickelten Methode, die sich bereits in vielen Bereichen Ḫattušas bewährt hatte, wurden 2012 in Angriff genommen (Abb. 36. 37)⁷³. Mit der Fortsetzung nach Nordwesten wird die Mauer nun auf einer Gesamtlänge von nahezu 250 m als monumentales Bauwerk augenfällig (Abb. 1. 38). Mittelfristig ist das Ziel der Arbeiten an der Poternenmauer, unter Einbeziehung der Areale der laufenden Ausgrabung einen 600–700 m langen Abschnitt so wiederherzustellen, daß die älteste hethitische Befestigungsanlage für die Besucher im Gelände deutlich erkennbar hervortritt.

Weil die Mauer nach den frühen Grabungen lange Zeit offen stand und dadurch teilweise wieder verschüttet wurde, mußte sie zunächst stellenweise erneut freigelegt werden. Bei diesen Arbeiten sowie bei der Abtragung von älteren Grabungsschutthalden wurden mehrere erwähnenswerte Kleinfunde angetroffen: ein sehr dünnes Blech in Form eines Blattes, das in einer Kupfer-Zink-Legierung gefertigt ist, ursprünglich auf Stoff oder Leder aufgenäht gewesen sein dürfte und wahrscheinlich der spätantiken oder byzantinischen Besiedlung Boğazköys zuzurechnen ist (Abb. 39; Bo 13–282), Fragmente eines Gürtels aus Bronze (Bo 13–6, 13–103), die exakt bekannten eisenzeitlichen Beispielen vergleichbar sind⁷⁴, sowie eine fragmentarische Figurine eines Stiers aus der hethitischen Epoche (Bo 13–66).

Nachdem 2012 die östliche der beiden stadtseitigen Sphingen des Tores auf Yerkapı aufgestellt werden konnte, wurde die Wiederherstellung des Sphingen-Tores in diesem Jahr durch die Aufstellung der westlichen Torhüterfigur abgeschlossen⁷⁵. Es wurden die gleichen Techniken und Materialien wie im Vorjahr verwendet⁷⁶. Im Gegensatz zur östlichen Figur, die als Kopie in einem Stück erstellt wurde, galt es in diesem Fall, den vor Ort erhaltenen Kernblock der Steinfigur in die zu rekonstruierende Figur zu integrieren (Abb. 40). Denn bei den Ausgrabungen 1907⁷⁷ wurden nur die reliefierten Bruchstücke der Vorder- und Rückseite der Figur abgenommen; der Kernblock, an dem sich stellenweise original bearbeitete Oberflächen erhalten haben, verblieb vor Ort⁷⁸.

Zunächst wurde der originale Werkstein, der durch das Schadenfeuer und die Witterungseinflüsse erheblich in Mitleidenschaft gezogen worden war, in der am Löwen-Tor und am Großen Tempel mit Erfolg eingesetzten Methode konserviert (Abb. 40)⁷⁹. In einem zweiten Schritt wurde die Abformung des



40



41



42

Vorder- bzw. Hinterteils der Sphinx von vorne bzw. hinten an den Block angesetzt (Abb. 40). Da die Abformungen der erhaltenen und heute im Museum von Boğazköy ausgestellten Originale exakt an die alten Bruchstellen anpaßten, wird deutlich, daß zumindest seit den Ausgrabungen 1907 kein nennenswerter Verlust eingetreten ist.

Bei der Demontage der Bruchstücke wurden 1907 auch Teile des stark fragmentierten Flügels der Sphinx geborgen, die jedoch bei den Restaurierungen nicht an die Originale angepaßt werden konnten. Eine Abformung dieses Flügels wurde an der nahezu entsprechenden Stelle an der Kopie befestigt (Abb. 41)⁸⁰, während die Flügelfragmente bis heute separat im Museumdepot aufbewahrt werden (Abb. 42)⁸¹. Nachdem die westliche Torlaibungsmauer den zunächst freigelegten Fundamenten entsprechend wieder aufgebaut wurde, ist das Sphingen-Tor soweit möglich in dem Zustand wiederhergestellt, in dem es 1907 ausgegraben worden war (Abb. 43. 44)⁸².

80 Da die originale Rückseite des Flügels wegen des die Fragmente zusammenhaltenden Materials nicht sichtbar ist, konnte die Kopie nur aufgrund von Messungen an der

östlichen Sphinx angepaßt werden. Weil die Größe der beiden Sphingen um wenige Zentimeter variiert, ist die Stelle des Flügels lediglich annähernd exakt.

Boğazköy-Hattuša, Sphingen-Tor auf Yerkapı

Abb. 40 Vorder- und Hinterteil der Sphinx sind in Kopie an den Kernblock angesetzt, der mit Restaurierungsmörtel verfugte, jedoch noch nicht retuschierte Risse zeigt

Abb. 41 Die westliche Sphinx nach Abschluß der Restaurierungsarbeiten

Abb. 42 Die nicht anpassenden Teile des Flügels der westlichen Sphinx, die im Museum von Boğazköy aufbewahrt werden (M. 1 : 10)

81 Dieser Flügel trägt ein hieroglyphenluwisches Graffiti: Alparslan 2013.

82 Vgl. Puchstein 1912, Taf. 12; für den Zustand vor Beginn der Arbeiten 2012 vgl. Schachner 2013, 153 Abb. 11.

Boğazköy-Ḫattuša, das Sphingen-Tor auf Yerkapı nach Abschluß der Restaurierungsarbeiten (10/2013)

Abb. 43 Ansicht von Norden



Abb. 44 Ansicht von Süden



Geophysikalische Prospektionen im Umland der hethitischen Stadt

83 Die geophysikalischen Arbeiten wurden im Rahmen einer Kooperation mit dem Institut für Geowissenschaften der Universität Kiel von einem Team unter Leitung von Harald Stümpel und Ercan Erkul durchgeführt.

84 Schachner im Druck a, Abb. 3; Czichon 2003.

85 Mein ausdrücklicher Dank gilt Rainer Maria Czichon für die Bereitstellung der gesammelten Daten und seiner weitgehend noch unpublizierten Arbeiten, die die Grundlage für unsere Arbeit bilden; s. Czichon 2000; Czichon 2003; für die bisherigen geophysikalischen Prospektionen außerhalb der Stadt s. Schachner 2008, 142–146 Abb. 46–49; Schachner im Druck a.

86 Czichon 2000, 272.

Die geophysikalischen Forschungen konzentrierten sich 2013 auf Bereiche außerhalb der Stadtmauer⁸³. Durch diese Arbeiten sollte nicht nur im Vorfeld eines geplanten Infrastrukturprojekts geklärt werden, ob Fundstellen gefährdet sind, sondern vor allem ein besserer Einblick in die durch Surveys von Rainer Maria Czichon nachgewiesenen Fundplätze⁸⁴ und deren potentiellen architektonischen Charakter gewonnen werden. Dabei konzentrierten sich die Prospektionen auf Felder im nördlichen Umland der Stadt, auf denen Czichon größere Mengen hethitischer Keramik gefunden hat⁸⁵.

Nördlich der Stadt erhebt sich in der Schwemmebene des Budaközü eine flache Geländekuppe, die von Czichon als Ahmet Can Tarlası angesprochen wurde und auf der chalkolithische und hethitische Keramik in erhöhten Konzentrationen angetroffen wurde⁸⁶. Dieser Befund ließ den Ort für geomagnetische Prospektionen geeignet erscheinen. Das gewonnene Bild wird zwar durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung beeinträchtigt, läßt aber eine eingeschränkte Interpretation zu (Abb. 45). Während die zahlreichen kleinteiligen Anomalien im Zentrum auf eine vermutlich umgepflügte – eventuell

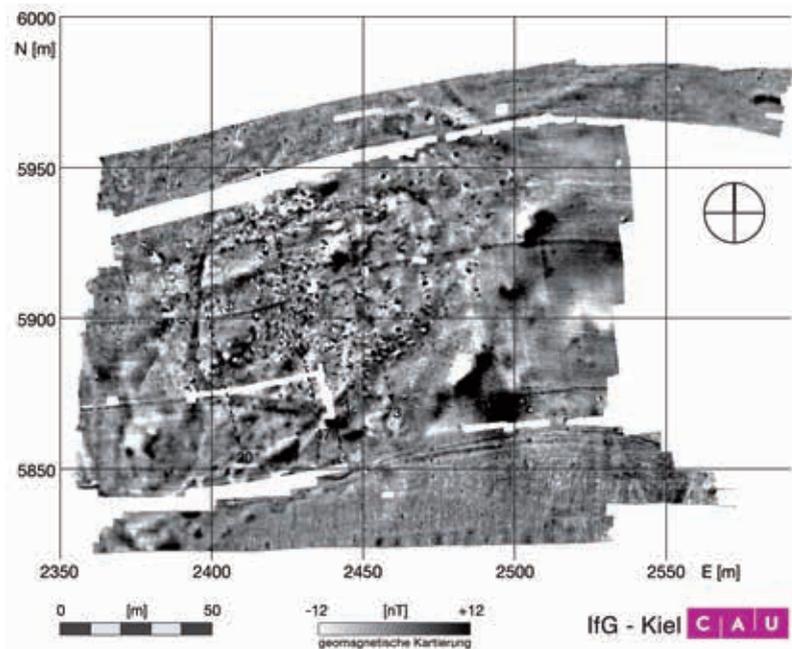


Abb. 45 Boğazköy-Ḫattuša, geomagnetische Prospektion am Ahmet Can Tarlası nördlich von Boğazköy (M. 1 : 2500)

hethitische – Bebauung hinweisen⁸⁷, ist im Westen, Süden und Norden eine dunkle linienförmige Anomalie erkennbar, die mit gerundeten Ecken möglicherweise eine Umfassung der grob quadratischen Siedlungsfläche auf dem höchsten Punkt der Erhebung darstellt (Abb. 45. 46). Außerhalb dieser begrenzenden Linie weisen die Anomalien eine andere Struktur auf, die solchen Flächen entspricht, in denen keine Bebauung angetroffen wurde. Es könnte sich mithin um die Reste einer befestigten Siedlung handeln.

Aufgrund der an der Oberfläche feststellbaren bearbeiteten Kalksteine könnte man eine hethitische Zeitstellung dieser Bebauung vermuten. Diese ist jedoch nicht gesichert, da in den geoelektrischen Profilen – besonders im Profil Nr. 20 (Abb. 46 b) – an einigen Stellen deutlich zwei Schichten erkennbar sind (Abb. 46), die sich auch im keramischen Material durch den klaren Unterschied zwischen chalkolithischen und hethitischen Scherben abzeichnen.

Wenige hundert Meter östlich liegt auf einer natürlichen, das Schwemmland des Budaközü begrenzenden Geländestufe der von weitem, auch von Ḫattuša aus, gut sichtbare Felsen von Kocakaya mit einer größeren nach Süden anschließenden Terrasse. Obwohl die geomagnetischen Prospektionen – vielleicht abgesehen von den nördlichen Bereichen direkt am Felsen – trotz erhöhter Scherbendichte kein aussagefähiges Ergebnis liefern konnten (Abb. 47), erscheint die Interpretation von Czichon erwägenswert, der aufgrund topographischer Überlegungen in diesem Ort einen guten Kandidaten für den in Texten als heiligen Platz beschriebenen »Berg« ^{HUR.SAG}*Tippuwa* erkannte⁸⁸; diese Sicht wird durch Schalensteine auf Kocakaya gestützt, die mit Kulthandlungen in Verbindung zu bringen sind⁸⁹. Eine Interpretation als Kultplatz in der Natur könnte erklären, warum hier keine substantielle Bebauung zu erwarten ist.

In den hethitischen Texten, die den Berg ^{HUR.SAG}*Tippuwa* erwähnen, wird häufig auch eine gleichnamige Siedlung ^{URU}*Tippuwa* genannt; beide lagen nach Aussage der Texte nahe beieinander, nördlich oder nordöstlich von Ḫattuša⁹⁰. In der Gesamtsicht der topographischen Beziehungen, der textlichen Erwähnungen und möglicherweise auch der geophysikalischen Ergebnisse (Abb. 45)

87 Größere Steine, die typisch hethitische Bearbeitungsspuren aufweisen, liegen in beträchtlicher Zahl an den Feldgrenzen.

88 Czichon 2000, 272; Czichon 2003; für die Interpretation der Keilschrifttexte bezüglich dieses Toponyms vgl. Popko 1999, 101 f.; es ist zu betonen, daß der hethitische Terminus HUR.SAG als Determinativ zwar als »Berg« übersetzt wird, im Hethitischen damit jedoch auch Felsen oder Hügel gemeint sein konnten. Eine unseren Sprachen vergleichbare Differenzierung der Bezeichnungen ist im Hethitischen nicht erkennbar.

89 Neve 1996, 50 Abb. 5.

90 Popko 1999, 101 f.

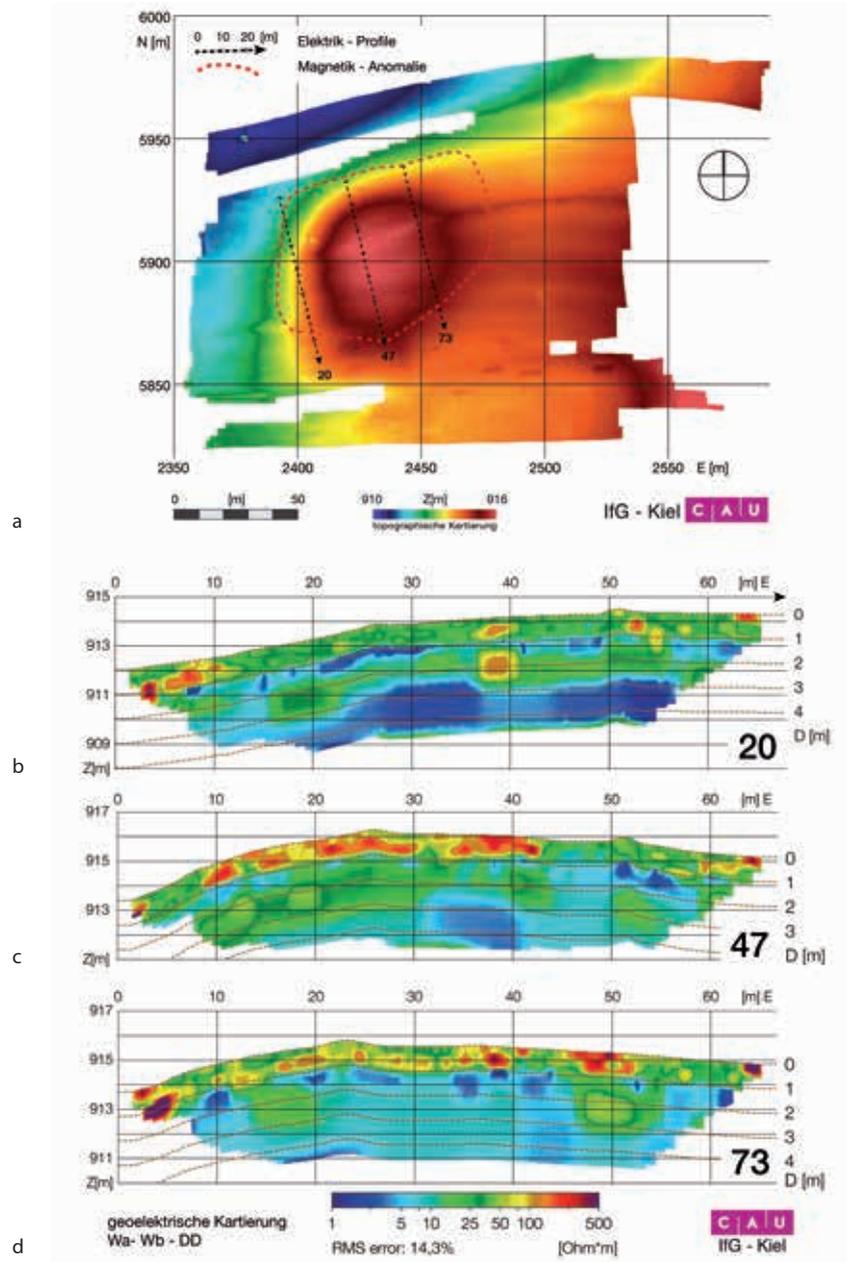


Abb. 46 Boğazköy-Hattuša, geomagnetische Prospektion am Ahmet Can Tarlası nördlich von Boğazköy. a: Höhenmodell und Lage der geoelektrischen Profile; b–d: geoelektrische Profile am Ahmet Can Tarlası

91 Czichon 2000, 272; Schachner im Druck a, Anm. 5 Abb. 3. 4. Diese Interpretation paßt wesentlich besser zur Topographie der Region um Boğazköy als andere Lokalisierungsvorschläge für HUR.SAG *Tippuwa*, wie z. B. der etwa 5 km südlich von Hattuša gelegene İbikçam (Ünal 1987, 476). Für den Terminus URU als Determinativ einer Siedlung gilt analog zu HUR.SAG, daß dieser im Hethitischen für sämtliche Formen einer Siedlung verwendet wurde.

92 Schirmer 1969b, 66.

erscheint der Vorschlag von Czichon plausibel, die Fundstelle Ahmet Can Tarlası als wahrscheinlichen Kandidaten für ^{URU}*Tippuwa* anzusprechen⁹¹.

Südöstlich von Kocakaya, einige hundert Meter in Richtung Yazılıkaya ist in einer flachen Senke mit hoher Wahrscheinlichkeit die Stelle zu lokalisieren, an der Wulf Schirmer ein »hethitisches Steinpflaster« untersuchte⁹². Ziel der geophysikalischen Arbeiten war, diese Strukturen wiederzufinden und nach Möglichkeit deren Funktion zu klären, wobei zu berücksichtigen ist, daß die intensive landwirtschaftliche Nutzung die antiken Reste wahrscheinlich erheblich in Mitleidenschaft gezogen hat. Während die meisten Bereiche der 2008 und 2013 untersuchten Flächen keine aussagekräftigen Anomalien aufweisen, könnte es sich bei einer von Südosten nach Nordwesten verlaufenden Struktur, die auf beiden Seiten zueinander parallel verlaufende, weiße Linien mit kaum magnetischem Material zeigt, möglicherweise um einen

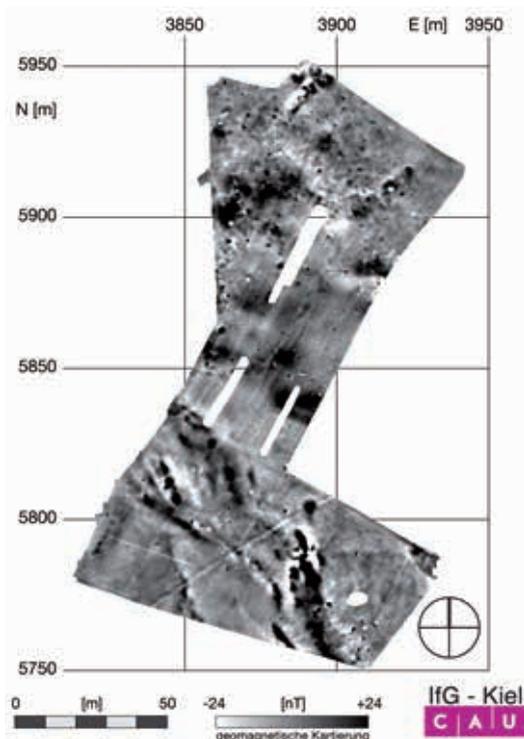


Abb. 47 Boğazköy-Ḫattuša, geomagnetische Prospektion bei Kocakaya (M. 1 : 2500)

Damm – eventuell in Verbindung mit einer geologischen Struktur – handeln (Abb. 48). Entsprechende Anomalien wurden in Kuşaklı an den später durch Ausgrabungen untersuchten Dämmen und an einem Damm westlich von Yazılıkaya gemessen⁹³.

Weitere Messungen auf verschiedenen Feldern nördlich der Stadt, die aufgrund der dort im Verlauf der Surveys beobachteten relativen Häufungen hethitischer Keramik ausgewählt wurden⁹⁴, erbrachten hingegen keine interpretierbaren Ergebnisse.

In der Gesamtsicht der bisher im direkten nordöstlichen, nördlichen und westlichen Umland der hethitischen Stadt durch herkömmliche Begehungen und geophysikalische Prospektionen gewonnenen Befunde verdichtet sich das Bild einer lockeren Bebauung. Einzelne Gehöfte, möglicherweise Getreidesilos (westlich der Stadt⁹⁵) und vor allem künstlich angelegte Wasserreservoirs belegen die intensive landwirtschaftliche Nutzung der meisten Flächen in unmittelbarer Umgebung der hethitischen Hauptstadt⁹⁶.

Vor dem Hintergrund, daß die geophysikalischen Untersuchungen nur an wenigen Stellen Bebauung nachweisen, ist das Auftreten hethitischer Keramik, zudem generell relativ geringer Mengen, auf fast allen modernen Flächen im Umland von Boğazköy⁹⁷ nicht als unmittelbarer Hinweis auf besiedelte Flächen zu deuten. Vielmehr wurden die großen Mengen an Keramik, die in der Stadt einst produziert und konsumiert wurden, im Laufe der Zeit offenbar durch die Erosion und andere anthropogene Faktoren weiträumig im Umland verteilt, ohne daß dadurch in jedem Fall zwingend eine Besiedlung nachgewiesen werden kann.

Westlich der Stadt wurden die 2012 begonnenen geomagnetischen Messungen in der Talsenke des Karakeçili Bachs, westlich von Tilki Tepe, ca. 1,5 km Luftlinie westlich von Boğazköy, fortgesetzt⁹⁸. Hier konnten im Westen der bereits 2012 nachgewiesenen Siedlung weitere große Flächen kartiert werden; nun liegt erstmals ein interpretierbarer Grundrißplan einer Siedlung der römischen Kaiserzeit und der Spätantike in der Region vor (Abb. 49)⁹⁹. Ein Teil

⁹³ Kuşaklı: Hüser 2007, 39 Abb. 16; 60 Abb. 24 Taf. 12, 19; Yazılıkaya: Schachner 2008, 143 Abb. 46.

⁹⁴ Schachner im Druck a, Abb. 3.

⁹⁵ Schachner 2013, 156 f. Abb. 18. 19.

⁹⁶ Schachner 2008, 142–146 Abb. 46–49; Schachner im Druck a, Abb. 4.

⁹⁷ Czichon 2003; Schachner im Druck, Abb. 3.

⁹⁸ Schachner 2013, 157 f. Abb. 20. 21.

⁹⁹ Diese gegenüber 2012 konkretisierte Datierung (Schachner 2013, 158) beruht auf einem Survey der entsprechenden, 2013 frisch gepflügten Felder, auf denen neben geringen Mengen hethitischer Keramik, hauptsächlich Keramik und Glas der späteren Kaiserzeit und der byzantinischen Epoche gefunden wurde. Die Siedlung westlich von Tilki Tepe scheint allgemein zeitgleich zur Besiedlung der Unterstadt von Boğazköy bestanden zu haben (vgl. allgemein Schachner 2011b, 331–341).

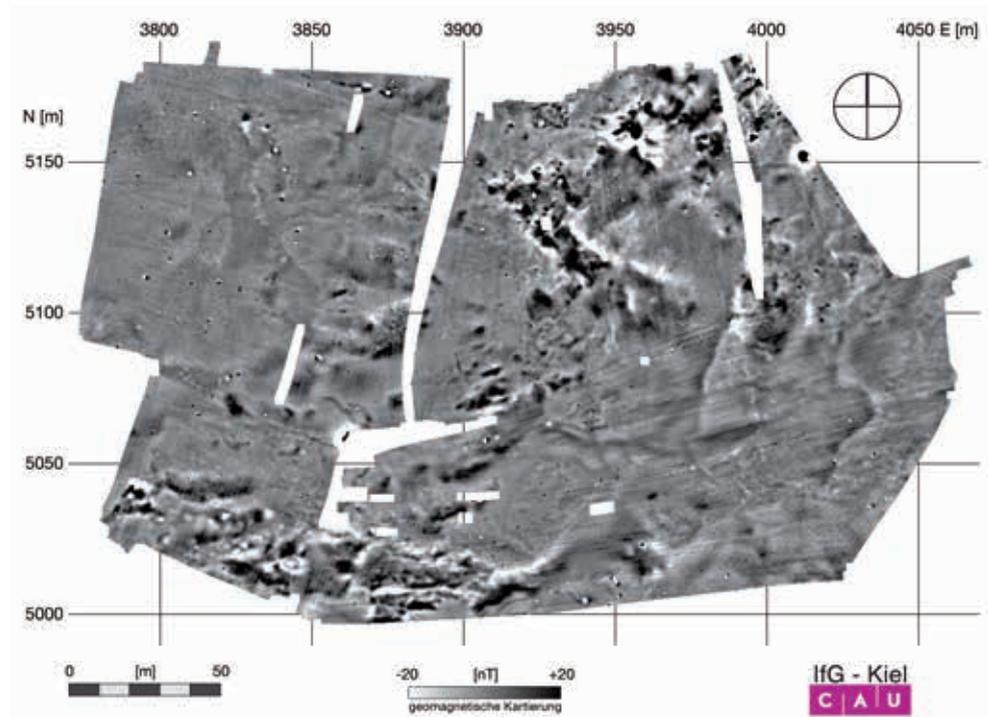


Abb. 48 Boğazköy-Hattuša, geomagnetische Prospektion (2008/2013) nordöstlich von Boğazköy (M. 1 : 2500)

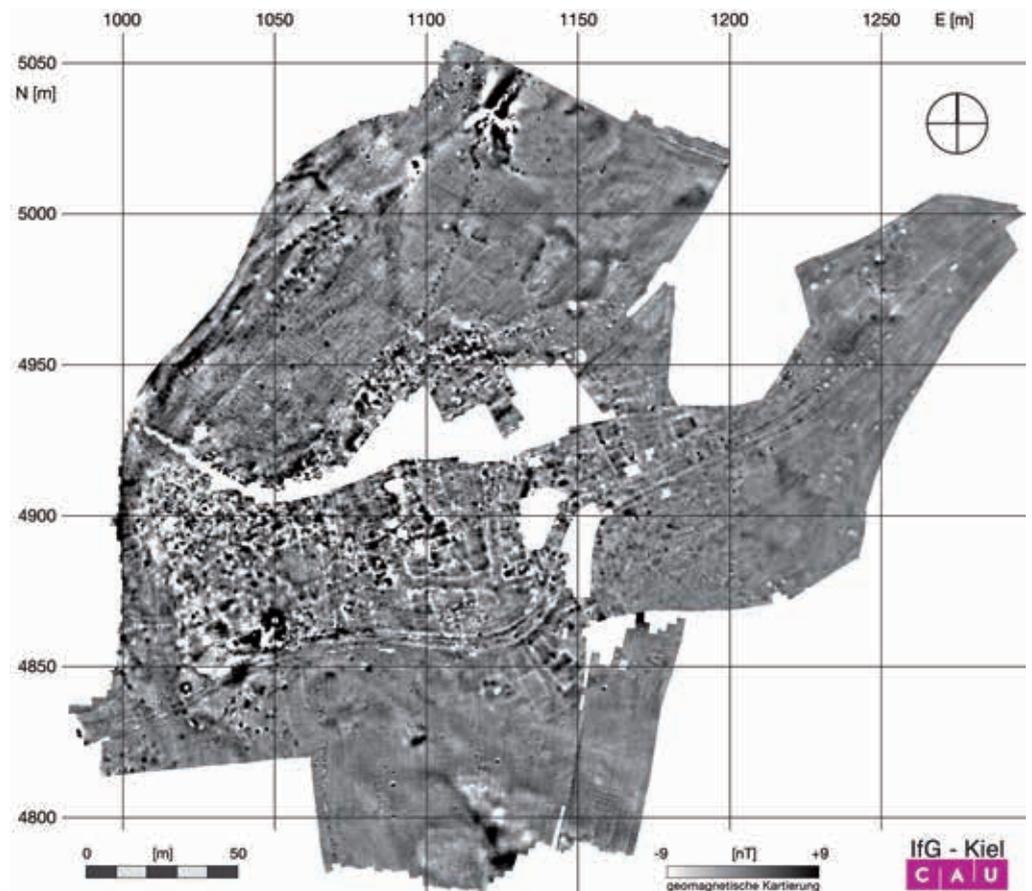
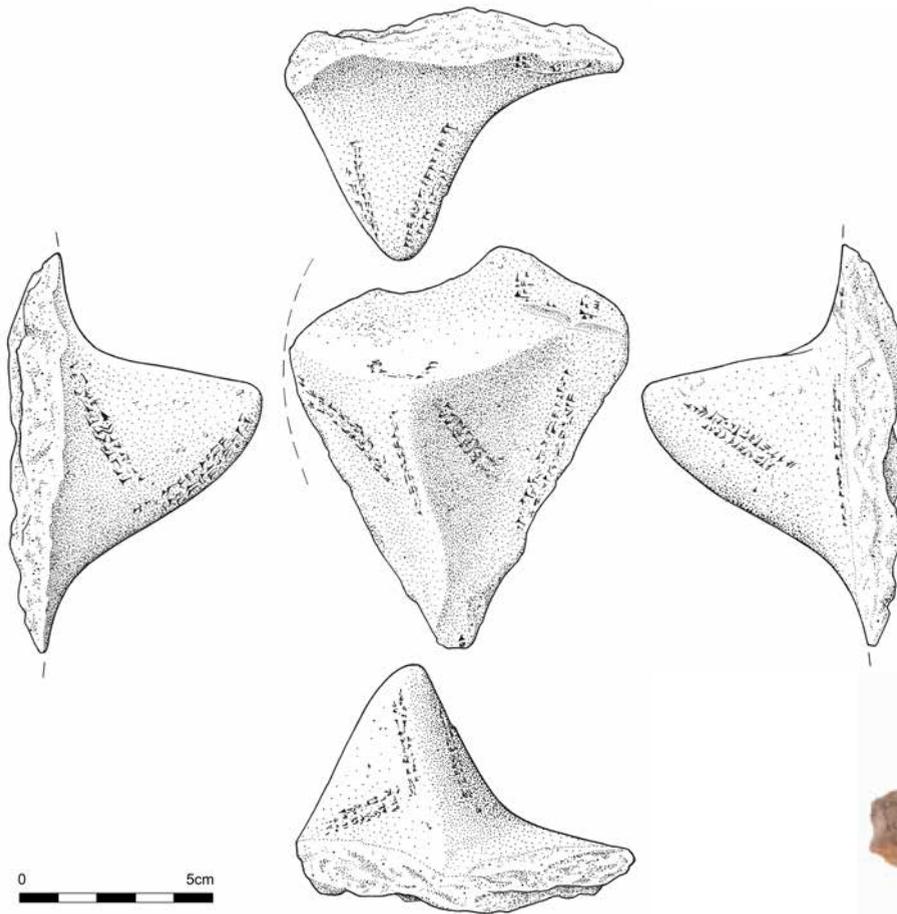


Abb. 49 Boğazköy-Hattuša, geomagnetische Prospektion im Karakeçili Tal, westlich von Tilki Tepe (M. 1 : 2500)



50

der Gebäude besteht aus Raumketten, die um offene Hofanlagen organisiert zu sein scheinen – ein Grundrißschema, das bis in die mittelbyzantinische Zeit in der Oberstadt von Boğazköy belegt ist¹⁰⁰. Klar erkennbar ist zudem eine Begrenzung der Siedlung auf allen Seiten, die die Felskuppen im Norden und Osten einbezieht (Abb. 49).

A. Sch. – H. St. – E. E.

Textfunde der Kampagne 2013

Ein kleines hethitisches (?) Fragment, auf dem nur wenige Zeichen erhalten sind, wurde südlich von Kesikkaya (Planquadrat 295/360) im Oberflächenerdreich gefunden und als Bo 2013/02 registriert.

Das Tonleberfragment Bo 2013/01

Im Schutt unter den galatischen Mauern südlich von Kesikkaya (Planquadrat 292–3/360) fand sich in sekundärem Kontext das Fragment eines beschrifteten Lebermodells aus Ton (Bo 2013/01; Abb. 50, 51; Keilschriftkopie Abb. 52–55). Das Fragment stammt von einem Tonlebermodell, das offenbar nur in akkadischer Sprache beschriftet war, wie dies bei den meisten der knapp 60 in Ḫattuša gefundenen Tonlebern der Fall ist¹⁰¹.



51

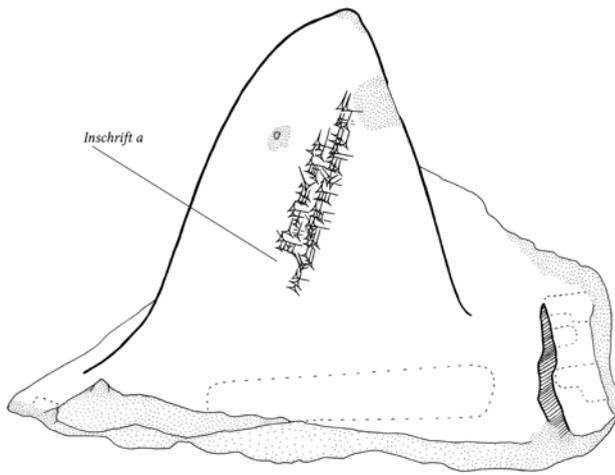
Boğazköy-Ḫattuša, das Tonlebermodell
Bo 2013/01 (M. 1 : 2)

Abb. 50 Kleinfundzeichnung

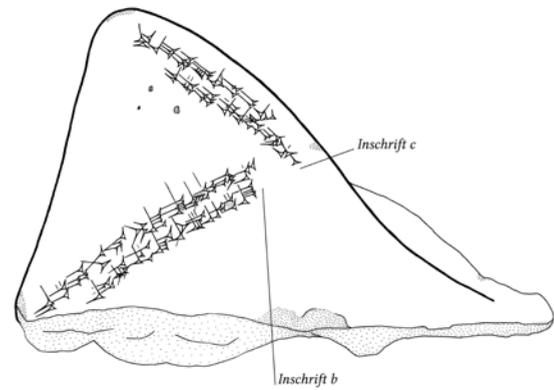
Abb. 51 Das Tonlebermodell

¹⁰⁰ Neve 1991a, Abb. 3–5, 7.

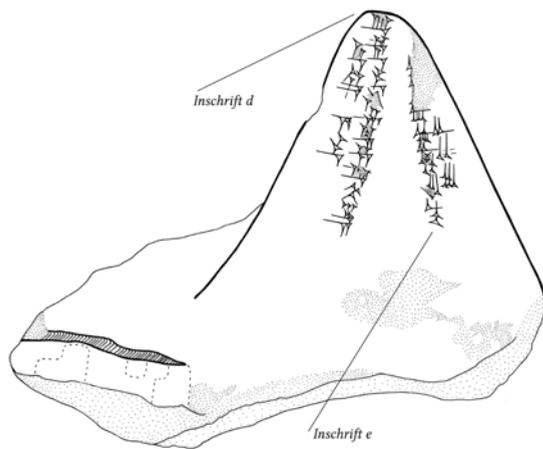
¹⁰¹ Die jüngst erschienene, umfassende Edition der Tonlebermodelle aus Boğazköy von An De Vos zählt 58 Lebermodelle (De Vos 2013); davon tragen nur fünf hethitische Beschriftungen. Das neue Fragment Bo 2013/01 ist nach dem von Jan-Waalke Meyer (Meyer 1987) etablierten Katalogisierungssystem der Tonlebermodelle aus Boğazköy als Bo 59 zu zählen.



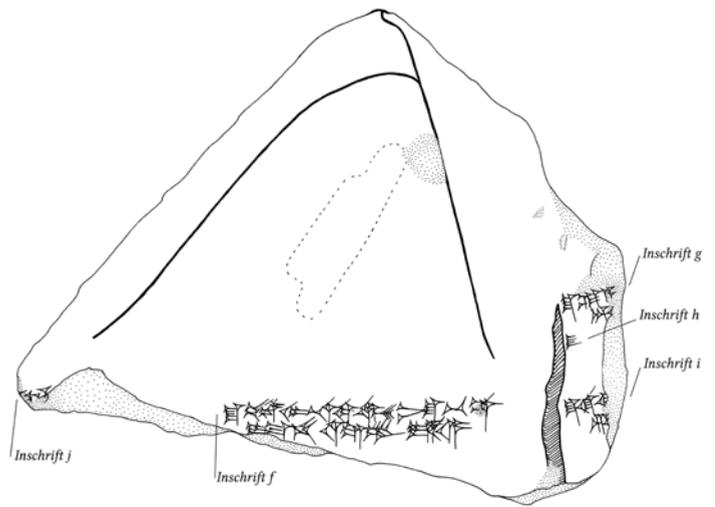
52



53



54



55

Boğazköy-Hattuša, das Tonlebermodell
Bo 2013/01. Keilschriftkopien (M. 3 : 2)

Abb. 52 Rechte Seite mit *Inscription a*

Abb. 53 Linke Seite mit *Inscriptionen b und c*

Abb. 54 Mittlere Seite mit *Inscriptionen d und e*

Abb. 55 Oberfläche mit *Inscriptionen f–j*

Äußere Form und Orientierung

Mit Bo 2013/01 ist nur ein kleiner Teil des ursprünglichen Modells erhalten: der auf den Tonlebern als prominent aufrecht stehende Pyramide dargestellte Schwanzfortsatz, der in der babylonischen Terminologie *ubānu*, »Finger«, genannt wurde¹⁰². Bemerkenswert ist die Größe des Fragments, das an seiner breitesten Stelle 11 cm mißt und dessen »Finger« sich 5,4 cm über die Leberoberfläche erhebt. Der Vergleich mit anderen Lebermodellen aus Boğazköy läßt auf eine ursprüngliche Transversallänge der Tonleber von ca. 30 cm schließen, was etwa der Größe der Leber eines einjährigen Schafes entspricht¹⁰³, aber signifikant über den gewöhnlichen Abmessungen von Tonlebermodellen liegt¹⁰⁴.

¹⁰² Processus caudatus oder Processus pyramidalis; die Teile der Leber, ihre Wiedergabe in den Lebermodellen und ihre Interpretation in der Leberschau wurden verschiedentlich dargelegt; s. insbesondere Meyer 1987, 53–180; Starr 1990, S. XL–XLVI; Koch-Westen-

holz 2000, 43–70; Koch 2005, 73–83; De Vos 2013, 36–68.

¹⁰³ Leiderer 1990, 21.

¹⁰⁴ Weder Meyer noch De Vos geben vollständige Maßangaben zu den Modellen aus Boğazköy; aus den Maßstabsangaben bei De Vos läßt sich

jedoch ersehen, daß die Modelle aus Boğazköy in der Regel eine Transversallänge von 9–15 cm besaßen; die Tonlebern aus anderen Fundorten haben ein noch kleineres Format (s. Meyer 1987, 21. 277–280).

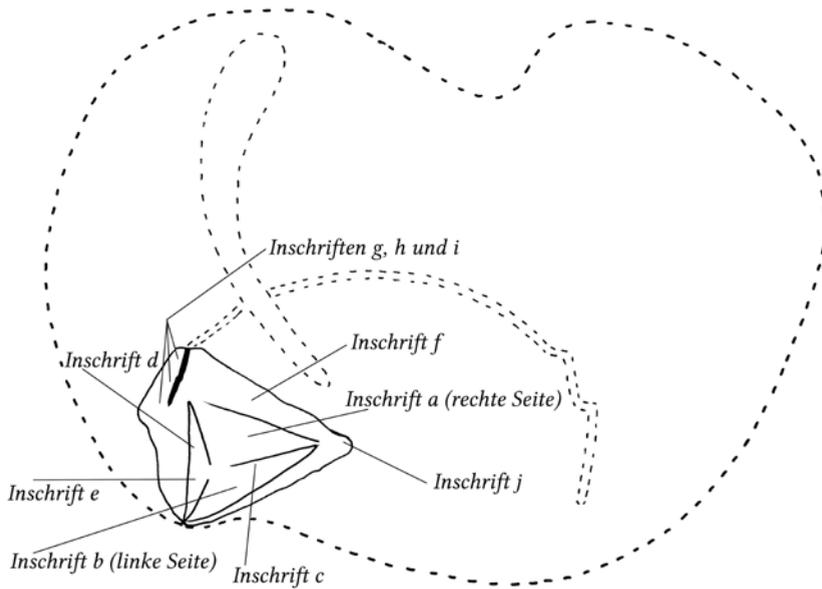


Abb. 56 Boğazköy-Hattuša, das Tonlebermodell Bo 2013/01. Schematische Zeichnung mit hypothetischer Rekonstruktion der Gesamtgestalt des Modells

Das große Format des vorliegenden Lebermodells erlaubte, auch den ›Finger‹ selbst zu beschriften, dessen Seitenflächen bei allen anderen bislang in Hattuša und andernorts gefundenen Modellen unbeschrieben sind. Die Platzierung der Inschriften auf dem Lebermodell erfolgte, wie üblich, jeweils in der Nähe der in der Protasis behandelten Bereiche der Leber; die Orientierung der Inschriften ist pragmatisch: Die Beschriftung erfolgte jeweils von dem Standpunkt, der für den Schreiber in Hinsicht auf das vor ihm liegende Modell am praktikabelsten war.

Außer dem ›Finger‹ selbst sind auf dem Fragment auch Teile der Leberoberfläche neben dem Processus pyramidalis erhalten. Der tief eingeritzte Ausläufer des ›Leberkanals‹, der bei vergleichbaren Modellen (Bo 1. 6. 13. 21. 23. 30) zwischen Gallenblasengang und ›Finger‹ verläuft, erlaubt eine Orientierung des Fragments (für eine schematische Umzeichnung mit hypothetischer Ergänzung der Form des Gesamtmodells s. Abb. 56). An der dem ›Leberkanal‹ gegenüberliegenden Seite des Fragments ist der ursprüngliche Rand des Modells an einer kleinen Stelle im Ansatz erhalten; diese Seite muß sich im äußersten linken Bereich des dorsalen Randes befunden haben, nicht weit vom Übergang zum linken Rand der Leber¹⁰⁵. Daraus folgt, daß die vorliegende Tonleber, wie dies auch für andere Modelle belegt ist, zwei Seitenflächen des pyramidalen ›Fingers‹ in etwa parallel zum dorsalen Rand darstellte, während die dritte ungefähr im rechten Winkel zum dorsalen Rand stand¹⁰⁶.

Rechte, linke und mittlere Seitenfläche des Leberfingers

Die Beschriftung auf dem vorliegenden Fragment erlaubt Rückschlüsse auf die Orientierung des Leberfingers und die Bezeichnung der verschiedenen Teile dieses Bereichs der Leber. *Inskript a* ist auf der vom dorsalen Rand aus gesehen fernen Fläche des Fingers angebracht, die parallel zum dorsalen Rand verläuft; die Protasis lautet: *ina(ŠÈ) rupuš(DAGAL) imitti(ZAG) ubāni(ŠU.SI)*, »Auf der Breite der rechten Seite des Fingers«. Auf der unmittelbar gegenüberliegenden, vom dorsalen Rand aus gesehen nahen Seite, lautet die Protasis (*Inskript b*): *ina(ŠÈ) rupuš(DAGAL) šumēl(GÜB) ubāni(ŠU.SI) nadi(ŠUB.BA)*, »Auf der Breite der linken Seite des Fingers ist (...) vorhanden«. Daraus folgt, daß die

105 ›Links‹ bei Blickrichtung vom dorsalen Rand der Leber.

106 Vgl. die schematische Zeichnung bei De Vos 2013, 235.

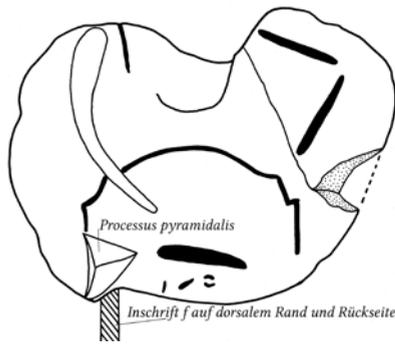


Abb. 57 Boğazköy-Hattuša, schematische Zeichnung des Tonlebermodells Bo 23 (59/k; Keilschriftkopie KBo 7.7) mit *Inschrift f* beginnend auf dem dorsalen Rand und auf der Rückseite (Schriftrichtung wie Schraffur)

dem dorsalen Rand zugewandte Fläche des ›Fingers‹ als linke Seite betrachtet wurde, während die gegenüberliegende, ebenfalls etwa parallel zum dorsalen Rand orientierte Fläche als rechte Seite galt.

Die dritte Seitenfläche des pyramidalen ›Fingers‹ trägt ebenfalls Beschriftungen, die jedoch nur eine kurze Protasis enthalten, die an der Spitze des ›Fingers‹ ansetzt und sich unmittelbar auf den oberen Teil dieses Leberteils bezieht (*Inschrift d*): *ina(šÈ) rēši(SAG)*, »Am Haupt«. Leider geben die Beschriftungen keinen Hinweis auf den Fachterminus für die dritte Seitenfläche des Processus pyramidalis. Es ist aber auffällig, daß diese dritte Seitenfläche sehr flach und steil dargestellt ist; diese Formgebung würde am besten zu einer Identifikation mit der durch die *Impressio renalis* gekennzeichneten Seitenfläche passen.

Ulla Jeyes schlug auf der Basis einschlägiger Omina-Protasen und mit Bezug auf drei Lebermodelle aus Boğazköy folgende Rekonstruktion der verschiedenen Teile des Leberfingers vor¹⁰⁷: Die drei Seitenflächen des ›Fingers‹ wurden als *šēru*, »Ebene«, bezeichnet, wobei bei der rechten und linken Seitenfläche diese Bezeichnung häufig auf *imitti ubāni*, »rechte (Seite) des Fingers«, und *šumēl ubāni*, »linke (Seite) des Fingers«, verkürzt wurde¹⁰⁸. Die dritte Seitenfläche wurde *šēr birītim (ša ubānim)* bzw. *šēr ubāni qablū*, also »mittlere Ebene des Fingers«, genannt.

In Hinsicht auf das Lebermodell Bo 23 (59/k; Keilschriftkopie KBo 7.7; Abb. 57), das eine auf die ›mittlere Ebene‹ bezogene Beschriftung trägt, beobachtete Jeyes, daß »the inscription begins in the area of the renal impression and continues on the reverse«, und schloß auf eine Identifikation der ›mittleren Ebene‹ mit der von der *Impressio renalis* gekennzeichneten Seitenfläche des ›Fingers‹.

Tatsächlich paßt eine Identifikation der ›mittleren Ebene‹ mit der durch die *Impressio renalis* abgeflachten Seite gut zum Befund des neuen Fragmentes. Allerdings beginnt die auf die ›mittlere Ebene‹ bezogene Beschriftung auf Bo 23¹⁰⁹ an der etwa parallel zum dorsalen Rand verlaufenden und diesem zugewandten Fläche des ›Fingers‹, die in Bo 2013/01 ausdrücklich als linke Seite bezeichnet ist.

Diese Diskrepanz scheint mir am plausibelsten damit erklärbar zu sein, daß die Beschriftung auf Bo 23 nicht genau an der betroffenen Stelle angebracht wurde. Eine Bestätigung könnte die Inschrift selbst geben; die Protasis lautet: *[šē]r[ED]IN ubāni(ŠU.SI) qablū(MURU) ša¹²-mi-it¹⁰-ma imitti(ZAG) ubāni(ŠU.SI) šumēl(GÜB) ubāni(ŠU.SI) inaṭṭal(IGI)¹¹¹*, »Die mittlere [Eb]ene des Fingers ist eingesunken und (daher) sieht die rechte Seite des Fingers die linke Seite des Fingers an«. Der beschriebene Befund bezieht sich auf eine konkave Formung der von der *Impressio renalis* gekennzeichneten Seitenfläche, die dazu führt, daß die angrenzenden Seitenränder der linken und rechten Seite aufeinander zeigen¹¹². Auf Fotos des Lebermodells Bo 23 ist zu sehen, daß die etwa im rechten Winkel zum dorsalen Rand stehende Seitenfläche des ›Fingers‹ bei diesem Modell konkav modelliert ist¹¹³. Wenn sich *Inschrift f* von Bo 23 trotz

107 Jeyes 1989, 65–71.

108 Vgl. auch Starr 1978/1979, 49; Starr 1990, S. XLIV–XLV.

109 Dort *Inschrift f*: De Vos 2013, 158–161.

110 Lesung mit De Vos 2013, 158; vgl. den Kommentar De Vos 2013, 161; Jeyes liest *ma-qi'(mi)-it-ma*, »is collapsed« (Jeyes 1989, 67); dies ist weniger

wahrscheinlich, würde sinngemäß jedoch dasselbe bedeuten.

111 Lesung mit De Vos (2013, 158; ebenso zuvor auch Riemschneider und Meyer); Jeyes liest LAL, »hang over the middle Plain« (Jeyes 1989, 67). Der epigraphische Befund ist zweideutig (s. die Detailaufnahme bei De Vos 2013, S. XXI Abb. 104); wiederum ergibt

sich kein großer Unterschied in der Bedeutung.

112 Für eine solche Form des Processus pyramidalis s. Leiderer 1990, 169 Abb. 23.

113 s. die Fotos bei De Vos (2013, Taf. 19–21); eine Serie von Fotos ist auch im Mainzer Photoarchiv online veröffentlicht (<<http://www.hethport.adwmainz.de/fotarch>> [21.7.2013]).

ihrer Positionierung auf diese konkave Fläche bezöge, dann ergäbe sich ein dem neuen Fragment Bo 2013/01 exakt entsprechender Befund, und wir könnten die auf Bo 2013/01 unbezeichnete dritte Seite des ›Fingers‹ mit der mittleren Seite und diese wiederum mit der von der Impressio renalis gekennzeichneten Seite des Processus pyramidalis identifizieren¹¹⁴.

Die Rechts-links-Orientierung des ›Fingers‹ auf Bo 2013/01 folgt einem Blickwinkel, der frontal auf den Grat zwischen rechter und linker Seitenfläche ausgerichtet ist; die dritte Seitenfläche, nach den Überlegungen im vorangegangenen Absatz wohl die ›mittlere Ebene‹, liegt hinten.

Dies widerspricht der Rekonstruktion von Jeyes, die aus den Beschriftungen zweier weiterer Lebermodelle aus Boğazköy den Schluß zog, »that the right of the Finger is the side to the right of the middle Plain when seen from the angle of the renal impression«¹¹⁵. Jeyes' Hypothese bezieht sich auf das Modell Bo 6 (10/e; Keilschriftkopie KUB 37.221; Abb. 58). Die relevante Protasis auf diesem Fragment lautet (*Inscript b*): *šumēl(GÜB) ubāni(ŠU.SI) šina(2) paṭer(DU₈)*, »Die linke Seite des Fingers ist zwei(mal) eingekerbt«. Diese Beschriftung läuft auf dem dorsalen Rand parallel zu jener Seite des Fingers, die auf Bo 2013/01 als linke Seite bezeichnet ist. Zwei kleine Einkerbungen sind wohl auf dem linken Grat dieser (nach Bo 2013/01 linken) Seitenfläche zu sehen¹¹⁶, die Jeyes hier, wie auch bei Bo 23 (s. o.), als die ›mittlere Ebene‹ ansieht: »Two small incisions are located on the side of the Finger which is to the left of the middle Plain, when seen from the angle of the renal impression.«¹¹⁷

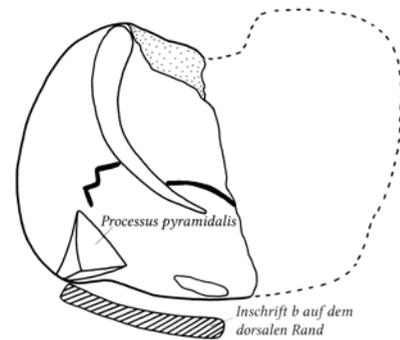
Für die Rechts-links-Orientierung ebenfalls relevant ist die Tonleber Bo 17 (VAT 8320; Keilschriftkopie KUB 4.72; Abb. 59). Dort läuft eine Beschriftung auf der Oberfläche des Modells parallel zum dorsalen Rand. Die erste Zeile dieser Beschriftung beginnt am Fuß derjenigen Seitenfläche, die auf Bo 2013/01 als rechte Seite bezeichnet ist; die Protasis lautet (*Inscript e*): *BE i-na imitti(ZAG) ubāni(ŠU.SI) ^{gis}kakku(TUKUL) rēš(SAG) ubāni(ŠU.SI) inaṭṭal(IGI) a-na pānī(IGI)-šú pašīṭ(LÁ)*, »BE: Auf der rechten Seite des Fingers sieht eine Keule das Haupt des Fingers an; sie ist an ihrer Vorderseite eingedrückt«.

Jeyes nahm an, daß die Keulenmarkierung durch eine leichte Erhebung unterhalb der Beschriftung angedeutet sei¹¹⁸; dagegen haben Jan-Waalke Meyer¹¹⁹ und An De Vos¹²⁰ mit Recht auf eine Lochmarkierung hingewiesen, die am unteren Ausläufer der parallel zum dorsalen Rand orientierten, dem dorsalen Rand zugewandten Seite eingestochen ist, aber in der als KUB 4.72 veröffentlichten Keilschriftkopie nicht wiedergegeben worden war. Das die ›Keule‹ markierende Loch ist also mit der in Bo 2013/01 als links bezeichneten Seitenfläche assoziiert, während die offenbar zugehörige Beschriftung an der nach Bo 2013/01 als rechte Seite anzusehenden Fläche beginnt.

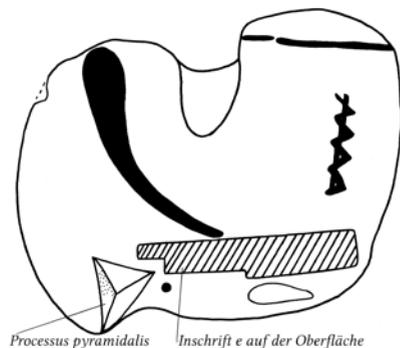
Die Position der Lochmarkierung auf Bo 17 läßt sich einfach mit der Annahme vereinbaren, daß die Rechts-links-Orientierung vom Standpunkt

114 Koch-Westenholz (2000, 69 f.) folgt in ihrer Beschreibung des ›Fingers‹ weitgehend Jeyes, legt die Lokalisierung der ›mittleren Ebene‹ aber nicht genau fest: »The Middle Plain was opposite the Throne Base and the Gall Bladder« (S. 69). Leiderer hingegen identifiziert die von der Impressio renalis gekennzeichnete Seite des Processus pyramidalis mit der linken Seite des ›Fingers‹, die

nah dem dorsalen Rand liegende Seite mit der mittleren Seite und die dieser gegenüber befindliche, auf der Leberoberfläche aufliegende Seite mit der rechten Seite (Leiderer 1990, 120 sowie 183 Abb. 57). De Vos (2013, 235) und wohl auch Meyer (1987, 164 f.) sehen in der durch die Impressio renalis gekennzeichneten Seite ebenfalls die linke Seite, situieren die rechte Seite aber auf



58



59

Boğazköy-Hattuša, Tonlebermodelle

Abb. 58 Schematische Zeichnung des Tonlebermodells Bo 6 (10/e; Keilschriftkopie KUB 37.221) mit *Inscript b* entlang des dorsalen Randes (Schriftichtung wie Schraffur)

Abb. 59 Schematische Zeichnung des Tonlebermodells Bo 17 (VAT 8320; Keilschriftkopie KUB 4.72) mit *Inscript e* auf der Oberfläche (Schriftichtung wie Schraffur)

der dem dorsalen Rand nahen Seite, was etwa einer Rechts-links-Orientierung aus der Sicht von der dorsalen Seite aus entspräche.

115 Jeyes 1989, 67.

116 De Vos 2013, S. V Abb 25.

117 Jeyes 1989, 67.

118 Jeyes 1989, 67.

119 Meyer 1987, 166.

120 De Vos 2013, 147.

des dorsalen Rands aus erfolgte (so die Annahme bei Meyer und De Vos)¹²¹. Sie ist auch mit Jeyes' Vermutung in Einklang zu bringen, daß die rechte Seite des ›Fingers‹ jene sei, die von der ›mittleren Ebene‹ aus betrachtet rechts liege – allerdings nur wenn man, anders als Jeyes, die etwa im rechten Winkel zum dorsalen Rand orientierte Seitenfläche als jene ›mittlere Ebene‹ ansieht.

Die Annahme einer Rechts-links-Orientierung vom Standpunkt des dorsalen Rands aus läßt sich *nicht* mit der Position der Lochmarkierung auf Bo 17 vereinbaren, wenn man – wie offenbar Jeyes in ihrer Deutung von Bo 6 und Bo 23 – die parallel zum dorsalen Rand laufende, dem dorsalen Rand nahe Seitenfläche als ›mittlere Ebene‹ identifiziert.

Ebensowenig scheint die Position der Lochmarkierung auf Bo 17 zu der von Bo 2013/01 suggerierten Orientierung des ›Fingers‹ zu passen, die ihrerseits aber sowohl mit Bo 6 und Bo 23 als auch mit der Positionierung der Beschriftung auf Bo 17 vereinbar ist:

- vom dorsalen Rand aus gesehen linke, von der Impressio renalis gezeichnete Seitenfläche = ›mittlere Ebene‹
- parallel zum dorsalen Rand laufende, diesem ferne Seitenfläche = rechte Seite
- parallel zum dorsalen Rand laufende, diesem nahe Seitenfläche = linke Seite

Eine einfache Lösung dieser Widersprüche ergäbe sich, wenn man zu Beginn von *Inschrift e* auf Bo 17 die Phrase *ina imitti ubāni* nicht mit De Vos als »auf der rechten Seite des Fingers«, sondern »rechts vom Finger« übersetzte. Dann bezöge sich die Beschriftung überhaupt nicht auf die rechte Seitenfläche des Processus pyramidalis, sondern würde einfach (aus der üblichen Blickrichtung vom dorsalen Rand) die Lage der Lochmarkierung auf der Leberoberfläche rechts vom gesamten Processus pyramidalis angeben. Für die Frage der Rechts-links-Orientierung der einzelnen Seitenflächen des ›Fingers‹ wäre Bo 17 dann irrelevant.

Die ›Breite‹ (rupšu) des Leberfingers

Eine willkommene Bestätigung bietet Bo 2013/01 für Jeyes' auf Basis von Omen-Protasen entwickelte Hypothese, *rupšu*, »Breite«, sei eine Bezeichnung für die gesamte Fingeroberfläche mit Ausnahme der ›mittleren Ebene‹, also eine gemeinsame Bezeichnung von rechter und linker Seitenfläche ohne die von der Impressio renalis gezeichnete und daher stärker abgehobene Seitenfläche¹²². Die *Inschriften a* und *b* auf Bo 2013/01, welche die rechte und die linke Seite als *rupuṣ imitti ubāni* bzw. *rupuṣ šumēl ubāni* bezeichnen, liefern den endgültigen Nachweis für diese Hypothese.

›Land‹ und ›Ebene‹ des Leberfingers

Die Protasis von *Inschrift f* auf Bo 2013/01 lautet: *ina(šÈ) šēri(EDIN) tirku(GE₆) na-di*, »Auf der Ebene ist ein dunkler Fleck vorhanden«. Die Beschriftung befindet sich auf der Fläche vor der rechten Seitenfläche des ›Fingers‹. Diese Positionierung suggeriert, daß *šēru*, »Ebene«, hier nicht, wie gewöhnlich, als Bezeichnung einer der Seitenflächen des ›Fingers‹ verwendet wird¹²³, sondern sich auf die um den ›Finger‹ liegende Leberoberfläche bezieht. Jeyes legt überzeugend dar, daß die den ›Finger‹ umgebende Fläche in der Regel als *māt ubāni*, »Land des Fingers«, bezeichnet wurde¹²⁴. Die alternative Bezeichnung als *šēru*, die in Bo 2013/01 vorzuliegen scheint, mag eine Protasis im altbabylonischen Leberfinger-Kompendium YOS 10, 33 erklären: *BAR ṣe-er ma-at ubānim(ŠU.SI) a-na ši-na Rasur ip-tù-ur*, »Wenn die Ebene des Landes des

121 Meyer 1987, 164 f.; De Vos 2013, 235.

122 Jeyes 1989, 68 f.; gefolgt von Koch-Westenholz 2000, 69 f.; anders Starr 1990, S. XLIV–XLV.

123 Jeyes 1989, 65–71; vgl. auch George 2013, 45.

124 Jeyes 1989, 69; vgl. Koch-Westenholz 2000, 70.

Fingers sich zweimal spaltet« (Rs. v 11). Hier bezeichnet *šēru*, »Ebene«, sicher die Oberfläche des um den Leberfinger liegenden Bereichs (und nicht eine Seitenfläche des Processus pyramidalis selbst). Im Licht dieses Eintrags ist es wahrscheinlich, daß *šēru* in Bo 2013/01 *Inscript f* verkürzt für *šēr māt ubāni* steht.

Paläographie und Zeichengebrauch

Gleich den anderen Lebermodellen aus Boğazköy, die ausschließlich in akkadischer Sprache beschriftet sind, zeigt auch Bo 2013/01 eine Schrift, die sich von der typischen Handschrift hethitischer Texte aus den Archiven in Ḫattuša und aus anderen hethitischen Tontafelsammlungen signifikant abhebt. De Vos hat festgestellt¹²⁵, daß die akkadisch beschrifteten Lebermodelle aus Ḫattuša, obwohl sie auf den ersten Blick als eine recht homogene Denkmälergruppe erscheinen, kein durchgehend einheitliches Schriftbild besitzen. Auch eine klare paläographische Zuordnung einzelner oder mehrerer Modelle zu einer bestimmten nicht-hethitischen Form der Keilschrift gelingt nicht, wenngleich sich bestätigt, daß sie insgesamt spätalt- und frühmittelbabylonischen Schriftformen aus dem syrisch-obermesopotamischen Raum mehr oder weniger ähneln, insbesondere jenen, die auf Tafeln aus Alalah und Ḫana belegt sind¹²⁶.

Die wenigen Zeichen, die auf Bo 2013/01 erhalten sind, können unsere Kenntnis der Paläographie der akkadisch beschrifteten Lebermodelle aus Ḫattuša nicht wesentlich erweitern, sie bestätigen aber das bisher Bekannte: Die Schrift unterscheidet sich in Hinsicht auf die einzelnen Zeichenformen und das Gesamtbild signifikant von der hethitischen Schrift; sie steht insgesamt den auch sonst in dieser Textgruppe belegten Schriftformen nahe, zeigt aber auch deren interne Vielfalt auf, indem sie Zeichenformen enthält, die so bisher auf keinem anderen Lebermodell aus Ḫattuša belegt sind (vgl. *ḡUB* in *Inscript b*, Z. 1; *edin* in *Inscript f*, Z. 1).

Auch mit Blick auf den Zeichengebrauch bietet Bo 2013/01 gegenüber den bisher bekannten Tonlebern aus Ḫattuša Neues. Während die Verwendung phonetischer Komplemente zur Kennzeichnung der Personalpräfixe bei sumerographisch geschriebenen Verbalformen (*i-zÁḪ*, *Inscript f*, Z. 2) auch auf einem weiteren Lebermodell und in anderen akkadischen Omentexten aus Ḫattuša belegt ist¹²⁷, ist die konsequente Verwendung von ŠE als Sumerogramm für akkadisch *ina* bisher ohne Parallele in Texten aus dem hethitischen Kulturkreis. Und während die Verwendung von ŠE für *ana* in akkadischen Texten aus Ḫattuša¹²⁸ und in anderen akkadischen Textgruppen¹²⁹ gelegentlich belegt ist, kann ich außerhalb der babylonischen lexikalischen Tradition nur eine andere Tafel nennen, die dieses Charakteristikum zeigt: ein spätaltbabylonisches Omenkompendium (*šumma izbu*) aus Tigonānum, das von Andrew R. George in CUSAS 18 als Nr. 20 vorgelegt wurde¹³⁰.

Es ist weiterhin auffällig, daß die Tafel CUSAS 18, Nr. 20 neben der syllabischen Schreibung *šum-ma* das Zeichen UD als Logogramm für *šumma* verwendet und UD auch als Kurzangabe für eine Wiederholung der Protasis benutzt¹³¹. Bo 2013/01 läßt das einleitende *šumma* der Protasis, wie dies auch bei anderen Lebermodellen aus Ḫattuša belegt ist¹³², ganz aus. Alternative Apodosen leitet unser Fragment jedoch mit dem Zeichen UD ein, das hier genauso wie in CUSAS 18, Nr. 20 eine Wiederholung der Protasis anzeigt und als Indiz dafür gelten darf, daß die Omenliste, die man zur Beschriftung von Bo 2013/01 verwendete, die Protasis mit UD einleitete.

UD für *šumma* begegnet auch sonst auf Tafeln mit akkadischen Omentexten aus Ḫattuša¹³³; die Verwendung des die Protasis einleitenden Zeichens zur Anzeige einer Wiederholung der Protasis in der Einleitung von Alternativapodosen findet sich in einigen anderen akkadisch beschrifteten Tonleber-

125 De Vos 2013, 80–91.

126 De Vos 2013, 90.

127 De Vos 2013, 186.

128 Tette-Vertrag (KBo 1, 4+ passim; vgl. Weeden 2011, 380 Anm. 1664); KBo 21, 20 Rs. 6' (akkadisches Gebet an Išhara; s. Schwemer 2013, 160).

129 George 2013, 108.

130 George 2013, 123–125 Taf. 50. 51.

131 Rs. 2' und 4' mit Kommentar von George 2013, 115–116. 125; die Verwendung von UD für *šumma* in den Tigonānum-Texten ist der Übersicht über die Belege für diese Schreibkonvention bei Fincke 2006/2007, 134 f. hinzuzufügen.

132 Die einschlägigen Belege hat De Vos zusammengestellt (2013, 41 mit Anm. 27); vgl. auch Fincke 2006/2007, 134 mit Anm. 24. 25.

133 s. Fincke 2006/2007, 134 mit Anm. 23 zu den Sonnenomina-Fragmenten KUB 4, 63; KUB 30, 9; KUB 37, 152.

modellen aus Hattuša (dort stets BE für *šumma*)¹³⁴. Die Verwendung von UD zur Einleitung von Alternativapodosen auf Bo 2013/01 ist daher im Kontext der Überlieferung akkadischer Omenliteratur in Hattuša nicht völlig überraschend, bestätigt aber die Zugehörigkeit der aus Hattuša bekannten Texte dieses Genres zu einer obermesopotamischen Schreibertradition der spätaltbabylonischen Zeit, wie sie u. a. auch durch die Omentexte aus Tigonānum bekannt ist.

Eine unmittelbare Verbindung zwischen Bo 2013/01 und den Tigonānum-Omenlisten besteht angesichts der in Hinsicht auf zahlreiche Zeichenformen sehr unterschiedlichen Schrift sicher nicht. Ob unser Fragment zu einem Lebermodell gehörte, das nach Hattuša importiert wurde, oder aber von einem entsprechend geschulten, »fremden« oder »einheimischen« Schreiber in Hattuša geschrieben wurde, können nur geochemische Analysen des verwendeten Tons klären.

Transliteration

- a. 1 *ina*(ŠÈ) *rupuš*(DAGAL) *imitti*(ZAG) *ubāni*(ŠU.SI)
2 ^d*nergal*(GÌR.ER11.GAL) *ina*(ŠÈ) *māṭi*(KUR)-*ia i-kal*
- b. 1 *ina*(ŠÈ) *rupuš*(DAGAL) *šumēl*(GÜB) *ubāni*(ŠU.SI) *nadi*(ŠUB.BA)
2 ^d*nergal*(GÌR.ER11.GAL) *ina*(ŠÈ) *māṭi*(KUR) ^{li}*nakri*(KÚR) *i-kal*
- c. 1 ^d*nergal*(GÌR.ER11.GAL) *i-kal*
2 *šumma*(UD) *dáb-du-ú i-ma-ḥaš*
- d. 1 *ina*(ŠÈ) *rēši*(SAG) ^d*nergal*(GÌR.ER11.GAL) *ina*(ŠÈ) *māṭi*(KUR)-*ia*
2 *qās*(ŠU)-*sú išakkan*(GAR-an)
- e. 1 ^d*nergal*(GÌR.ER11.GAL) *ina*(ŠÈ) *ēkalli*(^rÉ.GAL¹)
2 *i-kal*
- f. 1 *ina*(ŠÈ) *šēri*(EDIN) *tirku*(GE₆) *na-di ummāni*(ÉRIN.MEŠ-ni)
ina(ŠÈ) *mūtāni*(^uŠ.ŠA)
2 *i-ma-qut šumma*(UD) *āl*(URU) *šarri*(LUGAL) *iḥalliḳ*(i-ZÁḪ)
- g. 1 *ina*(ŠÈ) *rēš*(SAG) *nāṭi*(^rÍ[D])
2 ^d*n[ergal]*(GÌ[R.ER11.GAL])
- h. 1 { *ina*(ŠÈ) }
- i. 1 *ina*(ŠÈ) *ki-d*[*i-it*]
2 *mi*[*qitti*]²(RI.[RI².GA²])
- j. 1 x [
2 x [

Übersetzung

- a. 1 (Wenn) auf der Breite der rechten Seite des Fingers
(... vorhanden ist):
2 Nergal wird in meinem Land fressen.
- b. 1 (Wenn) auf der Breite der linken Seite des Fingers
(...) vorhanden ist:
2 Nergal wird im Land des Feindes fressen.
- c. 1 Nergal wird fressen;
2 wenn (dito): eine Niederlage wird sich ereignen.
- d. 1 (Wenn) an der Spitze (des Fingers ... vorhanden ist):
Nergal wird in meinem Land
2 ans Werk gehen.
- e. 1 Nergal wird in einem Palast
2 fressen.
- f. 1 (Wenn) auf der Ebene ein dunkler Fleck vorhanden ist:
mein Heer wird durch eine Seuche

134 Die einschlägigen Belege sind wiederum bei De Vos zusammengestellt (2013, 41 mit Anm. 30).

- 2 fallen; wenn (dito): die Stadt des Königs wird zugrunde gehen.
- g. 1 (Wenn) an der Spitze des Ka[nals ...]:
 2 N[ergal ...].
- h. 1 {(Wenn) auf}
- i. 1 (Wenn) auf der Außen[seite ...]:
 2 Fa[ll ...].
- j. 1 ... [
 2 ... [

Einzelbemerkungen

a. 1: Sowohl hier als auch in der Protasis der korrespondierenden *Inschrift b* fehlen Angaben über einen spezifischen Befund, auch wenn in *Inschrift b* immerhin *nadi*, »ist vorhanden«, hinzugefügt wird. Wahrscheinlich galt jede Art der Markierung auf den glatten Seitenflächen des Leberfingers als signifikant und wegen der Abweichung vom Normalbefund als negativ.

a. 2: Die Formulierung, daß Nergal *ina māti*, »im Land«, fressen werde, also die Bevölkerung durch Seuche und Krieg dezimieren werde, ist in akkadischen Omina vielfach belegt und begegnet auch bereits auf anderen Lebermodellen aus Boğazköy (Bo 27. 28 a: 3–4; Bo 41 b: 3). Die Korrespondenz zwischen *ina mātiya* hier und *ina mā nakri* in *Inschrift b*, Z. 2, entspricht der üblichen Rechts-links-Hermeneutik der babylonischen Divination.

b. 1: Schreibungen vom Typ ŠUB.BA (statt einfachem ŠUB; vgl. hier noch úš.ŠA in *Inschrift f*, Z. 1) dienen der einfacheren Lesbarkeit der Sumero-gramme. Schreibungen dieser Art finden sich auch sonst auf Lebermodellen aus Hattuša¹³⁵ und sind schon in altbabylonischen Omenkompendien und -berichten belegt¹³⁶.

c. 1: Wie dies auch sonst auf Lebermodellen gelegentlich bezeugt ist¹³⁷, fehlt hier die Protasis ganz. *Inschrift c* ist ihrer Plazierung nach wohl auf den Grat zwischen der rechten und linken Seite der »Breite« bezogen. Auffällig ist zudem, daß die beiden negativen Apodosen nicht ausdrücklich auf den Klienten oder den Feind bezogen sind. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß für die beiden Apodosen von *Inschrift c* eine *Inschrift a* und *Inschrift b* entsprechende Protasis voraussetzen ist, die auf eine Rechts-links-Festlegung verzichtet. Die ambivalente Plazierung der Markierung nahe oder auf dem Grat zwischen der rechten und linken Seite der »Breite« spiegelt sich in der Ambivalenz der Apodosen, die den negativen Befund nicht dem Klienten bzw. dem Feind zuweisen (vgl. die Bemerkung zu *Inschrift e*).

c. 2: Die vielfach belegte Wendung *dabdā mahāšu*, »eine Niederlage zufügen«, legt nahe, auch hier *i-ma-ḥaš* zu lesen; der Nominativ *dáb-du-ú* macht allerdings die Annahme einer passivischen Formulierung im N-Stamm (*immaḥḥaš*) notwendig. Da die Schreibung *i-ma-ḥaš* (statt zu erwartendem *im-ma-ḥaš*) zumindest ambivalent ist, sollte man eine Lesung *i-ma-qut* nicht ausschließen, die zu *maqātu*, »fallen«, im Sinne von »jemanden befallen«, »sich ereignen« zu stellen wäre.

d. 1. 2: Die auf die Spitze (*rēšu*) des Leberfingers bezogene Beschriftung ist auf die mittlere Seite des Fingers geschrieben, setzt aber unmittelbar an der Spitze an. Die Phrase *qāta šakānu*, »die Hand anlegen«, »ans Werk gehen« (vgl. CAD Š I 142) ist hier nach meinem Wissen das erste Mal im Kontext der Beschreibung des Wirkens Nergals im Land belegt. Der Befund an der Spitze des Leberfingers wird, wie dies auch sonst bezeugt ist¹³⁸, auf den Klienten bezogen.

e. 1. 2: Wie in *Inschrift c* fehlt auch in *Inschrift e* eine Protasis, die den Leberteile nennen würde, auf den sich die Beschriftung bezieht. Ihre Plazie-

135 De Vos 2013, 137 (Kommentar zu Bo 13 d Z. 1).

136 Über die Belege bei De Vos hinaus s. auch CUSAS 18, Nr. 1 (GAR.RA für *šakin* in Vs. 1–5; s. George 2013, 287).

137 De Vos 2013, 40.

138 Vgl. etwa die bei Leiderer 1990, 127 f. 132–134 zitierten Omina.

rung auf der von der *Impressio renalis* gekennzeichneten Seite, die als mittlere Seite angesehen wurde, legt aber nahe, daß sie sich auf eben jenen Bereich richtet. Dies mag auch der Grund dafür sein, daß die Apodosis zumindest nicht ausdrücklich spezifiziert, ob der negative Befund sich auf den Palast des Klienten oder auf den des Feindes bezieht. Negativen Markierungen auf der mittleren Seite fehlt eine klare Rechts-links-Zuordnung (vgl. die Bemerkung zu *Inscription c*).

g. 1: Da die Beschriftung an der Spitze des Leberkanals ansetzt, kann an der Ergänzung *í[D* kein Zweifel bestehen.

i. 1: *kīdītu*, »Außenseite«, begegnet in Eingeweideschau-Texten vor allem als ein Bereich der Lunge; dies kann hier nicht gemeint sein.

D. Sch.

Analytische Arbeiten an verschiedenen Fundgruppen in den Museen von Boğazköy und Çorum

Neben den Ausgrabungen und Restaurierungen in der bronzezeitlichen Stadt bildeten naturwissenschaftliche Untersuchungen an mehreren Materialgruppen in verschiedenen Museen der Türkei einen wesentlichen Schwerpunkt der Kampagne 2013. Durch den Einsatz moderner analytischer Methoden ist es möglich, auch ohne Probenentnahme naturwissenschaftliche Untersuchungen an Metallen, gebranntem Ton und Glas vorzunehmen. Diese Arbeiten erlauben weitreichende Einblicke in Fertigungstechniken, die Herkunft von Rohstoffen oder auch in das bronzezeitliche Wirtschaftssystem; auf diese Weise ist eine deutliche Annäherung an Bereiche der Lebenswelten prähistorischer Kulturen möglich, die durch herkömmliche Methoden oder auch die schriftliche Überlieferung nicht erhellt werden.

Das reichhaltige Material aus Boğazköy bietet sich für entsprechende Forschungen besonders an, da aufgrund der langen Besiedlungszeit und der langfristigen Erforschung dieses Ortes ein diachron vergleichender Überblick über unterschiedlichste Epochen möglich ist. Die Arbeiten setzen 2013 z. T. frühere Untersuchungen fort, so daß vor allem für die Metallurgie eine in Anatolien einmalige Datenbasis geschaffen werden konnte. Zugleich zeigt der systematische Einsatz tragbarer RFA-Geräte, daß trotz teilweise bestehender methodischer Unsicherheiten gerade durch die erreichte große statistische Breite eine solide Grundlage für wichtige kulturgeschichtliche Aussagen möglich ist; zumal eine invasive Probenentnahme im Falle der hier analysierten Objekte nicht statthaft wäre.

A. Sch.

A Report on the Archaeometallurgical Research at Boğazköy¹³⁹

Framework of the Project and Aims of Research

The ongoing archaeometallurgical research at Boğazköy is yielding a nuanced and empirically defined understanding of metal technologies and materials during the span of human occupation at the site. A particular feature of this work is the combined and cooperative efforts with the excavation team on site, as well as the analysis of materials at the Çorum and Boğazkale Museums and the archival research at the German Archaeological Institute in Istanbul and Berlin. This research offers a unique opportunity to test a variety of hypotheses concerning the development of and changes in metal technologies in Anatolia

139 Special thanks are due to Gregor Borg of Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg for providing access to the Thermo Niton pXRF and also to Ernst Pernicka of Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg and the Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie (CEZA) for providing support during the 2012–2013 academic year. Roland Schwab (CEZA) helped with SEM-EDS imaging and phase analysis. Thanks are also due to the Alexander von Humboldt Foundation and the Cotsen Institute of Archaeology for their support in this project.

during periods of both economic expansion and decline. The main goal of this research, more broadly, is to examine the role of metal technologies and materials in the evolution of the craft economy, which was one of the central economic mechanisms during the height of the Bronze Age societies in Anatolia and the Near East.

In this preliminary report¹⁴⁰, new data for nearly 1200 objects, dating from the end of the EBA to the Byzantine periods, are presented for the first time. More specifically, this report focuses on the development of alloy preference over time and during major periods of occupation at the site. Of particular interest is to test whether alloy preference varies with respect to changes in the settlement. Additionally, bulk compositional and microanalytical data were collected from samples of high nickel copper alloys in order to characterize their microstructure and composition. These interesting alloys are distinctive in composition from the rest of the copper alloys and seem to be limited to the Late Bronze Age. All samples were analyzed using laboratory energy dispersive x-ray fluorescence spectrometry (EDXRF) and/or semi-quantitative portable x-ray fluorescence spectrometry (pXRF). Some samples were further analyzed using a scanning electron microscope with energy dispersive spectrometry (SEM-EDS) in order to define phases, their composition and the distribution of elements.

Methods

Contextually and chronologically discrete objects from different parts of Boğazköy were selected for analysis. Currently, the largest stratified sample set is derived from excavations at Büyükkaya (1993–1998) and later excavations in the western Upper City (2001–2009) and the Lower Town (2009 – present). Archaeo-metallurgical research only recently started on the inventories of the Upper City temples and previous investigations at the Lower Town and Büyükkale.

In practice, excavated metal objects are first mechanically cleaned down to the stable corrosion layers by conservators, photographed, and drawn. Compositional analyses are completed later using three non-destructive instrumental methods and these can be ranked according to their invasiveness to the sample (table 1). All samples are first analyzed using a portable x-ray fluorescence analyzer (pXRF). The main benefit of this analyzer is that it is portable so that analysis can be conducted directly in the field or in the museum. This method is often the only possible method to date to conduct compositional analysis, especially fragile and highly valuable museum display objects. While quantitative analysis of copper alloys is theoretically possible, several limitations are important to consider here¹⁴¹. First, without careful invasive sample preparation, pXRF essentially analyzes the surface of the object, which is often altered by the corrosion of the original cast or forged shape. For example, selective corrosion and placement of elements on the surface, like iron and tin, will overestimate the original starting composition of the metal. Other effects which determine the surface chemistry of metal objects, such as inverse segregation of alloy phases, plating/coating, or even conservation treatments, can produce very misleading results derived from surface analysis. To mitigate the effects of these limitations, small minimally perceivable areas of corrosion were removed mechanically, where possible, prior to analysis. These objects were then immediately re-treated and conserved for storage. On an average working day, about 30 to 40 objects could be photographed, prepared, analyzed, and finally conserved in the field. Finally, surface analysis of industry and in-house standards (table 2) were conducted in order to determine the accuracy and detection limits of the pXRF methods.

140 The first preliminary report was published in 2012, which focused on literature review, previous analyses, metallography, and microstructure (Lehner 2011).

141 See also Heginbotham et al. 2010; Liritzis – Zacharias 2011.

Method	Purpose	Analytical Parameters
pXRF Thermo NITON XL3t	In field non-destructive / semi-quantitative compositional analysis of the artifact surface to characterize the type of metal alloy	General Metal mode, 2 averaged analysis points, 100 s analysis time
EDXRF Thermo QUANTX	Quantitative bulk analysis of elemental composition	See Lutz and Pernicka 1996
SEM-EDS Zeiss EVO MA 25 scanning electron microscope with a Bruker QUANTAX silicon drift EDX detector	Characterization of materials, backscatter electron imaging to examine heterogeneity and composition. Semi-quantitative compositional analysis of solid metal phases and inclusions observed within the sample using spot/area analysis	Backscatter electron (BSE) imaging: accelerating voltage 30 kV, average dead-time 35–40 %, and working distance 6.8–7.4 mm (all semi-quantitative measurements taken at 7.0 mm and 1500x magnification). Elemental concentrations are ZAF standardless corrected and normalized to 100 wt%

Table 1

Standard		Cu	Sn	As	Pb	Sb	Ni	Co	Fe	Zn	Bi	Ag
MET1	pXRF	73	4.23	4.48	3.39	1.97	2.65	2.90	2.29	3.52	–	1.85
	Std	73.3	3.85	4.89	3.34	1.84	2.71	2.8	2.47	3.53	0.0001	2.08
	%error	0.8	9.8	8.4	1.4	6.8	2.3	3.6	7.4	0.4		11.0
MET2	pXRF	78	6.45	2.82	4.27	3.88	0.95	0.87	0.95	1.15		1.01
	Std	77.1	6.61	3.00	4.32	3.9	1.00	0.74	0.85	1.05	0.0001	1.16
	%error	0.7	2.4	6.0	1.3	0.6	5.2	17.3	11.8	9.9		13.3
MET3	pXRF	96	0.47	0.33	0.54	0.44	0.47	0.50	0.45	0.51		0.28
	Std	95.7	0.47	0.37	0.58	0.47	0.45	0.46	0.47	0.47	0.0001	0.3
	%error	0.3	0.2	11.6	7.1	6.4	3.8	9.1	4.0	8.5		7.0
BAM-376	pXRF	100	0.04	0.01	0.04		0.02	0.03	0.02	0.13	0.02	0.01
	Std		0.02473	0.0199	0.0236	0.0202	0.0209	0.02079	0.02346	0.02173	0.02	0.0163
	%error		41.5	34.7	48.3		28.2	20.3	27.5	516.7	15.0	20.2
ERM-EB-374	pXRF	92	7.77	–	–	–	–	–	–	0.09	–	–
	Std	92.22	7.6		0.00083		0.00327		0.004	0.00404		0.00121
	%error	0.1	2.2							2004.0		
BAM-367	pXRF	89	0.02	–	0.04	–	9.23	0.07	1.40	–	–	0.01
	Std	87.88	0.0105		0.0298		9.72	0.0498	1.443	0.0715		
	%error	1.5	109.5		37.6		5.0	46.6	3.3			
BAM-211	pXRF	87	10.61	0.07	0.96	0.05	0.08	–	0.07	0.66	–	0.04
	Std	87.71	10.6	0.0213	0.74	0.033	0.122		0.11	0.56	0.002	0.059
	%error	0.3	0.1	223.9	29.3	36.4	34.4		32.7	17.9		32.2
BAM-375	pXRF	58	0.17	0.08	3.63	–	0.10	0.02	0.20	37.76	0.02	0.02
	Std	58.32	0.209	0.0231	2.9	0.0122	0.105	0.01964	0.207	38.02	0.00686	0.0166
	%error	0.6	16.7	237.7	25.1		3.1	6.9	2.9	0.7	249.9	3.6
BAM-227	pXRF	84	6.09	0.17	5.23	0.13	0.26	–	0.13	3.47	0.02	0.02
	Std	85.57	6.01	0.081	4.12	0.16	0.284		0.129	3.46	0.0088	
	%error	1.3	1.4	112.3	26.9	20.6	10.2		0.8	0.2	93.2	
BAM-228	pXRF	85	10.02	–	1.49	0.09	0.09	–	0.01	3.36	0.01	–
	Std	85.34	9.76	0.024	1.24	0.078	0.109		0.036	3.32	0.0086	
	%error	0.5	2.6	100.0	20.1	14.1	18.3		72.2	1.3	27.9	
NBS-398	pXRF	100	–	–	–	–	–	–	–	0.04	–	–
	Std		0.00048	0.0025	0.00099	0.00075	0.0007	0.00028	0.00114	0.0024	0.0002	0.00201
	%error									1525.0		
NBS-399	pXRF	100	–	–	–	–	0.05	–	–	0.09	–	0.014
	Std		0.009	0.0047	0.0114	0.003	0.0506	0.00005	0.002		0.00105	0.0117
	%error						11.1					19.658
NBS-400	pXRF	100	–	0.01	0.03	–	0.07	–	–	0.05	–	0.03
	Std		0.02	0.014	0.0128	0.0102	0.0603	0.00006	0.0041	0.0114	0.00245	0.0181
	%error			7.1	142.2		7.8			364.9		65.7

Table 2

Select prepared samples were analyzed for composition by EDXRF using methods outlined by Joachim Lutz and Ernst Pernicka¹⁴². This method has a distinct advantage over pXRF in that it analyzes bulk composition and is therefore more reflective of the average composition of the object. Detection limits and accuracy are generally much improved using this method; however limitations include invasive sampling and longer analysis times. Lastly, scanning electron microscopy was employed in order to determine phase compositions and microstructure of select samples.

Copper alloy types (ex. Cu-As, Cu-As-Sn, Cu-Sn-Pb, etc.) are defined explicitly by their chemistry. Elements must have an elemental concentration of greater than 1.0 wt. % to be an alloy, except for lead which must have a concentration greater than 3.0 wt. %. There is considerable debate concerning the intentionality of alloys in antiquity¹⁴³. Polymetallic ores are common in Anatolia, meaning that so-called natural alloys can be easily produced through direct or mixed smelting. The availability of these types of ores certainly affected the metal technologies and traditions, and therefore inferences of intentionality, or conversely accidental production, will always be challenged by the logical conundrum of equifinality because compositional data is not always conclusive.

Results of Compositional Analysis and Discussion

pXRF and EDXRF analyses revealed a diverse composition across the assemblages and through time and are largely consistent with previous analyses (fig. 60)¹⁴⁴. Several alloy types were identified and confirmed from previous research. Further quantitative analysis of high nickel copper alloys demonstrated a distinct compositional group which likely reflects upon the use of yet unknown rare copper-nickel ore type, and possibly also, diverse primary reduction technologies present during the Late Bronze Age (fig. 60).

Alloy Analysis

Figure 60 displays the progression of alloy types observed from nearly 1200 objects, demonstrating a progression of several alloy types over time with the greatest diversity occurring during the Late Bronze Age. Relatively pure copper and arsenical copper are most common during the Early and Middle Bronze Age. Surprisingly few objects during the Middle Bronze Age are copper tin bronzes. This may be an effect of sample size and deserves to be investigated further.

The diversity of alloy types dramatically increases during the Late Bronze Age (fig. 60). This comes as somewhat intuitive because we know that the Hattusa as a polity radically increases in size and political and economic influence. Metallurgical technologies and traditions during this time period also develop more standard alloy types, as trade in pure metal ingots proliferated, as evinced by the Uluburun shipwreck materials¹⁴⁵. Tin bronzes become noticeably more common during this time period and ternary Cu-As-Sn alloys also appear. This is suggestive of recycling but is also consistent with intentional alloying. Leaded alloys also appear during this time period. As previously observed, high nickel copper alloys appear during this time and their use appears to be limited to the Late Bronze Age, although a couple of examples of copper-tin bronzes with nickel appear during the Middle and Late Iron Age (fig. 60). This alloy group, which includes Cu-Ni, Cu-As-Ni, Cu-Ni-Sn, and quaternary systems, demonstrates the wide use of this material. It is not yet clear if this alloy group is limited to particular functional tool types or ornaments, but its performance characteristics would have been noticeably different from other copper alloys.

142 Lutz – Pernicka 1996.

143 Lechtman 1996.

144 Lehner 2011.

145 Hauptmann et al. 2002a; Yalçın et al. 2005.

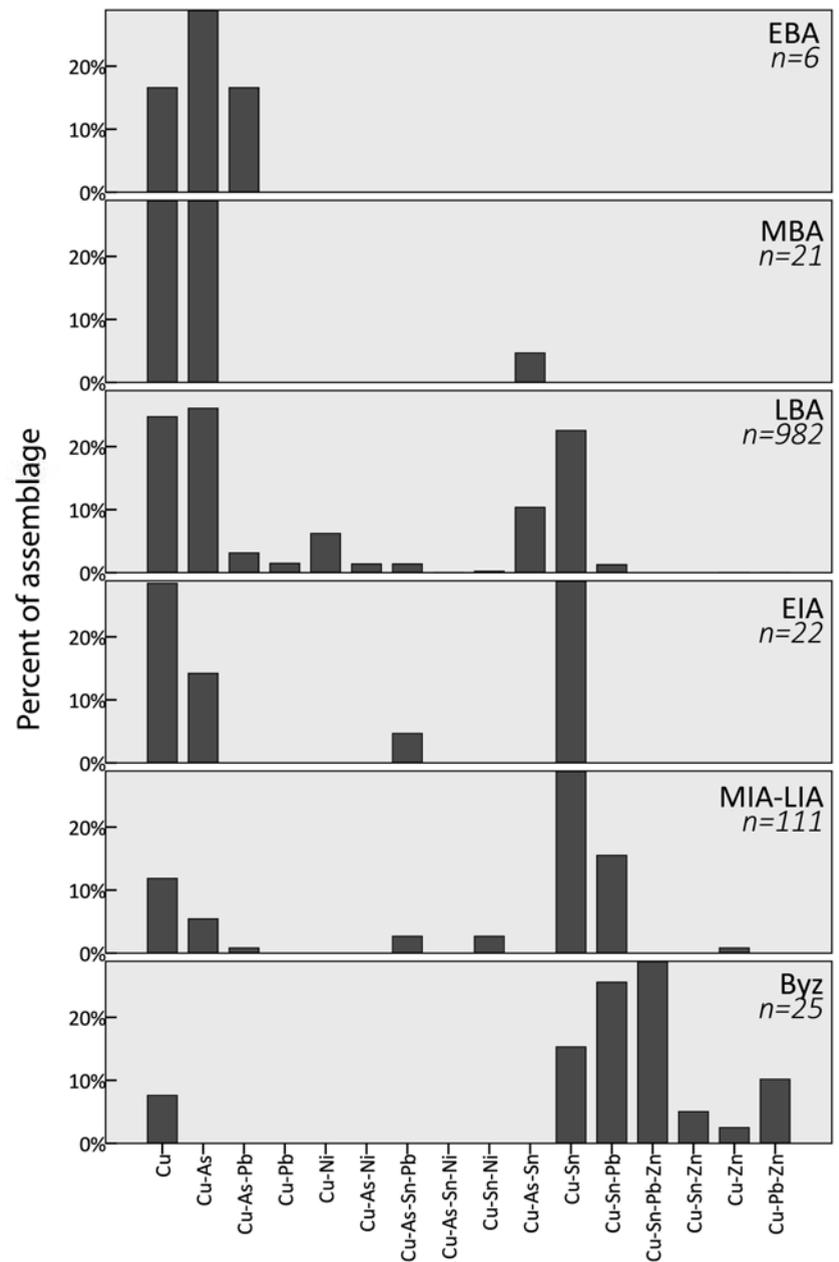
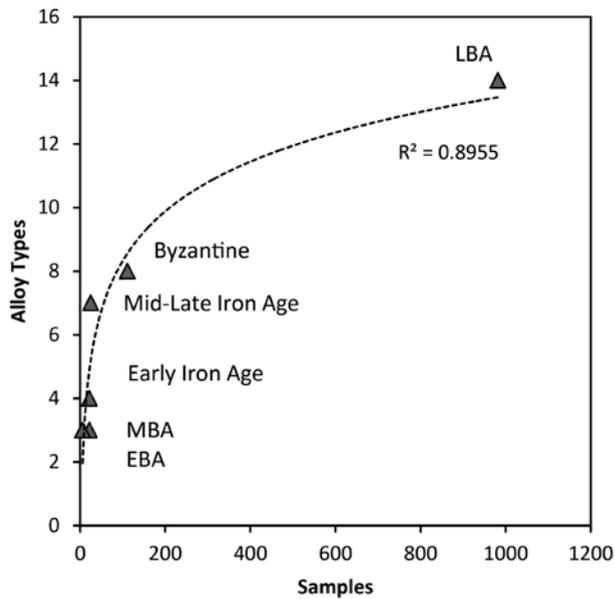
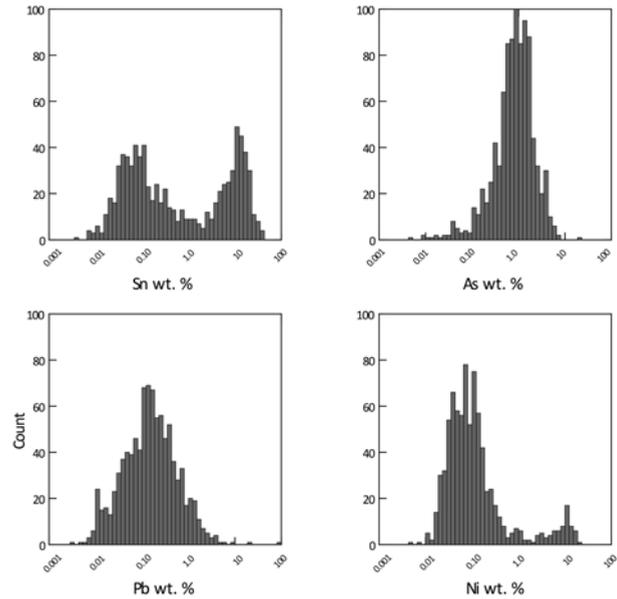


Fig. 60 Boğazköy-Hattuša, Chronological sequence of alloy types across major cultural time periods

Alloying traditions during the Iron Age continue the use of copper tin bronzes for the production of both cast and forged shapes (fig. 60). The use of arsenical copper dramatically decreases during throughout the Iron Age, which likely reflects overarching changes in both local trade networks and primary reduction technologies. Leaded bronzes appear first during the Late Bronze Age; however this technology only proliferates successfully during the Iron Age with the introduction of more sophisticated casting technologies. Only during the Late Roman or Byzantine period do we observe large changes in metal technologies which focus on leaded and unleaded bronze and brass casting, and sheet metal production (fig. 60). The isolation of zinc for alloying with copper in the production of brass involves a drastically different production sequence than bronze production, and it is generally considered to begin large-scale proliferation during the Roman Period¹⁴⁶.



61



62

To observe the effects of sample size on observed diversity, figure 61 plots the number of alloy types against the number of samples analyzed for the cultural time period in question (fig. 61). A clear logarithmic distribution suggests that sample size does not directly determine alloy type diversity. However the possible number of alloys is limited, which would also distribute in the same way as in sample populations with high diversity. In any case, some general conclusions can be made. These data support the intuitive theory that polity size determines the abundance and diversity of both resource types and technologies¹⁴⁷. The geographic scope of the Hittite polity would have been extensive, promoting the movement of materials and cultural knowledge over long distances in order to finance the workings of the regional center of Ḫattuša. Conversely, conservative alloy preference during the Early-Middle Bronze Age and the Early Iron Age suggests that diversity in complex technologies were not as available as they were during the height of the Hittite empire. Also with this measure, the Mid-Late Iron Age and Byzantine polities maintained internally consistent diversities in alloy choice, although these alloys are qualitatively different.

Quantitative Compositional Analysis

Quantitative analyses, here limited to the Late Bronze Age, demonstrate a fairly typical compositional distribution. Figure 62 combines pXRF and EDXRF data into frequency histograms for tin, arsenic, lead, and nickel (fig. 62). Tin is typically bimodally distributed in the Bronze Age, demonstrating its use as an intentional alloying constituent. At Boğazköy, tin bronzes are typically defined by a 1:10 ratio, however significant variation exists which is evidence for extensive recycling and/or less standardized control on the desired alloying composition. Ongoing comparisons of the compositional data with the object types should help add definition to how Hittite bronze smiths produced and chose alloys.

A typical example of tin bronze technology can be observed with the well-known Mycenaean Type II inscribed sword of Tudḫaliya II (fig. 63). Surface analyses of the sword were performed at the Çorum Museum, and all separate point measurements are noted in table 3. Considering the complications of inferring bulk chemistry from analyses on corroded surfaces, only limited

Boğazköy-Ḫattuša

Fig. 61 Alloy types compared against sample size. A well-fit curve predicts that alloy type diversity increases with sample size, suggesting that sample size biases effect measures of diversity, even in relatively large sample sizes

Fig. 62 Frequency histograms of select common elements in Late Bronze Age metals

147 Kline – Boyd 2010.

Analysis Point #	Cu wt. %	Sn wt. %	As wt. %	Pb wt. %	Zn wt. %	Sb wt. %	Ni wt. %	Co wt. %	Fe wt. %	Ag wt. %
1	82	15.1	0.33	0.37	0.32	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	0.04	1.40	0.10
2	80	16.5	0.35	0.26	0.31	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	0.04	2.28	0.12
3	82	16.2	0.32	0.02	0.27	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	0.68	0.12
4	77	19.5	0.54	0.77	0.39	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	1.70	0.10
5	75	21.3	0.53	0.54	0.35	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	2.68	0.10
6	78	21.0	0.44	0.01	0.88	0.03	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	0.11
7	81	16.0	0.28	0.04	0.18	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	2.42	0.11
8	72	23.6	0.50	0.67	0.43	<i>bdl</i>	<i>bdl</i>	0.05	2.37	0.10
9	76	21.8	0.52	0.20	0.14	<i>bdl</i>	0.02	0.02	0.85	0.10

Table 3

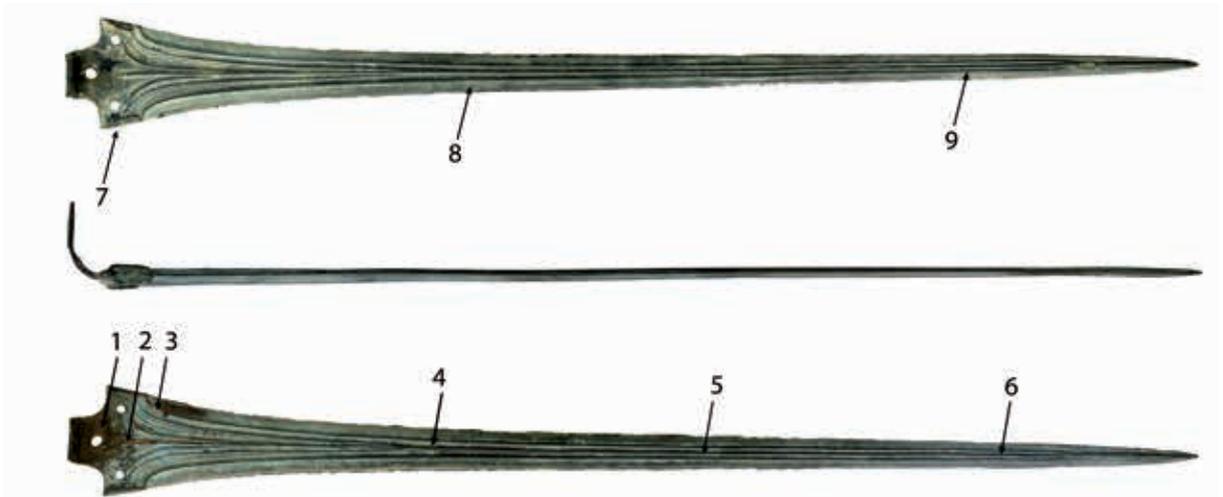


Fig. 63 Boğazköy-Hattuša, The inscribed sword of Tudḫaliya II with points detailing the location of all pXRF measurements (scale 1 : 5)

conclusions can be made. However, analysis points #3, #6 and #9 were free of a corrosion crust, and so we were able to make several measurements in these regions as well. Results indicate that the sword is composed of a relatively pure, unleaded copper tin bronze with around 15–16.0 wt. % Sn at the surface. High values for iron (ca. 0.6–2.6 wt. % Fe) suggest that these measurements are not without surface corrosion contamination, so the values for tin are likely over-estimating the bulk composition. This composition is never-the-less reflective of a highly controlled casting technology and skilled bronzesmith, especially considering the quality of the cast. Ongoing research will seek to compare these results with other known so-called Mycenaean Type II swords known to the Aegean and Eastern Europe.

Also typical of the Late Bronze Age assemblage are the compositional distributions of arsenic and lead. The distribution for arsenic has a single mode in the 1.0–2.0 wt. % range but values can be as high as 7.7 wt. %, and one example with up to 22.1 wt. % As. These data are consistent with traditions of arsenical copper production elsewhere in central Anatolia¹⁴⁸, Cilicia¹⁴⁹, and the Amuq¹⁵⁰. Presently, we are not able to determine whether arsenical copper was produced through co-smelting or mixed ore smelting. Lead is distributed with a mode around 0.10 %, however a small tail in the distribution shows an infrequent use of lead as an alloying constituent. Lead is also common in many of the polymetallic ore sources in Anatolia, and it can be easily trapped in primary copper smelts.

Nickel composition, which is usually indicative of the ore source, is typically evenly distributed in most Bronze Age metallurgical assemblages in the Near

148 Hirao – Enomoto 1993; Hirao – Enomoto 1997.

149 Kuruçayırılı – Özbal 2005.

150 Kuruçayırılı 2012.

East¹⁵¹. However in the Boğazköy assemblage we observe at least two modes, one at around 0.10 wt. % and 10.0 wt. %, and possibly a smaller modes at 1.0 wt. % and 5.0 wt. %. Judging from the data, copper nickel alloys can be classified into two major groups, namely, low nickel copper (ca. 1.0–10.0 wt. % Ni) and high nickel copper (ca. 10.0–20.0 wt. % Ni), otherwise called cupronickel.

Anatolian cupronickel dating to the Late Bronze Age was likely produced from a mixed ore smelting process with sulphides like arsenopyrites and chalcopyrites together with minerals rich in nickel and cobalt like pentlandite or siegenite. Copper-nickel-cobalt sulphide ore sources are rare in Turkey, however exceptions include, but are not limited to, the Pancarlı copper-nickel source near to Bitlis¹⁵² and the nickel-iron sulphide deposits near to Divriği, Sivas¹⁵³. Because the solubility limits of cobalt and iron increase with nickel, nickel copper alloys tend to exhibit high correlations with these traces. One striking example is a large typical Rollenkopfnadel (Bo 09/972, fig. 64) with a composition of 22.4 wt. % Ni, 2.7 wt. % Co, 5.8 wt. % Fe, the remainder being copper with traces of tin. Alloy phase analysis using SEM-EDS detected a compositional gradient of these four elements (fig. 65) with high nickel phases upwards of 30.52 wt. % Ni and 13.48 wt. % Fe symbolized in the blue phase.

Two major parameters determine the composition of nickel, cobalt, and iron in copper alloys. First, copper nickel sulphide ores will have varying initial compositions of cobalt and iron. Additionally, these elements have varying oxidation stabilities in relation to temperature, which means that their composition depends partly on the smelting environment. Figure 66 compares cobalt and nickel to demonstrate how these two variables may affect the observed compositions. In our data, we observe at least two main positive trends. These data are inconclusive by themselves in determining which of the two above variables are more important. However the data are consistent with at least two major copper nickel sources, two smelting technologies, or both.

Cupronickel at Boğazköy appears to be partially limited to specially crafted items and ornaments like finely hammered sheet pendants, pins, and seals. The chain links of the tin bronze tablet with the inscribed treaty between Tudḫaliya IV and Kurunta of Tarhuntassa were also made from cupronickel with around 6.49–7.17 wt. % Ni and impurities of cobalt and iron¹⁵⁴. Low nickel cupronickel (ca. 1.0–8.0 wt. % Ni) is well-known to the Near East, with early examples from the Nahal Mishmar hoard and elsewhere in Syro-Mesopotamia and the upper Euphrates¹⁵⁵. High nickel cupronickel is better known to the archaeological literature as occurring with Bactrian coinage ca. 170 B.C.¹⁵⁶ which are suggested to derive from nickel-rich ore bodies in East Asia¹⁵⁷. The Bactrian alloys differ because they are often also alloyed with zinc or lead. High nickel cupronickel may be considered exceptional because nickel changes the color of copper rapidly to a silvery color with increasing concentrations, and it alters the working properties of copper, too. At higher concentrations of nickel, copper-nickel alloys become more ductile however they work-harden quickly upon cold hammering. These characteristics would have surely been noticed by metalsmiths.

There is no reason to suggest that the technologies behind the production of Bactrian coinage and those represented at Ḫattuša are genetically linked, however its precocious development in Anatolia, apparently, is certainly intriguing. A few examples have been also noted at Kaman-Kalehöyük¹⁵⁸ and in an unprovenanced example of a bracelet with an inlaid and stylized electrum repoussé presentation scene from Çorum province, with around 16.5 wt. % Ni and 2 wt. % Co¹⁵⁹. Another unprovenanced example in Ḫittite style is known to the Levant with around 17 wt. % Ni and 2.1 wt. % Co¹⁶⁰.



Fig. 64 Boğazköy-Ḫattuša, Cupronickel Rollenkopfnadel Bo 09/972 (scale 1 : 1)

151 Hauptmann – Pernicka 2004.

152 Çağatay 1987.

153 Harada et al. 1971.

154 Zimmermann et al. 2010.

155 Tadmor et al. 1995; Hauptmann et al. 2002b; Hauptmann – Pernicka 2004.

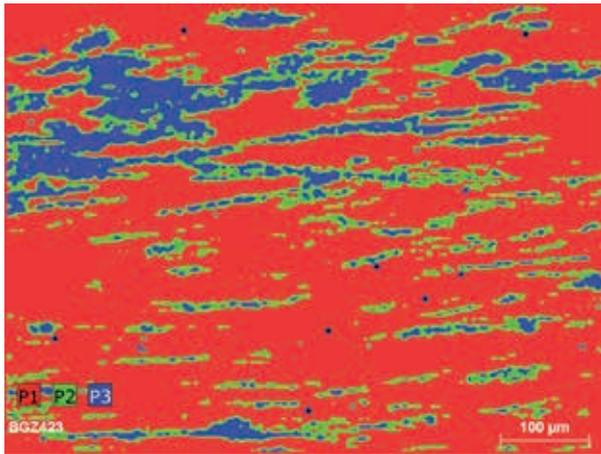
156 Cheng – Schwitter 1957; Schwitter – Cheng 1962; Howard-White 1963.

157 Chen et al. 2009.

158 Hirao – Enomoto 1997.

159 Lehner in preparation.

160 Northover 1998.

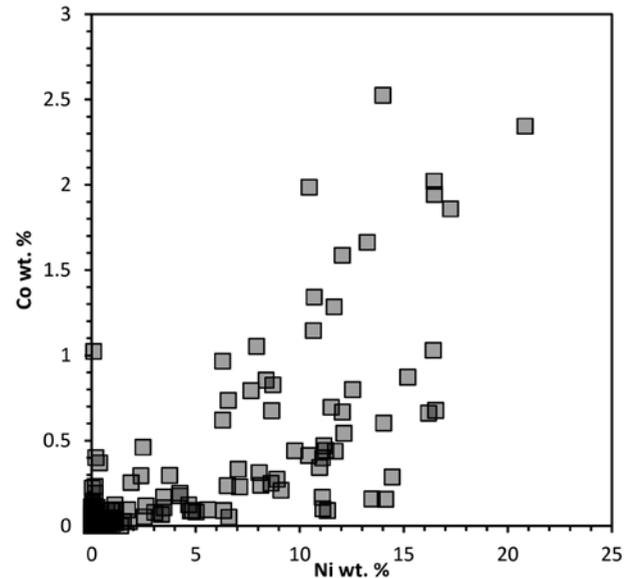


65

Boğazköy-Ḫattuša

Fig. 65 Alloy phase map for copper, nickel, iron, and cobalt in a cross section of Bo 09/972

Fig. 66 Nickel compared against cobalt for Late Bronze Age metals. At least two trends in the data suggest varying ore sources and/or smelting technologies



66

Conclusions

We are beginning to observe that the analysis of a large sample size, which is made possible with improvements in portable XRF technologies, can offer a more nuanced understanding of alloy choice. Previous analyses often focused on a limited sample of artifacts, mostly due to the expensive cost of analysis. Therefore, these data sets can be highly fragmentary and sometimes inappropriate to test hypotheses concerning the evolution of metal technology. We can observe at Boğazköy the well-known transitions from arsenical copper to tin bronze and finally brass, now with added nuance. The success of arsenical copper as an alloy type is demonstrated by the fact that it persisted for thousands of years up until the end of the Late Bronze Age and beginning of the Iron Age. Its success is likely due to the mutual persistence of long-standing trade networks and the conservative nature in the organization of production. The emergence of tin bronzes seems to correlate well with the emergence of institutionalized long-distance trade and economic expansion. It is yet unclear where the tin comes from, however it is likely that it was imported from long distances and not locally produced.

Diversity and abundance of different alloys theoretically reflect the wide range of technological choices during the time periods of interest, which allows us to now ask more sophisticated questions. Ongoing research will seek to tackle some of these issues, while also creating one of the largest metallurgical database for central Anatolia.

J. L.

161 Support for this project was provided by the German Archaeological Institute, Department Istanbul, and the DVC Discretionary Research Fund, University of New England. We would also like to thank Bruce Kaiser of the Bruker Corporation for providing the Tracer IV SD instrument used in this study, and the staff of the Boğazkale site museum for their generous assistance and support.

Non-Destructive Characterisation of Hittite Bullae from the ›Nişantepe Archive‹, Ḫattuša by Portable X-ray Fluorescence¹⁶¹

Introduction

In this pilot study we characterised a large sample of typologically diverse bullae (seals) and tablets from the Hittite capital of Ḫattuša using non-destructive portable X-ray Fluorescence (pXRF). The corpus spans the 15th to

14th centuries B.C., a period when the Hittite empire had reached its political and geographic zenith. Despite a wide range of data for this period, substantial uncertainties surround the operation of the internal Hittite economy at this time. One aim of the study is to initiate an analytical program to differentiate local from potentially non-local artefacts as one means to better articulate the extent and range of economic relationships between the Hittite capital and its hinterland. A more basic methodological concern is whether this type of corpus is amenable to characterisation by non-destructive pXRF. Visually, the clay fabrics of the Nişantepe Archive appear to be very heterogeneous with numerous mineral inclusions of varying size and lithology. Aside from the well-recognised analytical constraints of non-destructive pXRF, this level of fabric heterogeneity could be anticipated to have significant detrimental effects on the definition of compositional groups for any analytical technique.

Background

During two excavation seasons in 1990 and 1991, at the Hittite capital of Ḫattuša (modern Boğazköy) in central Turkey, over 3400 intact and fragmentary seals (bullae) and legal tablets were recovered in and around the stone foundations of three »rooms« of a presumed administrative structure – the *Westbau*¹⁶². Known collectively as the so-called Nişantepe Archive, this assemblage represents the most extensive corpus of seals from a single context yet known from the ancient Middle East. Originally made of unfired clay, and therefore rarely preserved in the archaeological record, the Nişantepe bullae were preserved when the timber upper levels of the *Westbau* burnt ~1200 B.C. Based on impressions left in many of these artefacts, the original unfired bullae were apparently used to secure documents and small leather containers (e. g. bags) as a means to identify ownership and/or contents, place of manufacture, as well as perhaps to deter clandestine access¹⁶³. Comprehensive publication of the Nişantepe Archive was undertaken by Suzanne Herbordt and co-workers who first documented and catalogued seals associated with Hittite princes and officials¹⁶⁴, and later documented those of the »Großkönige«¹⁶⁵. Analysis of the texts, glyphs and iconography on the seals confirms their administrative, elite character. Based on the iconography, the corpus spans the period (~1500–1400 B.C.) when the Hittite Empire extended from central Anatolia (Turkey) to parts of modern day Syria and Lebanon, and included a network of diplomatic ties even further afield, to Egypt and Mesopotamia.

Many of the seals were deposited in distinct clumps related to different Hittite rulers¹⁶⁶. This suggests comparable spatial segregation in the original upper floor(s) of the *Westbau* prior to destruction, with specific areas dedicated to jars, documents and other items associated with individual dynasties and officials. Stylistically, the glyphs of the Nişantepe seals show clear changes over time. In some cases the seals can also be linked to individuals, or to titles known from other sources to represent different Hittite centres. Compositional analysis provides an additional means to independently establish the range and potential geographic origins of the bullae. An initial compositional study was undertaken by Gerwulf Schneider using conventional (destructive) analytical techniques that could only be applied to relatively poorly preserved samples¹⁶⁷. As a result that study was necessarily small scale. In this study we employ a non-destructive technique (portable X-ray Fluorescence) to evaluate the elemental range of a more comprehensive sample of the Nişantepe assemblage with the objective of defining patterns of local and potential non-local groups.

162 Neve 1991b; Neve 1992.

163 Herbordt 2005, 22 f. 25–39; Herbordt et al. 2011, 25–43.

164 Herbordt 2005.

165 Herbordt et al. 2011.

166 Herbordt 2005, suppl.

167 Herbordt et al. 2011, 42 f.; Schneider 2011, 103–106.

Ongoing research with portable non-destructive X-ray Fluorescence (pXRF) has demonstrated its viability as an alternative means to establish geological provenance for a range of archaeological materials¹⁶⁸. pXRF of ceramics requires caution¹⁶⁹, but has been demonstrated to provide an effective method of non-destructive elemental profiling for both archaeological ceramics¹⁷⁰ and cuneiform tablets¹⁷¹. Prior work on the provenance of archaeological ceramics at Ḫattuša establishes the geochemical baseline for this study¹⁷². The present project aims to assess the number of compositional groups that can be identified in the assemblage in order to differentiate likely locally produced bullae from those potentially produced in other parts of the Hittite Empire.

The Sample

For this pilot program, 2095 bullae and tablets were selected to represent the range of types present in the larger corpus (n = ca. 3400). A particular challenge with this sample is that, unlike clays for ceramics, which can undergo considerable processing and homogenization to enhance qualities such as plasticity and forming, as well as to reduce failures during firing, the bullae fabrics were only crudely processed, if at all. Fabrics vary widely in terms of surface condition, color, inclusions and density with potentially serious implications for non-destructive analysis (see below). We also included a small sample of six land grant tablets and four cuneiform fragments. These were generally made from finer fabrics with the best potential for accurate non-destructive measurement. An earthenware copper casting mold, from the nearby Chalcolithic site of Çamlıbel, was analysed to evaluate the effect of contact with molten metal on pXRF results.

Methodology

Portable X-ray Fluorescence (pXRF)

This study used a Bruker Tracer IV SD portable energy dispersive pXRF instrument controlled from a laptop with proprietary Bruker software (*Xray Ops* vs1.2.21 for adjustments to X-ray beam settings and filament control; *S1 PXRF* vs 3.8.30 for spectrum acquisition and management). The instrument had been factory calibrated for elemental quantification of ceramics using a homogenised mud rock calibration sample set. Beam conditions were 40 KeV at 10 mA with an acquisition time of 60 seconds. The beam was conditioned for optimal alumino-silicate analysis using a 12 mil Al + 1 mil Ti (yellow) filter, with the beam window aperture of 7 mm² protected with a thin Mylar film. Quantification of X-ray spectra was done with a mud-rock calibration file for this instrument supplied in a Microsoft Excel format and run within Microsoft Excel using a custom macro (*S1 Cal Process*). Measured energy range was from 3.69–15.8 MeV for identification and quantification of 19 elements in % and parts per million (ppm) from calcium to niobium (table 4).

Technique Summary

A primary objective of materials analysis by X-ray Fluorescence (XRF) is to quantify elemental composition by exciting (ionizing) and measuring the characteristic secondary (fluorescent) X-ray emissions of elements in the sample. For portable non-destructive XRF, a heated filament produces a stream of electrons accelerated into a Rhodium plate that generate broad (continuous)

168 Phillips – Speakman 2009; Grave et al. 2012.

169 Speakman et al. 2011.

170 Forster et al. 2011.

171 Goren et al. 2011.

172 Kealhofer et al. 2009.

Group	1 (n = 28)		2 (n = 190)		3 (n = 202)		4 (n = 74)		5 (n = 11)		6 (n = 3)	
	Avg.	CV	Avg.	CV	Avg.	CV	Avg.	CV	Avg.	CV	Avg.	CV
Ca%	6.12	54.34	4.85	50.85	4.96	47.45	3.23	44.22	2.53	41.87	17.51	20.04
Ba (La1)	128	80	156	68	129	80	126	84	181	70	91	90
Ti%	0.48	21.01	0.54	14.76	0.67	13.90	0.92	16.06	0.58	14.02	0.43	4.65
Cr	907	24	96	61	159	74	212	29	95	32	1066	47
Mn%	0.18	51.23	0.10	52.03	0.13	55.55	0.08	43.97	0.07	29.21	0.11	27.27
Fe%	5.29	16.57	4.14	14.60	4.67	15.01	6.44	11.65	4.87	12.23	3.36	14.95
Co	51	14	22	21	32	14	41	14	22	20	22	20
Ni	1282	16	104	33	193	35	222	22	70	30	496	22
Cu	197	58	85	63	124	72	99	48	67	40	102	14
Zn	79	40	82	39	65	46	92	31	86	29	69	25
As	8	29	12	60	7	66	12	43	11	74	7	21
Pb (La1)	13	12	16	17	13	14	16	11	15	20	14	7
Th (La1)	4	16	8	14	6	13	5	13	11	14	5	12
Rb	26	38	88	19	52	21	37	25	130	16	37	22
U (La1)	2	66	3	80	3	78	1	52	6	65	14	4
Sr	218	28	361	27	313	24	197	29	722	38	709	8
Y	25	7	28	10	29	7	45	18	22	11	20	13
Zr	94	22	185	19	157	13	175	8	209	17	74	19
Nb	5	13	9	13	7	11	9	16	12	9	6	9

spectrum X-rays. Directed toward the sample these X-rays excite element-characteristic (fluorescent) X-rays at various depths and volumes in the sample matrix. The element-characteristic energies and quantity of X-rays that exit the surface of the sample in a detectable vicinity are recorded by a Peltier cooled, silicon drifted (SD) detector. These energy/intensity data are parsed by a high resolution (2048) multi-channel analyser, and assigned to element-characteristic energy ranges. The resulting spectral signatures, acquired in real time by control software, are graphically displayed with individual peak heights relative to the number of fluorescent X-rays counted for a particular element. However, comparison of relative peak heights across a spectrum does not provide a means of determining relative abundance of elements in the sample. This requires spectral quantification involving comparison with a data table of known values for elements from a range of comparable matrices (in this case mud rock standards) using the same analytical parameters. Key assumptions for quantification include matrix homogeneity and >infinite depth< of the sample matrix.

Table 4

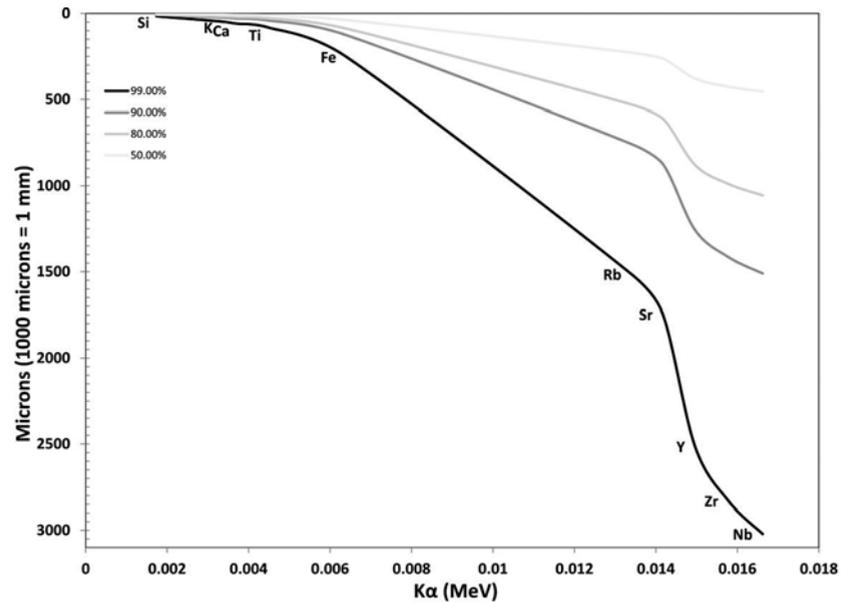
pXRF Measurement Constraints

Geometry

Consistent measurement geometry is critical for maintaining the accuracy of non-destructive pXRF analysis. The X-ray window on the snout of the instrument enables both initiating X-rays to be directed at the sample and returning secondary X-rays to be captured by the detector (located under one side of the window). The relationship between the two is geometric and requires samples to be presented to the plane of the window as closely as possible and ideally in contact with it. The sample also needs to be large enough to entirely cover the 7 mm² window aperture. Samples that are not flat (or slightly convex), have a rough surface, or have partial coverage produce a noticeable deterioration in fluorescent X-ray counts and measurement quality¹⁷³.

173 Forster et al. 2011.

Fig. 67 Boğazköy-Hattuša, critical depth plot for K α X-ray excitation by depth (microns) and % excitation in a silica-alumina matrix based on datasets from US National Institute of Standards and Technology



68

Boğazköy-Hattuša

Fig. 68 Coarseness of clays used for some Nişantepe bulla, Herbordt 90/675 with rock fragments of visually mixed lithologies disrupting the stamp impression in several places (scale 1 : 1)

Fig. 69 Fineness of clays used for land grant and cuneiform tablets – note the absence of visible minerals, Herbordt 90/671 (scale 1 : 2)



69

Critical Depth

There is a strong positive correlation between X-ray energy and fluorescence volume. For comparatively light alumino-silicate matrices, critical measurement depths range from surficial excitation of low energy elements like calcium to up to a 3 mm deep volume of the sample matrix for niobium, the highest energy element used in this study (fig. 67). For this study samples all met the requirement of 'infinite depth'.

Matrix Heterogeneity

For non-destructive analysis, matrix heterogeneity can substantially affect results and represents a major source of measurement uncertainty. The Nişantepe corpus is composed of artefacts that are highly variable and heterogeneous. At one end of the range are bullae with relatively unprocessed fabrics and large mineral inclusions of mixed lithologies (fig. 68). At the other end are cuneiform tablets with fabrics comparable to fine, well-levigated ceramics (fig. 69). Analytical strategies to address this diversity can involve replicate analyses and averaging, or analysis of a large number of samples. We adopt both for this study.

Post-Depositional Alteration

The presence of elevated concentrations of elements that were absent or present in relatively low concentrations in the original elemental profile of a resource is a potential further area of measurement uncertainty. For lower energy, surficial excitation elements (e. g. calcium), post depositional surface alteration, such as accretion of carbonate films from ground water, can seriously skew results. Mid to higher energy fluorescent elements, though less prone to surface contamination than low energy elements, are more affected by sample matrix heterogeneity (discussed further below). Permeation of the sample matrix by metal oxides is another potentially significant but less visually evident source of contamination. The presence of even small amounts of lead and associated elements can have a substantial attenuating and detrimental effect on the overall quality of spectra from non-destructive measurement of ceramic matrices¹⁷⁴. At least one artefact in our sample was in direct contact with molten metal (the Chalcolithic copper casting mould). However, there is also the likelihood that some bullae and tablet matrices were affected by molten metals during the burning of the *Westbau*.

Together, these measurement constraints ensure that the dataset resulting from a non-destructive pXRF analysis of the Nişantepe Archive could be anticipated to be relatively noisy and interpretatively challenging. To address these challenges we adopt both conventional and novel evaluation strategies for identification of latent structure and differentiation of local from potentially non-local elemental profiles.

Multivariate Analysis

The large size of the dataset generated through this program of pXRF required evaluation by multivariate techniques. We employ two complimentary approaches. One involves a conventional combination of non-parametric and parametric techniques: unsupervised mathematical techniques to evaluate data structure (Principal Components Analysis or PCA), and preliminary identification of compositional groups (Cluster Partitioning using Ward's Method). Group membership is then confirmed or reassigned with a supervised statistical method (Canonical Variates Analysis or CVA).

The second, more novel approach involves density quantile filtering for identification of areas of greatest sample density in multivariate space. This type of filtering provides a means to identify dominant modal groups within a relatively noisy dataset. To further reduce the anticipated effects of overall measurement noise, we adapt a scandium ratio procedure¹⁷⁵ to convert the dataset to dimensionless quotients using yttrium, a higher energy, relatively non-labile, and reliably measured trace element (fig. 67).

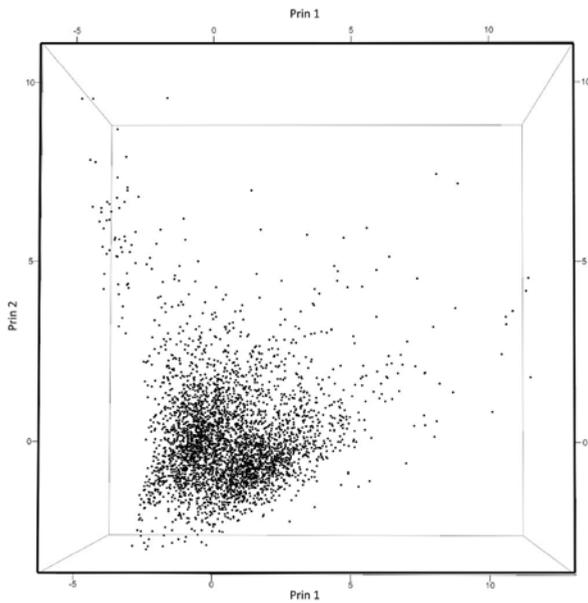
Results

Bullae

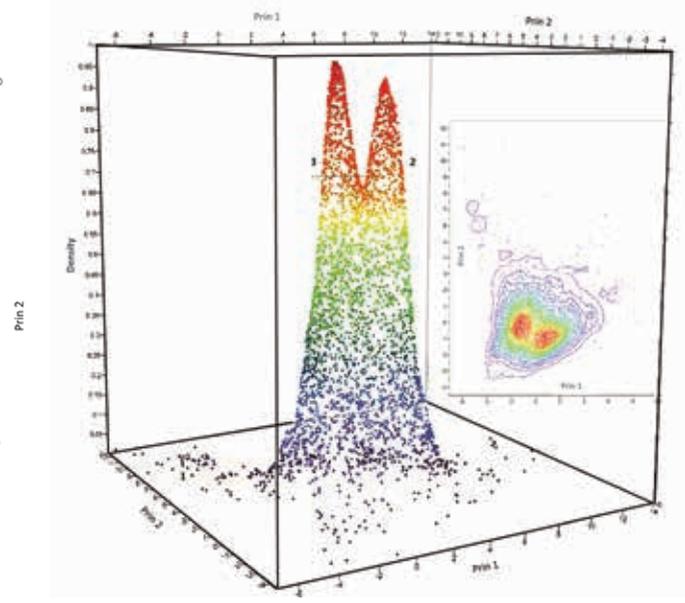
A total of 2095 artefacts were analysed (many at least twice), resulting in 3797 spectra covering 19 elements. Prior to averaging replicate measurements, the complete dataset was first analysed to identify anomalies, and results for 17 outliers were removed. Averaging the remaining replicates produced mean sample values as the basis for subsequent multivariate analysis and interpretation.

174 Forster – Grave 2013.

175 Dias – Prudêncio 2008.



70



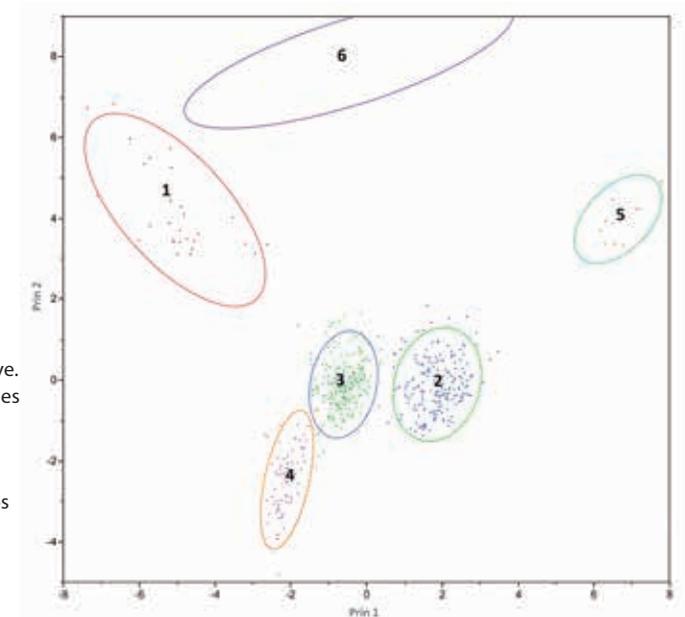
71

Boğazköy-Hattuša

Fig. 70 ›Noisy‹ character of pXRF analyses of the Nişantepe Archive. Three component projection for PCA of mean pXRF elemental values for the 2095 sample

Fig. 71 Density quantile filtering of the PCA scores for the Nişantepe mean dataset (fig. 70) identifying modal compositional groups (note bi-modal character of the main cluster)

Fig. 72 PCA of pXRF data for groups isolated by density quantile filtering (n = 508) extracted from the larger (n = 2095) dataset



72

PCA of this dataset shows it to be composed of a large central clump with a number of separate smaller fringe groups (fig. 70). Density quantile filtering of the multivariate projection of the first three Principal Components isolated multiple high density regions in this dataset (fig. 71). Extraction of these in combination with ›fringe‹ clusters provided a total of six discrete compositional groups (fig. 72). The density filtered modal and outlier groups capture 508 averaged results (or about 25 % of the dataset [table 4]). Group sizes vary from over 350 for the three modal groups to a trio of compositionally outlying, small bullae. Compositionally, groups 1 (n = 28) and 6 (n = 3) appear to be the most exotic with elevated concentrations of chromium, nickel, and (for group 1) cobalt and are considered as potentially non-local. However, the anomalously

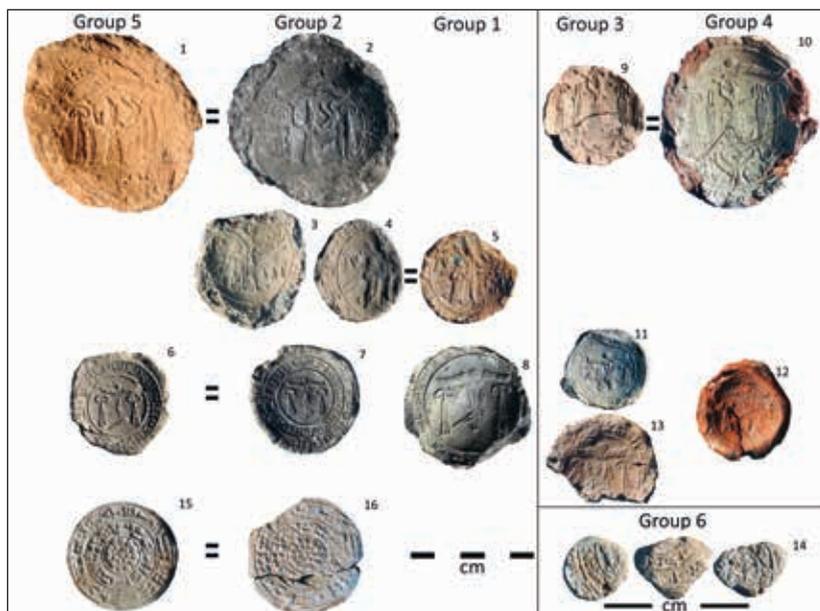


Fig. 73 Boğazköy-Hattuša, selection of bullae (1–14) and tablets (15 and 16) with shared stamps across groups (indicated by =) as well as some similar stamps for comparison. Sample IDs follow Herbordt (2005 and 2011): 1 (91/746); 2 (91/175); 3 (91/1068); 4 (91/1946); 5 (91/1473); 6 (91/457); 7 (91/343); 8 (91/631); 9 (90/756); 10 (90/532); 11 (91/128); 12 (90/178); 13 (90/500); 14 (90/825-888-892); 15 (Bo 90/671); 16 (Bo 84/465)

high average concentration of calcium in the group 6 samples is also consistent with surface contamination.

Comparison of group membership with bullae types shows broad patterns, but few seal impressions are exclusive to one group (fig. 73). A division can be made between bullae types that occur in groups 1, 3 and 4 versus those of groups 2 and 5. In several cases, the same stamp occurs on bullae from different compositional groups, in others a similar design occurs over multiple groups. In a few cases, a stamp is group-unique.

Tablets, Cuneiform Fragments and the Chalcolithic Casting Mould

The three modal and three outlying compositional groups identified in our large sample of Nişantepe bullae are compared with results for the ten tablets and cuneiform fragments and the Chalcolithic copper casting mould (fig. 74; table 5). Initial comparison of the two datasets shows, on one hand, close matches between the two large modal groups 2 and 3 and several of the tablets and fragments (95/93, 75/95, 90/722, 90/751 with group 2; 85/414 and the Çamlıbel mould with group 3). Tablet 90/671 approximates group 5 space. A separate grouping is evident for tablets 79/17, 82/223 and 84/465 and tablet 82/162 appears as a singleton.

Three of these (79/17, 82/223 and 84/465), however, contain an unusual concentration of arsenic and zinc. The elevated concentration of these elements has a significant influence on the outlying multivariate position of these samples (fig. 75). As expected the copper casting mould shows elevated levels of copper but also of cobalt, nickel, manganese and chromium empirically providing a signature for the effect of molten copper on the fabric of this artefact. Unlike the three tablets, these elements are present in concentrations that do not distort the overall ceramic compositional profile of the mould – it still lies close to modal group 3. A fourth outlying tablet (82/162) has an even higher copper result than the mould along with elevated nickel and cobalt (but not manganese) suggesting contact with some alloy of molten copper. Excluding Cu, As, Zn and Pb from a subsequent PCA shows that, with the exception of 82/162 which retains its outlying position, the other tablet and cuneiform

Sample ID	Group	Ca%	Ba (La1)	Ti%	Cr	Mn%	Fe%	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb (La1)	Th (La1)	Rb	U (La1)	Sr	Y	Zr	Nb
79/17	2	1.28	109	0.65	97	0.09	4.19	22	159	104	443	67	25	11	128	–	126	27	206	11
		1.54	80	0.62	121	0.07	4.07	29	157	47	220	60	25	11	140	6	158	27	190	10
84/465	2	3.56	688	0.48	5	0.08	3.13	28	137	139	590	63	23	10	120	4	271	28	166	10
		3.39	107	0.62	9	0.14	3.98	22	150	92	214	42	22	11	136	8	287	28	182	11
90/722	2	2.28	56	0.63	10	0.11	4.45	26	187	86	173	28	20	11	125	8	269	23	176	11
		2.30	6	0.67	10	0.12	4.53	22	197	83	153	23	19	11	123	–	257	30	177	10
90/751	2	1.30	88	0.60	15	0.07	4.78	23	142	75	148	32	21	11	131	5	143	27	181	10
		1.27	–	0.64	14	0.07	4.52	27	146	65	144	36	22	11	139	8	142	28	181	10
95/93	2	3.78	89	0.71	27	0.10	5.96	38	171	86	158	11	14	11	127	–	131	30	188	12
		3.28	210	0.64	20	0.09	5.89	32	168	83	124	8	14	10	115	1	153	28	182	10
75/95	3	2.31	120	0.80	29	0.09	6.31	39	369	96	146	19	18	8	82	–	168	27	181	9
		2.36	41	0.82	28	0.09	6.33	39	374	68	132	20	18	8	87	3	165	29	172	8
82/223	3	2.61	–	0.87	19	0.08	6.29	22	153	156	233	70	26	8	87	–	196	31	179	8
		2.57	–	0.83	17	0.08	6.34	23	164	165	254	89	29	9	90	6	203	25	191	8
85/414	3	7.52	116	0.54	17	0.06	5.56	21	198	21	40	3	13	6	56	–	536	31	161	8
		8.72	–	0.56	17	0.07	5.36	22	163	78	32	7	15	6	48	–	460	30	171	8
mould	3	4.16	–	0.73	32	0.12	4.91	42	291	704	–	7	12	4	39	5	198	32	133	6
		3.93	–	0.91	33	0.19	5.59	42	395	376	77	19	18	5	42	11	284	30	135	6
		4.60	–	0.81	32	0.13	5.30	42	274	176	105	8	12	5	32	3	262	26	119	6
		5.83	–	0.84	27	0.30	4.69	44	412	339	88	14	16	5	44	8	232	28	143	6
		5.92	9	0.86	28	0.18	5.48	41	377	226	71	8	14	4	28	2	269	26	128	6
90/671	5	3.37	295	0.48	7	0.09	3.77	21	114	123	116	17	17	13	170	9	280	23	195	12
		3.65	234	0.50	12	0.09	3.64	25	120	120	130	21	18	13	162	2	290	27	194	12
82/162	7	6.72	–	0.53	22	0.09	4.83	36	316	437	44	14	16	9	107	6	369	24	143	10
		5.97	95	0.50	27	0.09	4.97	34	283	1794	–	14	16	9	110	9	369	24	141	9

Table 5

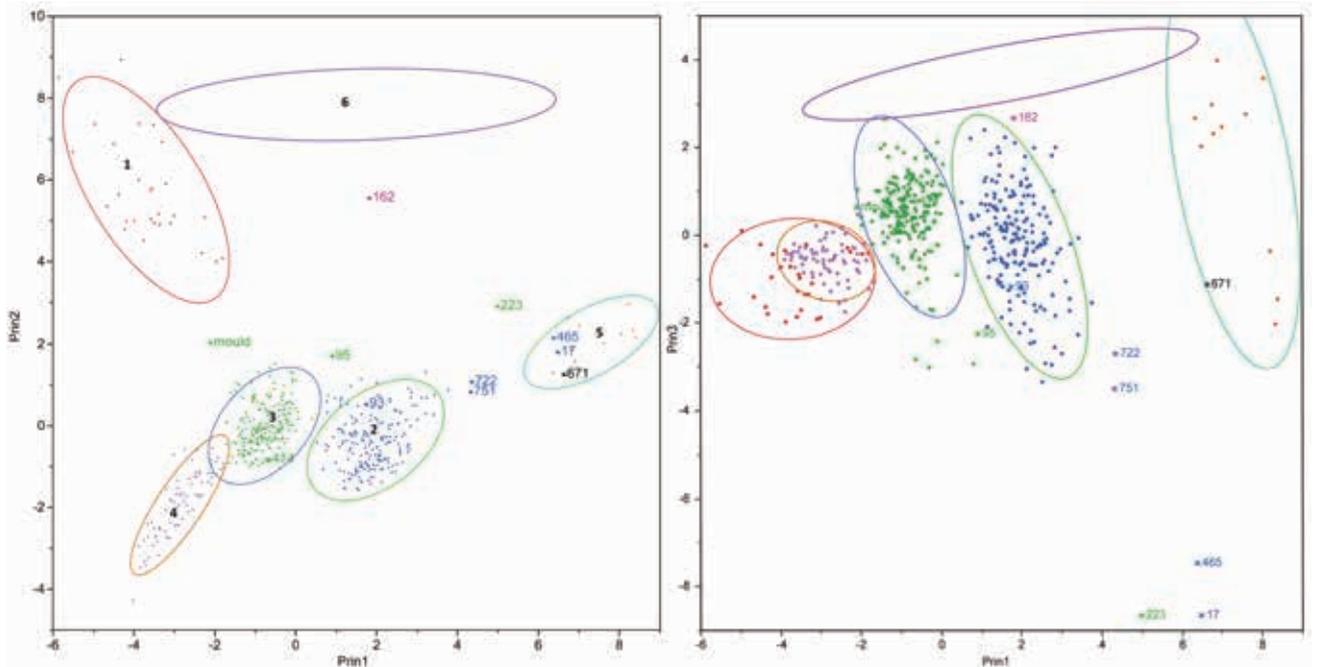
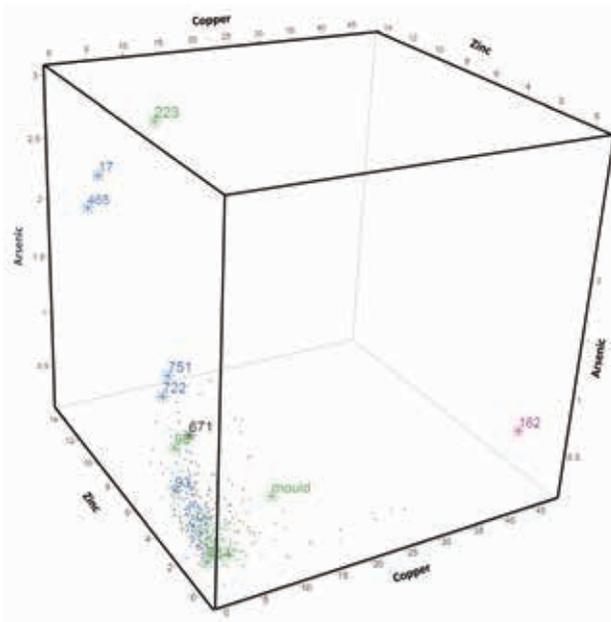
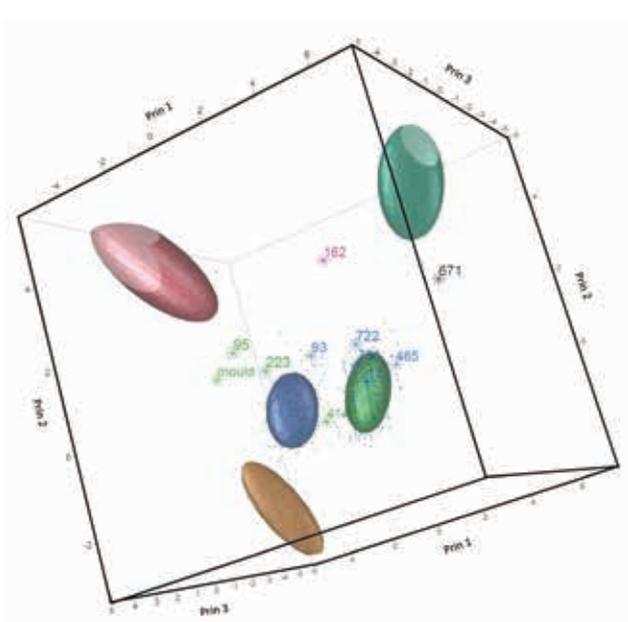


Fig. 74 Boğazköy-Hattuša, PCA comparison of the bullae modal compositional groups (group 6 excluded) with tablets and cuneiform fragments (n = 11). Note the isolated group of three tablets and cuneiform fragments (79/17, 82/ 223 and 84/465) below modal group 2



75



76

fragments now fit with one or the other of the two major modal groups (with 90/671 remaining with group 5; figs. 75, 76).

Comparing the group assignments of the tablets and cuneiform fragments indicates a separation of cuneiform fragments (modal group 3) from tablets (modal group 2). The outlying position retained by 82/162 suggests it is a possible non-local tablet. Even though belonging to different compositional groups, the central circular impression on tablets 84/465 (group 2) and 90/671 (group 5) is by the same stamp (figs. 73, 14, 15; 77).

Discussion and Conclusions

Through this pilot program of non-destructive pXRF we can identify six coherent compositional groups in our large sample of the Nişantepe corpus. With the potential exception of group 6, the remaining groups all appear to be of local origin. The evidence of shared stamps between groups suggests that while compositionally distinct, group 1 represents a relatively unusual but still local resource. However, some distinction can be made between the suite of shared impressions of groups 1, 3 and 4 and those of groups 2 and 5. This has some potential as an indicator of preferential behavior over time. Future iconographic and epigraphic work should clarify whether the chronology of our samples supports this scenario.

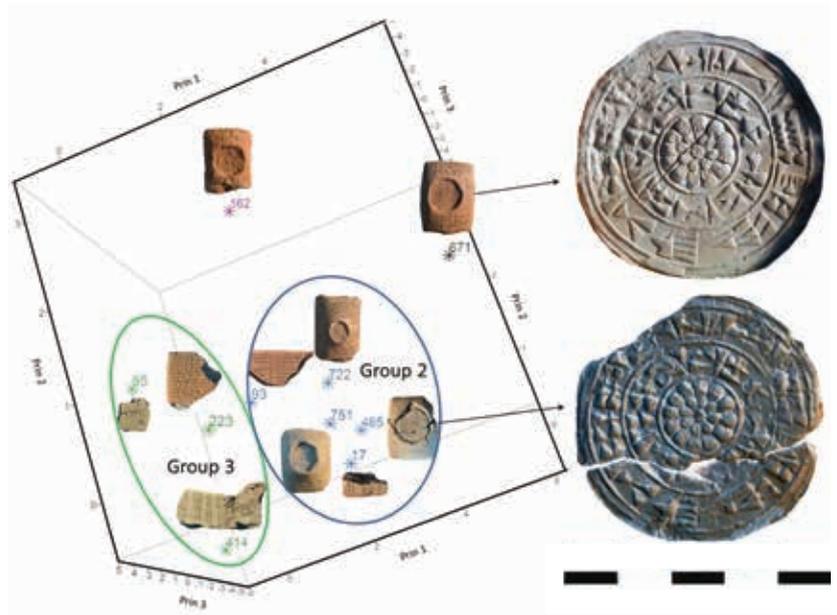
Following exclusion of the likely contaminants Cu, Zn, As and Pb, comparison of the tablet and cuneiform fragment dataset with these groups highlights the local character of the majority and again a preferential treatment between the two modal groups of cuneiform fragments (group 3) and tablets (group 2). Of the two remaining tablets, one is potentially non-local (82/162) while the other approximates a smaller outlying group of bullae but has an identical impression to tablet 84/465 in modal group 2. This not only indicates the contemporaneity of these two tablets, but also contemporary use of the two different resources represented by their respective compositional groups.

Boğazköy-Hattuša

Fig. 75 Anomalously high and variable concentrations of As, Zn and Cu (Y-ratioed) for the small isolated group in fig. 74, as well as the outlying position of 82/162 compared to the copper casting mould and the remainder of samples in this study

Fig. 76 Effect of excluding Zn, As and Cu from a PCA of the dataset. Note while group size, orientation and relationships have been retained the previously isolated group of tablets and cuneiform fragments (fig. 75) now closely approximates modal group 2

Fig. 77 Boğazköy-Ḫattuša, relationship between types of tablets and cuneiform fragments and compositional groups (not to scale): three component projection of PCA with bullae excluded showing exclusive match of only cuneiform fragments with modal group 3, with predominant match of land grant tablets with modal group 2. Close similarity between central stamp impression of group 2 (tablet 84/465) and group 5 (tablet 90/671) indicates use of the same stamp for both tablets, and the likely local character of compositional group 5



While the tablet and cuneiform sample was small the results are promising and suggest future directions for research including ›elemental refitting‹ of cuneiform fragments as well as identification of potential non local documents and tablets.

We conclude that the overwhelming majority, if not all, of the bullae of our sample were locally produced. This suggests that, whether or not the goods or tablets they sealed were made/written locally, the administration and control of these goods or the administration of the juridical contents of the texts was ultimately done at Boğazköy, where the seals were manufactured.

P. G. – L. K.

Stone Bead-Making Technology and Beads from Ḫattuša: A Preliminary Report¹⁷⁶

Stone beads are one of the most ubiquitous types of the so-called small finds but simultaneously they are among the least well-studied objects in the area of Anatolian and Near Eastern archaeology. These artifacts, non-utilitarian and ornamental in nature, are varied in their materials, forms, and, as will be discussed below, in their methods of manufacture¹⁷⁷.

Beads from Ḫattuša were manufactured from both soft stones, like serpentine or limestone and also hard stones like lapis lazuli, rock crystal and variations of chalcedony such as agate, carnelian and onyx. Most beads coming from the excavations of Kurt Bittel represent basic shapes, which were common

¹⁷⁶ The authors would like to thank Ayşe Baykal-Seeher, Jürgen Seeher and Andreas Schachner for their kind permission for studying their material. We are also grateful to Andreas Schachner for his assistance during our visit in

Ḫattuša as well as Tahir Aksekili from the Archaeological Museum in Boğazköy for his help and patient cooperation. Gratitude is extended to the University of Wisconsin-Madison Departments of Anthropology and Classics and the Phi

Kappa Phi Honors Society (GL) as well as the German Archaeological Institute, Department Istanbul, and the Marie Curie Program (Grant IEF-299250) of European Commission (MP).

¹⁷⁷ Kenoyer 2003.



78



79



80

in 2nd millennium B.C.¹⁷⁸. Numerous examples were globular and disc-shaped, bi-conical, barrel (figs. 78, 79)¹⁷⁹ or cylindrical. Furthermore three beads of an amygdaloid shape with hexagonal faceting and longitudinal grooves were also published; they were made of stone described as »agate«¹⁸⁰. Amygdaloid beads were well known in the Aegean in the 2nd millennium, especially during the Late Bronze Age¹⁸¹, though all specimens from Bittel's excavations were found in younger contexts. Another very interesting example is the grooved onyx globular bead, which was interpreted by Boehmer as a head of a pin¹⁸².

Among the barrel examples, one bead made of lapis lazuli is especially worth mentioning (fig. 80)¹⁸³. It is capped with gold, though the caps are not lid-shaped. Instead they are made of tiny gold bands, which were wrapped around the edge of the perforation and fixed inside the drilling hole. Unfortunately because of the presence of gold attachments it was not possible to study the drilling technology of this bead. Beads coming from the excavations of Jürgen Seeher represent a similar spectrum of shapes; the only major difference is the presence of pendants of so-called opium poppy shape. These pendants made of carnelian have been found throughout the entire Eastern Mediterranean and are usually considered to be Egyptian imports, since they were especially characteristic of the beadwork of the New Kingdom¹⁸⁴.

Our study included beads and seals from the campaigns 1973–2012 in Hattuša. Altogether 57 artifacts were analysed by Geoffrey Ludvik and Magda Pieniżek in June 2013, silicon impressions were taken of 30 beads made of hard stone of which 24 were red-brown variations of chalcedony, 5 rock crystal, and 1 blue chalcedony. The preliminary results presented below are based on analysis of the artifacts from the excavations of Bittel which were published by Rainer Michael Boehmer and are stored in the Archaeological Museum in Boğazköy (years 1973–1977¹⁸⁵) as well the beads from the excavations of Jürgen Seeher, which will be published by Ayşe Baykal-Seeher in a coming monograph on the small finds from Hattuša.

Reconstructing the *chaîne opératoire*: Methodology

The question of technology in the analysis of stone beads is an important one, as the use of different tools and systematic processes of production represent cultural choices made by craftsmen in the past and such choices may vary from culture to culture and may change over time¹⁸⁶. Through careful analysis, these technical choices reflected in the production sequence (*chaîne opératoire*) of the stone beads from Hattuša can be reconstructed.

In order to investigate the processes of bead manufacture, the authors utilized a methodology combining stylistic analysis with an investigation of microwear using light and scanning electron microscopy (SEM). First, each bead was measured and fully photographed using a set sequence of four dif-

Boğazköy-Hattuša

Fig. 78 Banded carnelian bead (scale 2 : 1)

Fig. 79 Banded agate bead (scale 2 : 1)

Fig. 80 Lapis lazuli bead (scale 2 : 1)

178 Boehmer 1972, 222–224 pl. 93; 1979, 58 f. pl. 36.

179 Fig. 78 a: Boehmer 1979, no. 3788; fig. 78 b: Boehmer 1979, no. 3790.

180 Boehmer 1972, nos. 2301, 2318–2319.

181 Effinger 1996; Hughes-Brock 1999; Konstantinidi 2001; Pieniżek in press.

182 Boehmer 1972, no. 2370 pl. 95.

The use of beads as heads of pins was probably a much more widespread phenomenon as has been assumed in the previous research. Some objects from Hattusa, for example Lamellenkopfnadeln (Boehmer 1972, 79–101), seem to reflect the use of composite pins (Pieniżek – Kozal submitted).

183 Fig. 79: Boehmer 1979, no. 3790A.

184 Musche 1992, 188 pl. 65, 3 (»lotus seed shaped«); Hughes-Brock 1999; Phillips 2008, 140–145 (»cornflower shaped«). We thank Ayşe Baykal-Seeher and Jürgen Seeher, who drew our attention on this »Egyptian« connection.

185 Beads from older excavations are stored in other museums.

186 Kenoyer 2003.



81

Fig. 81 Dental putty impression of the drill hole (scale 1 : 1)

Fig. 82 Indus Period carnelian beads and ernestite drills from Chanhudaro, ca. 2450–2000 B.C. (scale 1 : 1)



82

ferent images to capture the bead from all cardinal angles. A geological hand lens and a digital microscope were then used to image the surface of the beads at 20–30 x magnification, in order to record the grinding and chipping visible and representative of different methods and treatments of manufacture. Once the exterior of each bead was thoroughly analyzed and documented, the interior perforation was investigated.

In order to study the type of drilling agents used in perforation as well as to document interior surface wear, non-destructive vinyl polysiloxane dental putty was injected through the bead drill holes (fig. 81). This method of creating impressions was widely applied by A. John Gwinnett and Leonard Gorelick¹⁸⁷, Jonathan Mark Kenoyer¹⁸⁸ and currently by Geoffrey Ludvik¹⁸⁹. The dental putty creates particularly high quality impressions, able to document even the minutest traces of wear preserved within the drill hole with tremendous accuracy. These impressions were then analyzed under a scanning electron microscope (SEM) at the University of Wisconsin Madison by Ludvik and Kenoyer.

Because different materials used as drills leave distinct and experimentally-reproducible signatures, it is possible to use these impressions in SEM to identify the type of drill employed to perforate individual beads by comparing images with those taken from experimentally-produced beads. Furthermore, since the earliest appearance of various kinds of drills is known archaeologically it is then theoretically possible to seriate beads into broad chronological periods based on the technology of their production¹⁹⁰. Additional information such as direction of drilling, skill of the craftsman, relative pressure exerted by the hand during drilling, abrasive use and type as well as heavy interior wear and even string polish or vertical striae characteristic of metal shafts in case of beads which were used as heads in composite pins can also be gleaned from SEM imaging. Based on the impressions of the surface of the bead on the edge of the drilling hole it is usually possible to say if the bead belonged to the necklace or not.

One of the most interesting cases in this kind of research is the identification of diagnostic regional and chronologically-restricted patterns of drilling. The foremost example of this is the unique employment of ernestite constricted cylindrical drills (fig. 82). This kind of stone drill has only been identified on Indus style beads from the time of the Harappan culture (2600–1900 B.C.). Consequently beads showing this drilling pattern must have been manufactured in the Indus Valley or from Indus craftsmen living in Mesopotamia¹⁹¹.

All of these data have an important place in our understanding of ancient craft production and trade connections as well as the function of beads and their meaning within the prehistoric cultures. In the text that follows we present a case study of one bead from Hattuša to demonstrate the application of our methodology.

187 Gwinnett – Gorelick 1979; Gwinnett – Gorelick 1991; Gwinnett – Gorelick 1993.

188 Kenoyer 1997; Kenoyer 2003.

189 Ludvik 2012; Ludvik et al. submitted.

190 Kenoyer 2003.

191 Kenoyer 1997, 272.

Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Drill Hole Diameter 1 (mm)	Drill Hole Diameter 2 (mm)	End Dimensions 1 (mm)	End Dimensions 2 (mm)
53.37	9.18	8.31	3.35	3.38	6.60 × 6.26	6.86 × 6.52

Table 6

Case Study: Carnelian Bead Bo 1993/56 (Env Bo 93/50)

Bead Bo 1993/56 was identified as an extremely long bi-conical bead made of a high quality slightly translucent orange carnelian with red spots (fig. 83). The bead was broken almost exactly in the middle. The precise measurements obtained are tabulated in table 6. Of particular note is the very wide and straight drilling channel, evidenced by the large maximum drill hole sizes (3.35 and 3.38 mm) and the consistency between the sides (varying only 0.03 mm). It was clear that the bead was drilled from two directions with the holes meeting just off-center based on the mechanics necessary to produce a bead of this length.

Stylistically speaking, this bead can quite literally be called a textbook example of an Indus Valley Civilization long bi-conical carnelian bead, as it compares nearly perfectly to other such beads from the Indus Valley proper (fig. 82) and the Indus-style beads noted in the Royal Cemetery of Ur¹⁹². In every known case, other beads of this type have been shown to be drilled using a unique technology discussed below¹⁹³. The style of the bead alone is enough to securely date it to the Early Bronze Age, specifically sometime in the period of 2600–1900 B.C. Long bi-conical carnelian beads of this type were no longer produced after the disintegration of the Harappan state around 1900 B.C., during the course of which it seems the technology used to produce them (i. e. the knowledge and the tools) was lost¹⁹⁴.

The presence of one of these beads at Hattuşa is remarkable but not altogether unprecedented. Based on Ludvik's ongoing dissertation research, other Indus Valley Civilization beads appear to have reached the Levant, Anatolia, and even Greece by the end of the 3rd millennium B.C. Similar beads are known from Kenoyer's work at sites in Mesopotamia¹⁹⁵. One nearly identical bead was discovered in the authors' analysis of the corpus of beads from Troy (fig. 84)¹⁹⁶. The two even appear to have been made of the same type of slightly translucent, orange carnelian with red spots.

In terms of its surface treatment, Bo 1993/56 was ground with striae visible and polished. Both ends were ground flat, polished, and worn, indicating that this bead was in fact used in a necklace. This suggests that the bead entered the archaeological record having undergone a full sequence of manufacture. The vinyl polysiloxane drill hole impressions viewed under SEM imaging displayed a remarkably smooth interior perforation surface that was also incredibly straight, highly polished, and featured several undulations (fig. 85). These undulations have the shape of smooth striae. Such striae normally appear when the drill is harder than the material being perforated, but the extreme smoothness and polish of the surface indicates that the material of the drill was similar in hardness to carnelian. The only type of drill known to leave such a pattern is the Indus Valley constricted cylindrical ernestite drill (fig. 82)¹⁹⁷. Ernestite is a stone whose geological source remains unknown but, based on archaeological samples, its unique mineralogical composition was almost certainly responsible for leaving these features, with inclusions of harder and softer minerals within it¹⁹⁸. No drills of this material have ever been found post-1900 B.C.,

192 Kenoyer 1997, 272.

193 Kenoyer – Vidale 1992.

194 Kenoyer 1998.

195 Kenoyer 1997.

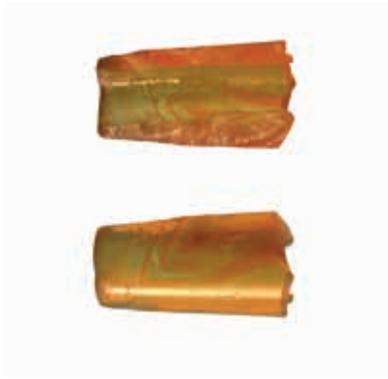
196 Ludvik et al. in preparation.

197 See Kenoyer – Vidale 1992, 508–510; Kenoyer 1997.

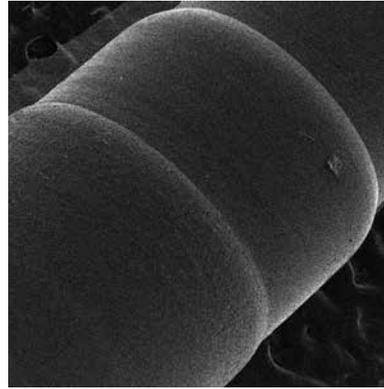
198 Ernestite is a fine-grained metamorphic rock composed primarily of quartz, sillimanite/mullite, hematite, and titanium-oxide phases (Kenoyer 1997, 272).



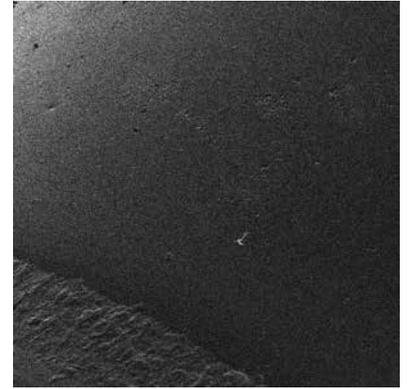
83



84



85 a



85 b

Fig. 83 Boğazköy-Ḫattuša, carnelian bead (Bo 1993/56; scale 2 : 1)

Fig. 84 Troy, fragment of carnelian bead (scale 2 : 1)

Fig. 85 Boğazköy-Ḫattuša, select SEM images of Bo 1993/56. a: 10 kV, 20x magnification; b: 10 kV, 100x magnification

indicating to Kenoyer that its source was one of the many technological secrets lost after the decline of Harappa culture¹⁹⁹. It explains why no extremely long bi-conical carnelian beads were produced after that period. No other early drill could perform this feat of technical skill, perforating up to 6 cm of solid stone.

The bead was found in the area of the Büyükkaya, during the excavations of Neve in 1993, unfortunately without good context in an area of older debris of the 1950s excavations. However besides the monumental architecture from the Old and New Hittite Period, traces of the settlement from the Early Bronze Age as well as Chalcolithic and Old Phrygian Periods have been attested inside the area of the Büyükkaya as well. The Early Bronze Age material date to the end of the 3rd millennium²⁰⁰.

Conclusions: Preliminary Remarks on the Beads from Ḫattuša

The other 29 beads from Ḫattuša provided similar, though less extreme, evidences of specific methods of manufacture. A particularly common method of perforation on beads from Ḫattuša was the employment of emery abrasives and solid copper drills or tubular²⁰¹ copper drills. Only one other bead may have been drilled using a flint drill, perhaps dating to an early period. One of the amygdaloid beads made of pale creamy chalcedony (Bo 1994/49, Env. Bo 94/49; fig. 86) appears to have been perforated from two directions by solid copper drills with emery (fig. 87). As can be seen in the SEM image, the interior surface of the drill hole is very rough and pitted. This pattern occurs because of the fact that the emery abrasives used (ca. 8 to 9 on the Mohs scale)

¹⁹⁹ Kenoyer 1997.

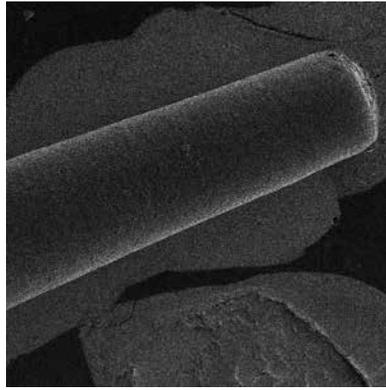
²⁰⁰ Neve 1994, 312; Seeher 1999, 327. Early Bronze Age material came to light also in the area of Büyükkale and in the Lower City.

²⁰¹ Even very small beads could have been perforated with tiny tubular drills (Kenoyer 2003). This is visible in silicon impressions, e. g. from the beads from Troy (Ludvik et al. in preparation). Very con-

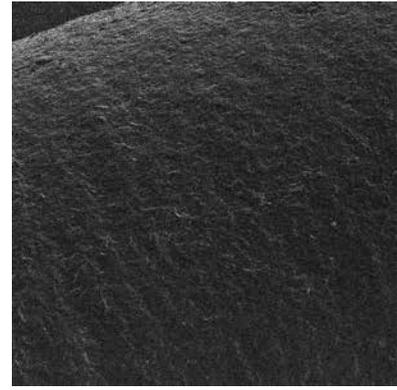
vincing example comes from the famous Aigina treasure: one such perforation of carnelian bead was incomplete, the drill core was 0.8 mm, the drill hole 1.2 mm in diameter (Fitton et al. 2009, 24 fig. 107).



86



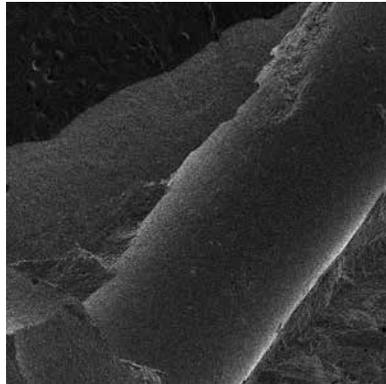
87 a



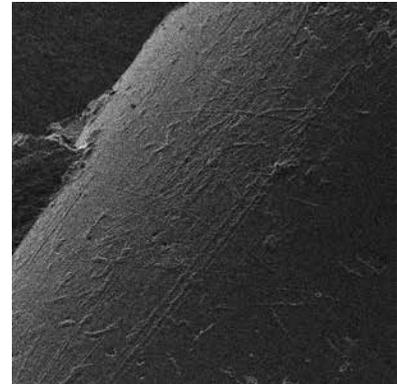
87 b



88



89 a



89 b

were significantly harder than the chalcedony being perforated (ca. 7 on the Mohs scale). This bead was expertly drilled, with no slippages or manufacturing faults visible.

A broken bead made of white quartz (ETD Bo 1994/168; fig. 88) was obviously in use for an extremely long period of time. It seems to have been originally drilled using a solid copper drill with emery abrasives from one direction. The surface inside the drilling hole appears to have been worn down, eventually becoming highly polished by some kind of material the bead was threaded on (fig. 89). This interior polish obscured the rough and dispersed gouges normally characteristic of emery except in a few pockets, which made identification possible. Note the striae perpendicular to the direction of drilling. These represent grooves cut into the stone after perforation was already completed, scratches caused by wire, string, or perhaps a metal pin shaft repeatedly sawing into the surface with the aid of sand accumulated within the bead during use.

Three ›opium-poppy pendants‹ were drilled using solid copper drills with emery abrasives from one direction. They were very well made, with highly polished exterior surfaces and carefully articulated forms. All were probably drilled and shaped by highly skilled craftsmen.

The wide range of colors, shapes, and sizes of this bead collection is remarkable and indicates that a diverse repertoire of ornaments was available to inhabitants of Hattuša in different time periods. The colors of chalcedony beads vary mainly between almost white to dark red, between homogeneous carnelian and banded agate or onyx, opaque and translucent. Also represented are dark blue lapis lazuli and pale blue chalcedony. The repertoire includes

Boğazköy-Hattuša

Fig. 86. 87 Amygdaloid bead made of chalcedony Bo 1994/49 (scale 2 : 1), select SEM images. 87 a: 10 kV, 17x magnification; 87 b: 10 kV, 100x magnification

Fig. 88. 89 White quartz bead Bo 1994/168 (scale 2 : 1), select SEM images. 89 a: 10 kV, 25x magnification; 89 b: 10 kV, 100x magnification

plain forms but also more elaborate shapes, like elongated bi-conical, amygdaloid, gadrooned beads and ›opium poppy pendants.

There are several interpretive possibilities that can plausibly explain the presence of a long bi-conical carnelian bead at Hattuša, nevertheless the most probably seems to be ›down-the-line‹ trade from the Indus Valley in the 3rd millennium B.C. The others, such as the carnelian pendants or lapis lazuli beads, seem to confirm the existence of important connections in the 2nd millennium B.C.

G. L. – M. P. – M. K.

Aufarbeitung der Grabung von Çamlıbel Tarlası

Zwischen 2007 und 2009 konnte Ulf Schoop im Rahmen des Boğazköy-Projekts die kleine chalkolithische Siedlung von Çamlıbel Tarlası untersuchen, die etwa 2 km Luftlinie westlich von Boğazköy liegt und ein typischer Vertreter der frühen Siedlungsplätze in der Region ist. Die andauernde intensive Analyse des Fundmaterials erlaubt einen detaillierten Blick auf die Mechanismen der menschlichen Anpassungsfähigkeit an einen spezifischen Lebensraum sowie die Entwicklung adäquat angepaßter wirtschaftlicher Strategien.

A. Sch.

A Preliminary Evaluation of the Chipped Stone Industry at Late Chalcolithic Çamlıbel Tarlası²⁰²

Lithic artefacts were uncovered at the site of Çamlıbel Tarlası during the field campaigns from 2007 to 2009²⁰³. Chipped stone artefacts are recorded in all phases of permanent occupation of the site as well as in the intervening periods of less-intensive use. These artefacts were documented using a database specifically created for analysing typological and technological features of lithics, and analysis with additional observations on raw materials was undertaken in 2013²⁰⁴. The aim of this text is to provide greater insight of the lithic industry at Late Chalcolithic Çamlıbel Tarlası by considering the local technology and the differences between types of local and imported material within the site's lithic assemblage.

Raw Materials

The lithic assemblage at Çamlıbel Tarlası consists of 2300 pieces without including the material recovered through sieving, which is comprised of a high amount of waste knapping products. Within the whole collection, 90 % (n = 2062) of the artefacts were made of local raw material while the rest can be defined as ›imported‹. The artefacts made of imported material were from sources that could not have been found in the direct vicinity of Budaközü Valley, including examples made of obsidian and chert/flint. XRF analysis conducted in previous years demonstrates that the obsidian found at Çamlıbel Tarlası originated from different sources in Cappadocia²⁰⁵. For the reason that flint and chert sourcing is still in its infancy, different groups of these raw materials in the Çamlıbel Tarlası collection could only be defined by observed variations in colour and surface structure, though most of the imported flint/chert was of high quality. It seems that there was not a single preferred source of imported material but rather that material was brought to the site from various locations.

202 I am grateful to Leigh Stork, Edinburgh, for editing the language of this report. Moreover I would like to express my special thanks to Berkay Dinçer, Çiler Altımbilek-Algül and Nurcan Kayacan, Istanbul, for providing helpful comments and advices.

203 Schoop 2011.

204 For previous comment on the assemblage, see Schoop 2008, 154–157; Schoop 2011, 64.

205 Schoop – Lehner 2013.



Fig. 90 Çamlıbel Tarlası, Natural radiolarite nodule found in the dry streambed of the Karakeçili Deresi

The locally available raw material used for making chipped stone tools at Çamlıbel Tarlası came from secondary deposits. Due to the fossil remains that are visible on several pieces and the colour (ranging from red, brick red to brown and rarely greenish and dark blue), it is possible to identify the material as a form of chert called radiolarite. However, further microscopic analysis is needed to prove this assumption. The raw material was used in the form of pebbles and oval to irregular nodules. Irregular nodules were more suitable for knapping because of their size, which allows wider flakes to be made. The inner structure of both pebbles and nodules ranges in quality from extremely low to very high.

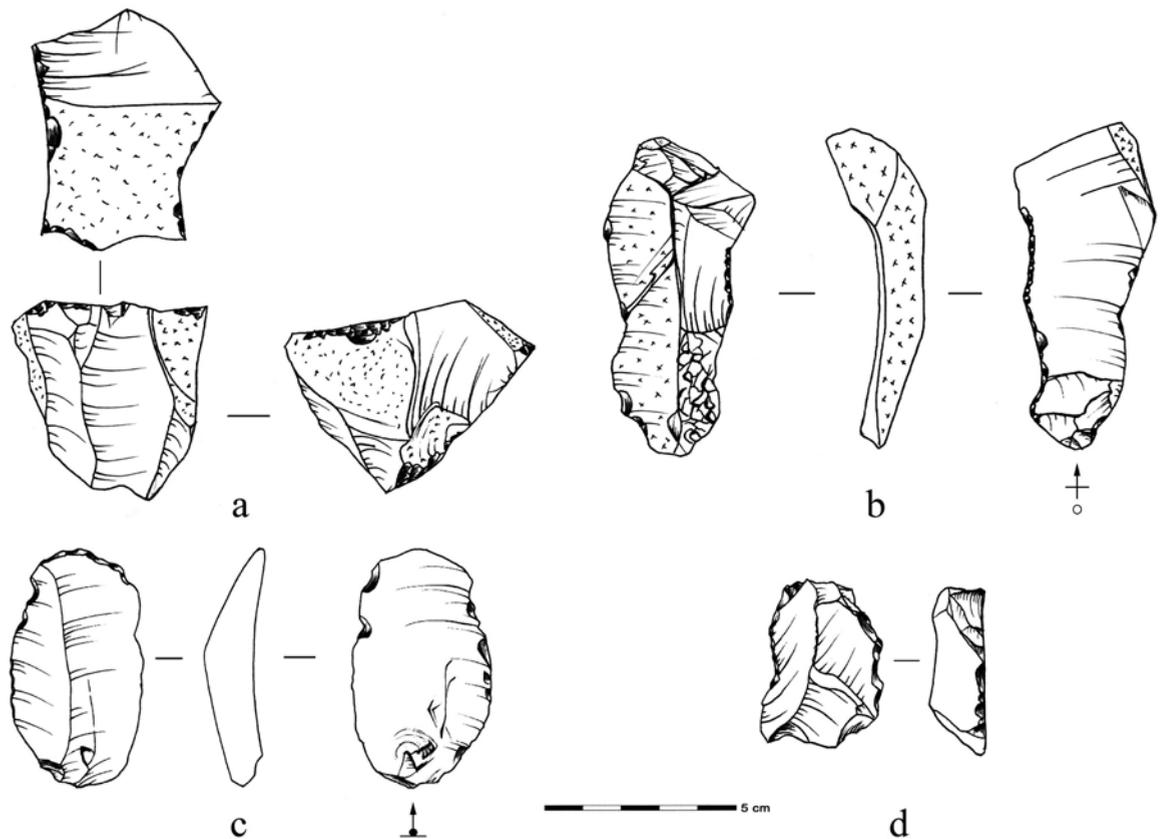
According to the neo-cortex and rolled surface on the raw material, radiolarite deposits were undoubtedly from riverbeds in the local area. The same pebble stones are still available in streams in the Karakeçili Valley (fig. 90), and it can be assumed that the local raw material was as easily accessible in the Late Chalcolithic. Initially, radiolarite pebbles and irregular nodules may have been collected and brought to the site for several reasons. In addition to using the raw material for making tools, such chert pebbles could, and in some cases did, serve as heavy hammer stones. In other cases, the quality of the inner material was checked by simply breaking the pebbles, leaving a number of so-called tester pieces at the site. There are also several unworked samples of radiolarite, which were likely deposited directly at the site for future use.

Lithic Industry

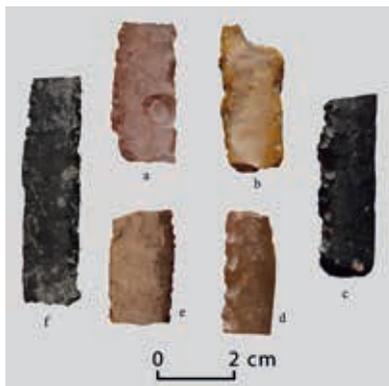
When analysing the lithic assemblage at Çamlıbel Tarlası, both technological and typological differences are noticeable between artefacts made from local material and those made from imported material²⁰⁶. The major difference that can be observed is that artefacts made of the local material are represented in all stages of the *chaîne opératoire*. In contrast, imported artefacts are present only in finished form as ready-made tools.

Cores of local raw material are very irregular and multidirectional, with no obvious platform preparation. Striking was often oriented in a direction that achieved thick flakes, more or less obtaining a clean surface for further knapping. Direct percussion was used to detach just a few flakes and there is no evidence of cortex removal, apparently because of the quite small blanks and the nature of the thin cortex (neo-cortex) itself. The habit of keeping

206 The following notes comparing technological and typological features between local and imported material are not referring to obsidian, which is discussed separately below.



91



92

Çamlıbel Tarlası

Fig. 91 Chipped stone tools, a: used multidirectional core with natural surface (radiolarite); b: retouched elongated flake with natural surface (radiolarite, burnt); c: utilized flake with use traces (local raw material?); d: side-scraper (radiolarite) (scale 1 : 2)

Fig. 92 Retouched blades with silica sheen, a: heavily burnt blade made from local raw material; b-f: blades made from imported flint/chert (scale 1 : 2)

the cortex is clearly visible on the cortical flakes, which comprise the highest quantity of artefacts made of local material. At the same time, the aim of knapping was to also make flakes which could then be used as tools after reshaping and retouching on an ad hoc basis. The knapping of blanks produced a high amount of shapeless products or debris whose presence at the site provides direct evidence that the knapping process occurred on site.

Several experiments conducted with pebbles from modern streams demonstrate that the material breaks in an irregular way, leaving behind a plenty of debris. Additionally, the raw material often features impurities and inclusions which do not allow for controlled breakages. The presence of rough, irregular, or typologically undetermined pieces indicates that the knappers did not plan the reduction process in advance. There are several instances for knapping mistakes or uncontrolled force used when making tools at the site. A few examples of plunging blades/flakes or so-called overshots are documented in the assemblage, while hinged flakes are more numerous. Plunging specimens usually result when excessive force is applied to the blank, suddenly taking off a whole section of it. Plunging blades/flakes can also be intentionally produced when the knapper removes the wider area of the cortex. In contrast, hinged flakes feature a rounded distal end and are the result of insufficient striking force. Both hinged flakes and their negatives on the cores are documented. The hinged flakes in our collection are rather small in size, so it can be assumed that such mistakes occurred while the knappers were trying to make tiny pieces after they had spent much of the time producing large flakes with higher force.

Tools made of local raw material are quite irregular (figs. 91. 92). As mentioned before, most are flakes that have been used as tools on an ad hoc basis

if the shape was suitable. Retouched tools represent an extremely low amount of artefacts in the assemblage, which can be typologically defined as retouched flakes and basic end- or side-scrapers. There are few examples of retouched blade products, with the retouch often very irregular and discontinuous. However, pieces with traces of usage are recorded. Only few non-retouched blades were observed, some of them bearing a natural surface.

Tools made of imported raw material are quite different from those made of local material. One of the assumptions surrounding the use of non-local material is that the available local sources were of inferior quality, preventing the manufacture of several essential tool types that the settlement occupants needed. In this scenario the main reason for importing finished tools was to supply the tools – especially longer and regular blades – that could not be made from locally available material. Another hypothesis is that the knapping skills of the local population were not developed enough to make such tools, and so they were forced to import finished blades.

One remarkable feature of the imported tools is the regularity of the blades, which were likely obtained by using indirect percussion. Also recorded was that within only 5 % of the imported tools made of flint and chert ($n \approx 110$) were blade products and different types of retouched tools. Blades ranging in size from 3 cm to 6 cm represent the most common group of imported objects, the majority of which bear traces of silica sheen on one or both edges (fig. 93). In some cases sickle gloss (evident along the whole edge of the blade) even changed the colour of the blade edge due to intense use of the artefact. Further analysis of microtraces could prove the origin of sheen on imported blades.

The nature of retouch on imported blades is very different from that of artefacts made of local raw material; imported blades were usually retouched on the ventral side, with a few examples of alternate retouch (fig. 94 d–f). Denticulates and truncation specimens are typologically defined, as are end-scrapers made on blades and flakes and flakes with backed edges. More rarely, though still present, are examples of combined tools. It is obvious that the most preferable category of artefacts were blades for sickle implements, which were likely used intensively over a long period. It seems that imported material was of special value given the repairing and renewal of edges that was practiced.

Lithic Assemblage Made of Obsidian

Obsidian artefacts show the same quantity as the imported finds made of flint, equalling 5 % ($n = 125$) of the total chipped stone assemblage at Çamlıbel Tarlası (fig. 95 a–c). The presence of imported obsidian artefacts at the site offers a slightly different interpretation. The first and most important remark is that both obsidian tools and other debitage products are recorded. This can be contrasted with the non-obsidian exotic material which is present only in the form of finished tools.

There are several issues regarding the obsidian artefacts at Çamlıbel Tarlası. Firstly, all the obsidian finds are quite small in size, making it unlikely that these small, finished tools were brought to the site via direct exchange, though waste products are also recorded at the site. Except for one extremely small core for making flakes and blades, there is a general absence of cores. However, non-diagnostic flakes, preparation flakes and debris all favour the interpretation of knapping on site. One might presume that the raw material came prepared as blanks or bigger flakes so that tools could then be made locally from them.

According to the size of the flakes and blades, as well as the small butts present on the proximal parts of artefacts, the obsidian industry likely introduced

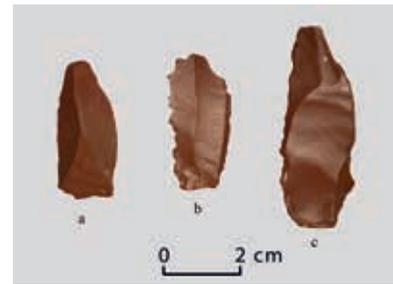


Fig. 93 Çamlıbel Tarlası, chipped stone tools made of local raw material (radiolarite). a: flake with use traces; b: denticulate; c: retouched flake (scale 1 : 2)

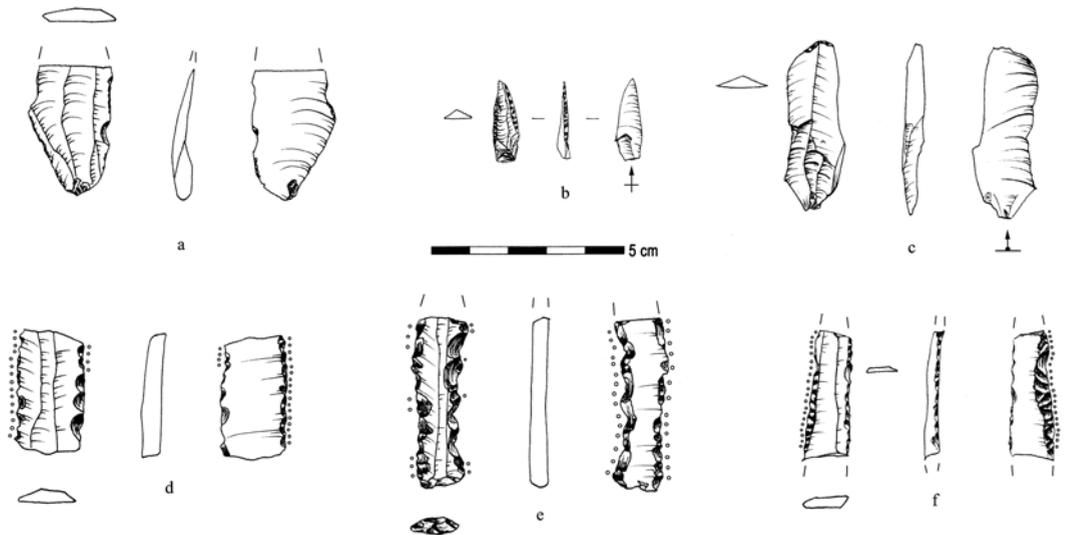


Fig. 94 Çamlıbel Tarlası, chipped stone tools. a: fragment of an obsidian flake with use traces; b: retouched obsidian bladelet; c: retouched obsidian flake; d, f: fragments of sickle blades with alternate retouch (imported chert/flint); e: sickle blade with alternate retouch and truncation (imported chert/flint) (scale 1 : 2)

direct percussion using a soft hammer to local knapping practices. The index of force performed for striking obsidian must be much lower than the one used on local raw material. Furthermore, there are obsidian chips that resulted from re-sharpening the edge of retouched tools, which is clear evidence for tool repairing.

The purpose of obsidian reducing was to make flakes and blades, which could then be used as tools. Several flakes were retouched into end-scrapers or appear to have been used ad hoc. Similarly, blades were used either as retouched or not retouched. There is only one bladelet displaying alternate retouch, which must have been carefully made (fig. 94 b).

Alterations on Artefacts

Of the artefacts made of both local and imported chert/flint, there are several cases of alterations which occurred on the surface of the finds. In addition to neo-cortical flakes and tools within the artefacts made of local raw material, there are pieces that are completely covered by patina. A second type of alteration is the result of unintentional fire exposure. Both local and imported artefacts bear traces of secondary burning. Of these pieces, there is a clear difference between the local and imported burnt artefacts. The local material has cracks, changes from a reddish colour to either dark red or brown and very often has 'holes' or dents in the cases of heavy burning. The imported pieces react differently; cracks and complete colour change are visible, and when accidental damages due to heavy fire exposure occur, some of the imported pieces show a white to bluish colour and are covered with an almost polished surface.

Exceptions and Further Questions

Among the lithic artefacts there are also several examples of unclear tool types, which are classified as artefacts that are not in direct relation with the typical assemblage made of local raw material. These specimens will only be mentioned briefly without going into detailed discussion, though further examination and analysis in the future may provide more information. The first remarkable category of finds is composed of one 2.5 cm bladelet core made of local raw material along with two additional bladelets, all of which could potentially fit together (fig. 95 a, b). The core can be characterized as a small pyramidal core with signs of a possible, previously prepared platform.

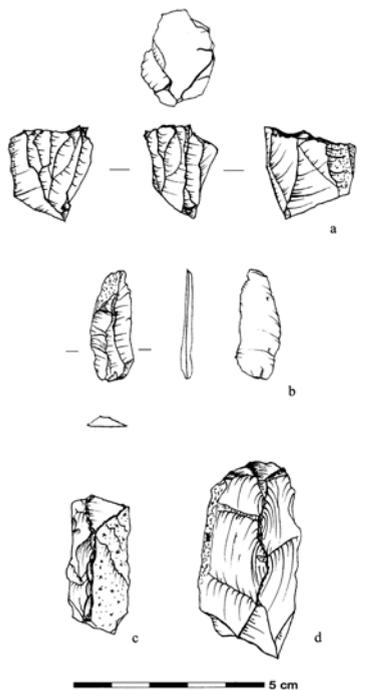


Fig. 95 Çamlıbel Tarlası, chipped stone tools. a: bladelet core (local raw material); b: bladelet (local raw material); c: neo-crested blade with natural surface (local raw material); d: crested blade with steep end-retouch (possibly non-local raw material) (scale 1 : 2)

The bladelets could not be refitted directly, but it seems conceivable that they were once part of the core. The core reduction was likely supported by direct percussion with soft hammer, though the method of knapping fits more closely with the obsidian industry rather than the knapping of local material.

The second category refers to two crested specimens (fig. 95 c. d). Of these two examples the first is undoubtedly made of local raw material while the origin of the second is questionable. The second example, which may not necessarily be made of local material, also has evidence of retouching which possibly indicates that it was originally imported in the form of a scraper with retouched steep end. Crested blades are a result of blade debitage and are quite characteristic. They represent the first blades from shaping a core in a specific manner. Within the total lithic assemblage of Çamlıbel Tarlası, there is no apparent tendency toward making only blades from the core, especially from the local material, as the nature of the raw material does not allow this. Therefore, these examples remain unclear in discussions regarding the local technology at the site.

Comparative Studies

In order to gain a broader understanding of the chipped stone inventories in North Central Anatolia during the Late Chalcolithic period, several sites in the wider region were used for a brief comparative study. Parallels can be drawn between the lithic assemblages of Çamlıbel Tarlası and the sites from the immediate surroundings, such as Çadır Höyük, Alişar Höyük and Büyük Güllücek, as well as with İkiztepe from the coastal region.

The most striking similarities between the lithic material lie with the Çamlıbel Tarlası and Çadır Höyük assemblages. The poor quality of locally available chert from the area's streams caused the settlers of Çadır Höyük to import non-local, good quality material. The low quantity of tools made from local material (such as ad hoc tools and utilized flakes) contrasts with the numerous imported artefacts, whose preferred blade products were intensively used in domestic contexts²⁰⁷. The lithic assemblage at Çadır Höyük indicates a need for imported raw materials that can also be seen in the lithic industry at Çamlıbel Tarlası.

In addition to the similarities with Çadır Höyük, it appears that importing obsidian was a common practice for all of the sites in the region we are referring to here, though the obsidian amounts differ between the assemblages. The preferred tool types, whether made from local or imported material, were undoubtedly blade types, especially denticulates which occur in all lithic assemblages. Similarly, a significant number of end-scrapers are recorded within the assemblages from all the aforementioned sites as well²⁰⁸. Specific typological categories recorded at Çamlıbel Tarlası, such as sickle blades and crested specimens, can also be found. Crested blades are part of the lithic collection of both Çadır Höyük²⁰⁹ and Büyük Güllücek²¹⁰, and intimate that blade production took place on site. Possible sickle blades, with gloss or sheen on blade edges, are documented at Çadır Höyük²¹¹ and İkiztepe²¹². However, I would like to emphasize that in older site publications (such as Alişar Höyük and Büyük Güllücek) we often encounter tables, photos and drawings that are accompanied by an insufficient amount of text discussing the lithic studies. Based on the large quantity of retouched blades present at these two sites, it is very likely that blades with sheen edges are under-documented.

Finally, borers (e. g. perforators and drills) and projectile points and arrow-heads made of flint and/or obsidian are documented at Çadır Höyük, Alişar

207 Steadman et al. 2013, 142–145.

208 von der Osten 1937b, 82; Koşay – Akok 1957, 32; Alkım et al. 1988, 252; Steadman et al. 2013, 142.

209 Steadman et al. 2013, 143 f. fig. 31.

210 Koşay – Akok 1957, table XXXI.

211 Steadman et al. 2013, 144.

212 Alkım et al. 1988, 247.

Höyük, Büyük Güllücek and İkiztepe²¹³, but are completely lacking from the Çamlıbel Tarlası assemblage. Regardless of this final difference, it seems that settlements in North Central Anatolia in the Middle and Late Chalcolithic shared a similar repertoire of tools and generally appear to have had the same aims of lithic production in common.

Conclusion

During the Late Chalcolithic at Çamlıbel Tarlası, the lithic industry was mostly reliant on locally available raw material, which comprises 90 % of the whole lithic assemblage. Local technology was based on direct percussion with the primary aim of flake production. Possible innovations in local technology may have occurred during the knapping of obsidian and further experimentation with local material, including using direct percussion with a soft hammer. Since the nature of the local raw material did not allow knappers to make every type of tools that they needed, this likely explains the presence of imported artefacts made of flint and obsidian. Imported material was of great value for the settlement, and it was used intensively over a long period of time with additional modifications. Interestingly, many of the blades within the group of imported artefacts were likely used as sickle implements. The introduction of obsidian as a raw material led to the production of additional sharp, retouched tools. While obsidian analysis successfully informs us of the provenance of this raw material, the origin of the flint used at Çamlıbel remains under question. However, it seems that the occupants of Çamlıbel Tarlası were active participants in exchange networks both within and outside of North Central Anatolia

B. M.

Ergebnisse der Kampagne 2013

Die Kampagne 2013 hat hinsichtlich des Fortschritts der Grabungen, aber auch der Restaurierungen und vertiefenden Forschungen an verschiedensten Materialgruppen wesentliche Fortschritte erbracht. Nördlich von Kesikkaya gelang es erstmals in Boğazköy, eine wahrscheinlich von der *kārum*-Zeit bis in die althethitische Epoche ununterbrochene Schichtenabfolge zu untersuchen, die für die Beurteilung der Gründungsphase des Reichs von großer Bedeutung ist. Die dichte Abfolge von unmittelbar aufeinander gebauten Mauern weist ebenso wie die Auswertung der ¹⁴C-Daten auf eine ununterbrochene Sequenz hin²¹⁴.

Gleichzeitig wird durch die Grabungen und fortschreitenden Analysen der gewonnenen Daten deutlich, daß beim derzeitigen Erkenntnisstand bereits spätestens im frühen 15. Jh. v. Chr. ein grundlegender struktureller Wandel des Areals stattgefunden hat. Die sich bis dahin sukzessiv entwickelnde kleinteilige Architektur endet offenbar in dieser Zeit und wird durch eine freie Fläche abgelöst. Da dieser Wandel eventuell chronologisch mit der Gründung des Großen Tempels einhergeht²¹⁵, könnte man vermuten, daß diese städtebauliche Entwicklung nicht nur durch den Strukturwandel bestimmt war, sondern vor allem durch den Wunsch der Planer, eine freie Sicht von Westen auf den Tempel zu ermöglichen – ähnlich wie dies von Süden und Südosten der Fall war.

Außerdem wurden weitere Teile eines monumentalen hethitischen Gebäudes untersucht, das südlich an Kesikkaya anschließt. Dieses zeichnet sich durch eine bislang einmalige Architektur und vor allem die Verkleidung einer

213 von der Osten 1937b, 82; Koşay – Akok 1957, 46 f.; Alkım et al. 1988, 252 f.; Steadman et al. 2013, 142 fig. 31.

214 Strupler 2013a.

215 Für die chronologische Entwicklung der Tempelbauten vgl. Müller-Karpe 2003; Schachner 2011b, 176. 182–188 Abb. 83; auch die in verschiedenen Sondagen im Tempelareal gewonnenen chronologischen Hinweise deuten in diese Richtung (Schachner 2011a, 31–34; Schachner 2012, 85–88).

nahezu 25 m langen Fassade mit Orthostaten aus. Die bauliche Verbindung des Gebäudes mit der Poternenmauer legt den Schluß nahe, daß es etwa gleichzeitig mit dieser an der Wende vom 17. zum 16. Jh. v. Chr. errichtet wurde²¹⁶ und möglicherweise religiösen Zwecken im Zusammenhang mit dem Felsen von Kesikkaya diene. Der unerwartet frühe Zeitpunkt der Errichtung wird durch die Orthostatenmauer gestützt, die gute Parallelen in einigen etwa gleichzeitigen Kontexten hat; in jüngeren Kontexten ist eine vergleichbare Verwendung von Orthostaten hingegen nicht mehr belegt.

Trotz offener Fragen bezüglich der Datierung und der Funktionszuweisung erlauben die Befunde des Gebäudes südlich von Kesikkaya in Verbindung mit dem Felsen und der Poternenmauer Überlegungen zu ihrer Bedeutung für die Stadtgeschichte und die hethitische Kulturgeschichte. Denn anhand dieser Befunde wird eine entscheidende Umgestaltung der Stadt zu einem unvermutet frühen Zeitpunkt sichtbar. Ging die Forschung bisher davon aus, daß vor allem die Gründung der Oberstadt in der 2. Hälfte des 16. Jhs. v. Chr. den archäologisch greifbaren Wendepunkt zu einer nach ideologischen Kriterien gestalteten Residenzstadt markierte²¹⁷, deuten die genannten Befunde nun an, daß die Umgestaltung der anatolischen Stadt wahrscheinlich bereits deutlich früher begann.

Die Architektur des Gebäudes belegt, daß bereits deutlich vor der Gründung der Oberstadt indigene Formen repräsentativen Bauens entwickelt worden waren, die keine Verbindung zu den Formen öffentlicher Bauten der *kārum*-Zeit aufweisen. Die enge planerische Verbindung zum Felsen von Kesikkaya deutet außerdem darauf hin, daß dieser schon zu dem frühen Zeitpunkt eine entscheidende Rolle in den gestalterischen Überlegungen gespielt haben muß, die wir jedoch in Ermangelung sicherer Befunde bisher nicht erhellen können. Man könnte spekulieren, ob die aus jüngeren Phasen der hethitischen Kulturgeschichte bekannten Konzepte öffentlicher Bauten in Verbindung mit Felsen (z. B. ^{NA4}*ḫekur*)²¹⁸ bereits für dieses frühe Beispiel gelten könnten. Die formalen und konzeptuellen Gemeinsamkeiten der nördlichen Ecke des Bereichs 5/6 mit den deutlich jüngeren Bauten der Kammern 1 und 2 in der Oberstadt sowie die Nennung einer gebauten »[...] divine Earth-Road [...]« in der Inschrift der Kammer 2²¹⁹ könnten in Verbindung mit dem zweifelsfrei von Menschenhand eingetieften Schacht in der Mitte des Korridors von Kesikkaya ein weiterer Hinweis auf eine mögliche Interpretation dieser Anlage sein.

Die etwa gleichzeitige Errichtung der Poternenmauer im Verbund mit dem großen Getreidesilo auf dem Büyükkale-Nordwesthang und dem neu aufgedeckten Gebäude sind weitere Indizien dafür, daß die Umgestaltung der gesamten Stadt nach übergeordneten ideologischen Prinzipien bereits an der Wende des 17. zum 16. Jh. v. Chr. und damit deutlich früher begann als bisher vermutet. Dieses zugegebenermaßen noch mit vielen Fragezeichen verbundene, vorläufige Ergebnis wirft ein deutliches Licht auf die Dynamik gerade der frühen Jahrzehnte der hethitischen Herrschaft in Zentralanatolien.

Die Nutzungsdauer dieses monumentalen hethitischen Gebäudes ist beim gegenwärtigen Stand der Untersuchung unklar. Überbaut wurde es jedoch durch ein außergewöhnlich großes Bauwerk der Eisenzeit, dessen Architektur und Gestaltung in den Schichten des 8.–7. Jhs. v. Chr. in Boğazköy bisher einmalig sind. Während die Mehrheit der Klein- und Keramikfunde sich gut in das aus Boğazköy bekannte Spektrum dieser Epoche (BK II) einfügt, wurde 2013 zudem ein glasiertes Gefäß entdeckt, das seltene Bezüge nach Nordmesopotamien offenbart. Ohne Zweifel wird durch dieses Gebäude eine wichtige, wahrscheinlich offizielle Facette der eisenzeitlichen Siedlung greifbar.

216 Schachner 2012, 100.

217 Schachner 2011b, 82–94; Schachner 2011c, passim.

218 van den Hout 2002, passim; Schachner 2011d, passim; Schachner im Druck b.

219 Hawkins 1995, 22 f.

Die Ausgrabungen in Boğazköy werden seit jeher durch die parallel durchgeführten Restaurierungen begleitet. Durch die Arbeiten an der Poternenmauer wird seit 2012 eines der wichtigsten Bauwerke der frühen Phase der hethitischen Hauptstadt rekonstruiert und für die Besucher als monumentale Landmarke sichtbar gemacht. Gleichzeitig konnte die Restaurierung von Yerkapı mit der Errichtung einer Kopie der westlichen Sphinx abgeschlossen werden. Durch diese Arbeiten ist es gelungen, Yerkapı seine bei der Ausgrabung freigelegte ursprüngliche Gestalt wiederzugeben und die Attraktivität des Fundortes für die Besucher erheblich zu steigern.

Die Materialanalyse verschiedener Fundgruppen bildete 2013 einen wichtigen Schwerpunkt der Untersuchungen. Dabei standen vor allem Arbeiten zur Metallurgie und zur Geochemie der gesiegelten Tonbullen aus dem Archiv von Nişantepe im Mittelpunkt. Aus Boğazköy liegt durch die seit mehreren Jahren und mit verschiedenen Methoden durchgeführten Analysen nun eine der größten Datengrundlagen für Metallforschungen in Anatolien und darüber hinaus vor. Die Auswertung dieses reichhaltigen Materials erlaubt bemerkenswerte und vor allem erstmals statistisch abgesicherte Aussagen nicht nur zu Fragen nach der Nutzung einzelner Metalle und Legierungen, sondern auch nach dem Umgang der Bewohner mit den Metallen.

Ähnliche auch in sozialhistorischer Hinsicht weiterführende Ergebnisse haben die naturwissenschaftlichen Analysen von bisher zwei Dritteln der gesiegelten Tonbullae aus dem Archiv von Nişantepe erbracht. Demnach wurde die große Mehrheit aus lokalen Tönen gefertigt, und allenfalls wurden nur sehr wenige aus größerer Entfernung »importiert«. Dieses Ergebnis zeigt, daß der Teil der (Land-?)Verwaltung, der sich in diesem Archiv niederschlug, kleinräumig und regional organisiert gewesen sein muß. Gleichzeitig wird durch die Einbeziehung chalkolithischer Funde deutlich, daß die Tonlagerstätten im Umfeld von Boğazköy über eine lange Zeit von verschiedenen Kulturen genutzt wurden.

A. Sch.

Zusammenfassung

Andreas Schachner, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 2013

Im Mittelpunkt der Ausgrabungen standen Areale nördlich und südlich von Kesikkaya in der südlichen Unterstadt. In den nördlichen Bereichen konzentrierten sich die Arbeiten auf Befunde vom Übergang der *kārum*-Zeit zur hethitischen Epoche und der frühen Entwicklung des hethitischen Reichs. Die ununterbrochene archäologische Sequenz ermöglicht erstmals einen differenzierten Einblick in die Entwicklung der materiellen Kultur und vermittelt den Eindruck einer Kontinuität. Südlich von Kesikkaya wurden weitere Teile eines monumentalen hethitischen Gebäudes ausgegraben, das sich durch eine nahezu 25 m lange Orthostatenmauer auszeichnet. Überbaut war dieses wahrscheinlich religiös genutzte Bauwerk durch ein groß angelegtes Gebäude der mittleren Eisenzeit, dessen Besonderheiten in den Funden mit überregionalen Bezügen und in seiner bisher in Boğazköy singulären Struktur und Ausführung zu sehen sind. Naturwissenschaftliche Untersuchungen an Metallfunden und gesiegelten Tonbullae ermöglichen weitreichende Einblicke in die hethitische Wirtschaft und Gesellschaft.

Abstract

Andreas Schachner, The Excavations at Boğazköy-Ḫattuša in 2013

The excavations concentrated on areas north and south of Kesikkaya in the south section of the Lower City. In the north-lying areas the work focused on features that date from the transition from the *kārum* Period to the Hittite Epoch and the early phase of the Hittite Empire. The continuous archaeological sequence allows for the first time a detailed insight into the development of the material culture and gives the impression of continuity. South of Kesikkaya further sections of a monumental Hittite building were excavated which is remarkable for an orthostat wall nearly 25 m long. Probably used for a religious purpose, this structure was built over by a large-plan building from the middle Iron Age that is notable for its finds with trans-regional links as well as for its structure and execution which are without parallel in Boğazköy. Archaeometric analysis of metal finds and stamped clay bullae afford far-reaching insights into the Hittite economy and society.

Schlagworte

Ḫattuša • *kārum*-Zeit • Poternenmauer • Sphingen-Tor • hethitische Stadtentwicklung • Metallurgie • bullae • Eisenzeit

Keywords

Ḫattuša • *kārum* Period • Postern Wall • Sphinx Gate • Hittite urban development • metallurgy • bullae • Iron Age

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Boğazköy-Expedition 2013

M. Alparslan, M. Alparslan-Doğan, C. Beckmann, U. Bilsel, M. Can, S. Ceylan, D. Çolak, B. Dinç, J. Eger, J. Linke, T. Pilavçı, Ş. Schachner, N. Strupler, E. Tanova, M. Turgut (archäologische Arbeiten); S. Küçük (Bauforschung); B. Milić, E. Rayner, U. Schoop, A. Westra, A. Wiseman (Aufarbeitung Çamlıbel Tarlası); A. Göpfert, S. Ploner, T. Staemmler, S. Wenzel (Steinrestaurierungen); J. Pröbstle, K. Radetsky (Fundrestaurierung); H. Stümpel, E. Erkul (geophysikalische Untersuchungen); D. Schwemer (Bearbeitung der Keilschriftfunde); R. Pasternak, (Archäobotanik); R. Berthon (Archäozoologie); J. Lehner, (metallurgische Untersuchungen); I. Nakai, D. Sawamura, M. Matsuzaki, K. Hashimoto (naturwissenschaftliche Untersuchungen an Glasfunden); A. Demirtaş, Y. Baydeniz (Restaurierungen am Sphingen-Tor)

Kooperationspartner

T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü (Türkei); Müsem Çorum; Institut für Hethitologie (Universität Istanbul); Institut für Altertumswissenschaften, Lehrstuhl für Altorientalistik (Würzburg); Institut für Geowissenschaften (Kiel); School of History, Classics and Archaeology (Edinburgh, Großbritannien); Restaurierung und Konservierung FH Erfurt

Abbildungsnachweis

Abb. 1. 3–20. 22–25. 33–43. 51: Boğazköy-Expedition, DAI • Abb. 2: Boğazköy-Expedition, DAI (N. Strupler) • Abb. 21: Boğazköy-Expedition, DAI (S. Küçük) • Abb. 26: Boğazköy-Expedition, DAI (H. Özel) • Abb. 27 a. 28–32: Boğazköy-Expedition, DAI (Boğazköy-Archiv) • Abb. 27 b: Garstand Archive, University of Liverpool • Abb. 44–49: Boğazköy-Expedition, DAI (H. Stümpel – E. Erkul) • Abb. 50: Boğazköy-Expedition, DAI (E. Rayner) • Abb. 52–59: Boğazköy-Expedition, DAI (D. Schwemer) • Abb. 60–67: Boğazköy-Expedition, DAI (J. Lehner) • Abb. 68–77: Boğazköy-Expedition, DAI (L. Kealhofer – P. Grave) • Abb. 78–80. 84–88: Boğazköy-Expedition, DAI (G. Ludvik – M. Pieniżek – M. Kenoyer) • Abb. 81. 82: Courtesy of the Museum of Fine Arts, Boston (J. M. Kenoyer) • Abb. 83: Troia-Archiv, Tübingen (G. Bieg) • Abb. 89. 90. 92: Boğazköy-Expedition, DAI (U. Schoop) • Abb. 91. 93. 94: Boğazköy-Expedition, DAI (B. Milić)

Abkürzungen

Alaura 2006 • S. Alaura, »Nach Boghasköi!« Zur Vorgeschichte der Ausgrabungen in Boğazköy-Hattuša und zu den archäologischen Forschungen bis zum Ersten Weltkrieg, Sendschrift der Deutschen Orient-Gesellschaft 13 (Münsterschwarzach Abtei 2006)
 Alkım et al. 1988 • U. Alkım – H. Alkım – Ö. Bilgi, İkiztepe I. Birinci ve ikinci Dönem Kazıları. The First and Second Seasons' Excavations 1974–1975 (Ankara 1988)
 Alparslan 2013 • M. Alparslan, Ein hieroglyphen-luwisches Grafitto auf einer der Sphingen am Sphingen-Tor, in: Schachner 2013, 174 f.
 Andrae 1923 • W. Andrae, Farbige Keramik aus Assur und ihre Vorstufen in altassyrischen Wandmalereien: nach Aquarellen von Mitgliedern der Assur-Expedition und nach photographischen Aufnahmen von Originalen im Auftrage der Deutschen Orient-Gesellschaft (Berlin 1923)
 Bittel – Naumann 1952 • K. Bittel – R. Naumann, Boğazköy-Hattuša, Ergebnisse der Ausgrabungen des Deutschen Archäologischen Instituts und der Deutschen Orient-Gesellschaft in den Jahren 1931–1939 (Stuttgart 1952)
 Boehmer 1972 • R. M. Boehmer, Die Kleinfunde von Boğazköy: Aus den Grabungskampagnen 1931–1939 und 1952–1969, Boğazköy-Hattuša 7 (Berlin 1972)
 Boehmer 1979 • R. M. Boehmer, Die Kleinfunde aus der Unterstadt von Boğazköy: Grabungskampagnen 1970–1978, Boğazköy-Hattuša 10 (Berlin 1979)
 Bossert 2000 • E.-M. Bossert, Die Keramik phrygischer Zeit von Boğazköy. Funde aus den Grabungskampagnen 1906, 1907, 1911, 1912, 1931–1939 und 1952–1960, Boğazköy-Hattuša 17 (Mainz 2000)
 Çağatay 1987 • M. N. Çağatay, The Pancarli Nickel-Copper Sulfide Mineralization, Eastern Turkey, Mineralium Deposita 22, 3, 1987, 163–171
 Chen et al. 2009 • K. Chen – T. Rehren – J. J. Mei – C. C. Zhao, Special Alloy from Remote Frontiers of the Shang Kingdom: Scientific Study of the Hanzhong Bronzes from Southwest Shaanxi, China, JASc 36, 2009, 2108–2118
 Cheng – Schwitter 1957 • C. F. Cheng – C. M. Schwitter, Nickel in Ancient Bronzes, AJA 61, 1957, 351–365
 Craddock 1995 • P. T. Craddock, Early Metal Mining and Production (Edinburgh 1995)

- Czichon 2000 • R. Czichon, Das Hattuscha/Boğazköy Surveyprojekt, in: P. Matthiae – A. Enea – L. Peyronel – F. Pinnock (Hrsg.), *Proceedings of the First International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East Rome May 18th–23rd 1998* (Rom 2000) 269–277
- Czichon 2003 • R. Czichon, *Studien zur Regionalgeschichte von Hattuscha/Boğazköy vom Chalkolithikum bis zur Byzantinischen Zeit* (Habil. Julius-Maximilians-Universität Würzburg 2003)
- De Vos 2013 • A. De Vos, *Die Lebermodelle aus Boğazköy*, StBoT Beih. 5 (Wiesbaden 2013)
- Dias – Prudêncio 2008 • M. I. Dias – M. I. Prudêncio, On the Importance of Using Scandium to Normalize Geochemical Data Preceding Multivariate Analyses Applied to Archaeometric Pottery Studies, *Microchemical Journal* 88, 2008, 136–141
- Dittmann – Röttger 2009 • R. Dittmann – U. Röttger, Innerstädtische Geländebegehungen, in: A. Schachner, *Die Ausgrabungen in Boğazköy-Hattuša 2008*, AA 2009/1, 48–53
- Duru 2003 • R. Duru, Unutulmuş bir başkent, Tilmen: İslâhiye Bölgesi'nde 5400 yıllık bir yerleşmenin öyküsü (Istanbul 2003)
- Effinger 1996 • M. Effinger, *Minoischer Schmuck* (Oxford 1996)
- Fincke 2006/2007 • J. C. Fincke, Omina, die göttlichen »Gesetze« der Divination, *JEOL* 40, 2006/2007, 131–147
- Fitton et al. 2009 • J. L. Fitton – N. Meeks – L. Joyner, The Aigina Treasure: Catalogue and Technical Report, in: J. L. Fitton (ed.), *The Aigina Treasure, Aegean Bronze Age Jewellery and a Mystery Revisited* (London 2009) 17–31
- Forster – Grave 2013 • N. Forster – P. Grave, Effects of Elevated Levels of Lead in Ceramics on Provenancing Studies Using Non-Destructive pXRF: A Case Study in Byzantine Cypriot Glazed Ceramics, *X-Ray Spectrometry* 42, 2013, 480–486
- Forster et al. 2011 • N. Forster – P. Grave – N. Vickery – L. Kealhofer, Non-Destructive Analysis Using pXRF: Methodology and Application to Archaeological Ceramics, *X-Ray Spectrometry* 40, 2011, 389–398
- Genz 2000 • H. Genz, Die Eisenzeit in Zentralanatolien im Lichte der keramischen Funde vom Büyükkaya in Boğazköy/Hattuša, *TüBA-Ar* 3, 2000, 35–56
- Genz 2011 • H. Genz, The Iron Age in Central Anatolia, in: G. R. Tsetschladze (Hrsg.), *The Black Sea, Greece, Anatolia and Europe in the First Millennium BC*, *Colloquia Antiqua* 1 (Löwen 2011) 331–368
- George 2013 • A. R. George, *Babylonian Divinatory Texts Chiefly in the Schøyen Collection*, *Cornell University Studies in Assyriology and Sumerology* 18 (Bethesda 2013)
- Goren et al. 2011 • Y. Goren – H. Mommsen – J. Klinger, Non-Destructive Provenance Study of Cuneiform Tablets Using Portable X-ray Fluorescence (pXRF), *JASc* 38, 2011, 684–696
- Grave et al. 2012 • P. Grave – V. Attenbrow – L. Sutherland – R. Pogson – N. Forster, Non-Destructive pXRF of Mafic Stone Tools, *JASc* 39, 2012, 1674–1686
- Gwinnett – Gorelick 1979 • A. Gwinnett – L. Gorelick, *Ancient Lapidary, Expedition* 22, 1, 1979, 17–32
- Gwinnett – Gorelick 1991 • A. Gwinnett – L. Gorelick, Bead Manufacture at Hajar Ar-Rayhani, Yemen, *The Biblical Archaeologist* 54, 4, 1991, 186–196
- Gwinnett – Gorelick 1993 • A. Gwinnett – L. Gorelick, Beads, Scarabs, and Amulets: Methods of Manufacture in Ancient Egypt, *JARCE* 30, 1993, 125–132
- Harada et al. 1971 • K. Harada – Y. Tagawa – K. Nagashima – K. Nakao – N. Tsukahara, Pentlandite, Niccolite and Gersdorffite from the Han Deresi and Günes Districts, Near Divrigi, Sivas, Eastern Turkey, *Mineralogical Journal* 6, 1971, 313–322
- Hauptmann et al. 2002a • A. Hauptmann – R. Maddin – M. K. Prange, On the Structure and Composition of Copper and Tin Ingots Excavated from the Shipwreck of Uluburun, *BASOR* 328, 2002, 1–30
- Hauptmann et al. 2002b • A. Hauptmann – S. Schmitt-Strecker – F. Begemann – A. Palmieri, Chemical Composition and Lead Isotopy of Metal Objects from the »Royal« Tomb and Other Related Finds at Arslantepe, Eastern Anatolia, *Paléorient* 28, 2002, 43–69
- Hauptmann – Pernicka 2004 • H. Hauptmann – E. Pernicka (Hrsg.), *Die Metallindustrie in Mesopotamien von den Anfängen bis zum 2. Jahrtausend v. Chr.* (Rahden/Westf. 2004)
- Hawkins 1995 • D. Hawkins, *The Hieroglyphic Inscription of the Sacred Pool Complex at Hattusa (Südburg)*, StBoT Beih. 3 (Wiesbaden 1995)

- Heginbotham et al. 2010 • A. Heginbotham – A. Bezur – M. Bouchard – J. M. Davis – K. Eremin – J. H. Frantz – L. Glinsman – L. A. Hayek – D. Hook – V. Kantarelou – A. Karydas – L. Lee – A. Lins – J. Mass – C. Matsen – B. McCarthy – M. McGath – B. Price – A. Shugar – J. Sirois – D. Smith – R. J. Speakman, An Evaluation of Inter-Laboratory Reproducibility for Quantitative XRF of Historic Copper Alloys, in: P. Mardikian – C. Chemello – C. Watters – P. Hull (eds.), *Metal 2010: ICOM-CC Interim Meeting of the International Council of Museums Committee for Conservation Metal Working Group in Charleston, SC, on October 11–15 2010* (Clemson 2010) 178–188
- Herbordt 2005 • S. Herbordt, Die Prinzen- und Beamtensiegel der hethitischen Großreichszeit auf Tonbulln aus dem Nişantepe-Archiv in Hattusa, mit Kommentaren zu den Siegelinschriften und Hieroglyphen von J. David Hawkins, *Boğazköy-Hattuša 19* (Mainz 2005)
- Herbordt et al. 2011 • S. Herbordt – D. Bawanypeck – J. D. Hawkins, Die Siegel der Grosskönige und Grossköniginnen auf Tonbulln aus dem Nişantepe-Archiv in Hattusa, *Boğazköy-Hattuša 23* (Darmstadt 2011)
- Hirao – Enomoto 1993 • Y. Hirao – J. Enomoto, Chemical Study of Copper Objects Excavated by the Fifth (1990) Excavation Expedition of Kaman-Kalehöyük, *Anatolian Archaeological Studies 2*, 1993, 33–59
- Hirao – Enomoto 1997 • Y. Hirao – J. Enomoto, Chemical Analysis of Copper Objects Excavated from 8th and 9th Excavations of Kaman-Kalehöyük, *Anatolian Archaeological Studies 6*, 1997, 187–221
- van den Hout 2002 • T. van den Hout, Tombs and Memorials. The (Divine) Stone-House and *Hegur* Reconsidered, in: K. A. Yener – H. A. Hoffner jr. (Hrsg.), *Recent Developments in Hittite Archaeology and History, Papers in Memory of Hans G. Güterbock* (Winona Lake 2002) 73–91
- Howard-White 1963 • F. B. Howard-White, *Nickel: An Historical Review* (London 1963)
- Hüser 2007 • A. Hüser, Hethitische Anlagen zur Wasserversorgung und Entsorgung, *Kuşaklı-Sarissa 3* (Rahden/Westf. 2007)
- Hughes-Brock 1999 • H. Hughes-Brock, Mycenaean Beads: Gender and Social Contexts, *OxfJA 18*, 1999, 277–296
- Jeyes 1989 • U. Jeyes, *Old Babylonian Extispicy. Omen Texts in the British Museum, Uitgaven van het Nederlands Historisch-Archaeologisch Instituut te Istanbul 64* (Leiden 1989)
- Kealhofer et al. 2009 • L. Kealhofer – P. Grave – H. Genz – B. Marsh, Post-Collapse: the Re-Emergence of Polity in Iron Age Boğazköy, Central Anatolia, *OxfJA 28*, 2009, 275–300
- Kenoyer 1997 • J. M. Kenoyer, Trade and Technology of the Indus Valley: New Insights from Harappa, Pakistan, *WorldA 29*, 2, 1997, 262–280
- Kenoyer 1998 • J. M. Kenoyer, *Ancient Cities of the Indus Valley Civilization* (Oxford 1998)
- Kenoyer 2003 • J. M. Kenoyer, Stone Bead and Pendant Making Techniques, in: J. W. Lankton (Hrsg.), *A Bead Timeline I. Prehistory to 1200 CE* (Washington 2003) 14–19
- Kenoyer – Vidale 1992 • J. M. Kenoyer – M. Vidale, A New Look at the Stone Drills of the Indus Valley Tradition, in: P. Vandiver – J. R. Druzick – G. S. Wheeler (Hrsg.), *Materials Issues in Art and Archaeology III* (Pittsburg 1992) 492–518
- Klengel 1999 • H. Klengel, *Geschichte des hethitischen Reichs, Handbuch der Orientalistik. Erste Abteilung, Der Nahe und der Mittlere Osten 34* (Leiden 1999)
- Kline – Boyd 2010 • M. A. Kline – R. Boyd, Population Size Predicts Technological Complexity in Oceania, *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences 277*, 2010, 2559–2564, <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2894932>> (21.7.2013)
- Koch 2005 • U. Koch, *Secrets of Extispicy. The Chapter Multābiltu of the Babylonian Extispicy Series and Nişirti bārūti Texts mainly from Aššurbanipal's Library, AOAT 326* (Münster 2005)
- Koch-Westenholz 2000 • U. Koch-Westenholz, *Babylonian Liver Omens. The Chapters Manzāzu, Padānu and Pān tākalti of the Babylonian Extispicy Series Mainly from Aššurbanipal's Library, Carsten Niebuhr Institute Publications 25* (Copenhagen 2000)
- Kohlmeyer 2000 • K. Kohlmeyer, *Der Tempel des Wettergottes von Aleppo* (Münster 2000)
- Konstantinidi 2001 • E. Konstantinidi, *Jewellery Revealed in the Burial Contexts of the Greek Bronze Age* (Oxford 2001)

- Koşay – Akok 1957 • H. Z. Koşay – M. Akok, Büyük Güllücek Kazısı. 1947 ve 1949 daki çalışmalar hakkında ilk rapor (Ankara 1957)
- Kuruçayırılı 2012 • E. Kuruçayırılı, Akdeniz'in Kuzeydoğu Kıyısında M. Ö. İkinci Binyıl Bakır Metalürjisi, Arkeometri Sonuçları Toplantısı 27, 2012, 247–260
- Kuruçayırılı – Özbal 2005 • E. Kuruçayırılı – H. Özbal, New Metal Analysis from Tarsus Gözlüküle, in: Ü. Yalçın (Hrsg.), Anatolian Metal III. Beiträge des im Oktober 2002 in Bochum veranstalteten Internationalen Symposiums »Anatolian Metall III«, Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 124 = Der Anschnitt Beih. 18 (Bochum 2005)
- Lechtman 1996 • H. Lechtman, Arsenic Bronze: Dirty Copper or Chosen Alloy? A View from the Americas, *JFieldA* 23, 1996, 477–517
- Lehner 2011 • J. W. Lehner, A Preliminary Report on the Microstructure and Microanalysis of Metal from Boğazköy, in: Schachner 2011a, 57–64
- Lehner in preparation • J. W. Lehner, pXRF Analysis of a Hittite Bracelet at Çorum Museum, in A. Öztan (Hrsg.), Uğur Silistreli Armağan Kitabı (Ankara)
- Leiderer 1990 • R. Leiderer, Anatomie der Schafsfleber im babylonischen Leberorakel. Eine makroskopisch-analytische Studie (München 1990)
- Liritzis – Zacharias 2011 • I. Liritzis – N. Zacharias, Portable XRF of Archaeological Artifacts: Current Research, Potentials and Limitations, in: M. S. Shackley (Hrsg.) X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology (New York 2011) 109–142
- Ludvik 2012 • G. Ludvik, Stone Beads of Ancient Afghanistan: Stylistic and Technical Analysis, *Field Notes: A Journal of Collegiate Anthropology* 3, 1, 2012, 1–8
- Ludvik et al. submitted • G. Ludvik – J. M. Kenoyer – M. Pieniżek – W. Aylward, New Perspectives on Stone Bead Technology at Bronze Age Troy (submitted)
- Lutz – Pernicka 1996 • J. Lutz – E. Pernicka, Energy Dispersive X-ray Fluorescence Analysis of Ancient Copper Alloys: Empirical Values for Precision and Accuracy, *Archaeometry* 38, 1996, 313–323
- Matthiae 1980 • P. Matthiae, Ebla. An Empire Rediscovered (London 1980)
- McClellan 1982 • J. A. McClellan, The Iron Objects from Gordion. A Typological and Functional Analysis (Ann Arbor 1982)
- Meyer 1987 • J.-W. Meyer, Untersuchungen zu den Tonlebermodellen aus dem Alten Orient, *AOAT* 39 (Kevelaer 1987)
- Mielke 2004 • D. P. Mielke, Die Ausgrabung des Nordwest-Tores, in: A. Müller-Karpe, Untersuchungen in Kuşaklı 2003, *MDOG* 136, 2004, 146–157
- Mielke 2009 • D. P. Mielke, Alte Paradigmen und neue Erkenntnisse zur hethitischen Holz-Lehmziegel-Architektur, in: M. Bachmann (Hrsg.), Bautechnik im antiken und vorantiken Kleinasien, *Byzas* 9 (Istanbul 2009) 81–106
- Moorey 1985 • P. R. S. Moorey, Materials and Manufacture in Ancient Mesopotamia. The Evidence of Archaeology and Art, *BARIntSer* 237 (Oxford 1985)
- Moorey 1994 • P. R. S. Moorey, Ancient Mesopotamian Materials and Industries. The Archaeological Evidence (Oxford 1994)
- Müller-Karpe 2003 • A. Müller-Karpe, Remarks on Central Anatolian Chronology of the Middle Hittite Period, in: M. Bietak (Hrsg.), The Synchronisation of Civilisations in the Eastern Mediterranean in the Second Millennium B.C. (Wien 2003) 383–394
- Musche 1992 • B. Musche, Vorderasiatischer Schmuck von den Anfängen bis zur Zeit der Achaemeniden: ca. 10.000–330 v. Chr., *Handbuch der Orientalistik* 7, 1 (Leiden 1992)
- Naumann 1971 • R. Naumann, Architektur Kleinasiens von ihren Anfängen bis zum Ende der hethitischen Zeit (Tübingen 1971)
- Neve 1991a • P. Neve, Boğazköy-Ḫattuša in byzantinischer Zeit, in: V. Kravari – J. Lefort – C. Morrison (Hrsg.), Hommes et richesses dans l'Empire byzantin 2. VIII^e–XV^e siècle, *Réalités Byzantines* 3 (Paris 1991) 91–111
- Neve 1991b • P. Neve, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 1990, *AA* 1991, 299–348
- Neve 1992 • P. Neve, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 1991, *AA* 1992, 307–338
- Neve 1993 • P. Neve, Ḫattuša, Stadt der Götter und Tempel (Mainz 1993)
- Neve 1994 • P. Neve, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 1993, *AA* 1994, 289–325
- Neve 1996 • P. Neve, Schalensteine und Schalenfelsen in Boğazköy-Ḫattuša, *IstMitt* 46, 1996, 41–56
- Neve 1998 • P. Neve, Restaurierungen in Boğazköy-Ḫattuša, in: G. Arsebük – M. Mellink – W. Schirmer (Hrsg.), Light on Top of the Black Hill. Studies Presented to Halet Çambel (Istanbul 1998) 515–530

- Northover 1998 • J. P. Northover, Exotic Alloys in Antiquity, in: T. Rehren – A. Hauptmann – J. D. Muhly (Hrsg.), *Metallurgica Antiqua* (Bochum 1998) 113–121
- von der Osten 1937a • H. H. von der Osten, The Alishar Hüyük Seasons of 1930–32 Part II, OIP 29 (Chicago 1937)
- von der Osten 1937b • H. H. von der Osten, The Alishar Hüyük. Seasons of 1930–32. Part III, OIP 30 (Chicago 1937)
- Phillips 2008 • J. Phillips, *Aegyptiaca on the Island of Crete in Their Chronological Context* (Wien 2008)
- Phillips – Speakman 2009 • S. C. Phillips – R. J. Speakman, Initial Source Evaluation of Archaeological Obsidian from the Kuril Island of the Russian Far East by Portable X-ray Fluorescence, *JASc* 36, 2009, 1256–1263
- Pieniążek in press • M. Pieniążek, Dress and Body Ornaments as a Testimony to Cross-Cultural Influences in the Northern Area of the Aegean, in: N. Stampolidis – Ç. Maner – K. Kopanias (Hrsg.), *Indigenous Culture, Migration and Integration in the Aegean Islands and Western Anatolia during the Late Bronze and Early Iron Age*, Proceedings of the Conference Istanbul 2011 (in press)
- Pieniążek – Kozal submitted • M. Pieniążek – E. Kozal, Anatolian Beads and Pins in the 2nd Millennium BC: A Discussion of Their Origin, Function and Distribution, in: A. Golani – Z. Wygnańska (Hrsg.), *Proceedings of the Workshop: Beyond Ornamentation – Jewelry as an Aspect of Material Culture in the Ancient Near East*, 8th ICAANE, Warsaw 2012 (submitted)
- Popko 1999 • M. Popko, Berg als Ritualschauplatz. Ein Beitrag zur Kenntnis der hethitischen Religion, *Hethitica* 14, 1999, 97–108
- Puchstein 1912 • O. Puchstein, *Boghasköi. Die Bauwerke*, WDOG 19 (Leipzig 1912)
- Schachner 1998 • A. Schachner, Grabungen am Südost-Tor, in: A. Müller-Karpe, *Untersuchungen in Kuşaklı 1997*, MDOG 130, 1998, 93–174
- Schachner 2008 • A. Schachner, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 2007, *AA* 2008/1, 113–161
- Schachner 2010 • A. Schachner, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 2009, *AA* 2010/1, 161–221
- Schachner 2011a • A. Schachner, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 2010, *AA* 2011/1, 31–86
- Schachner 2011b • A. Schachner, *Hattuscha. Auf der Suche nach dem sagenhaften Großreich der Hethiter* (München 2011)
- Schachner 2011c • A. Schachner, Von einer anatolischen Stadt zur Hauptstadt eines Großreichs – Entstehung, Entwicklung und Wandel Ḫattušas in hethitischer Zeit, *Mesopotamia* 46, 2011, 79–101
- Schachner 2011d • A. Schachner, Hattuša. Kayalardan şekilendirilmiş bir şehir, in: Ö. İpek (Hrsg.), *I. Çorum Kazı ve Araştırmalar Sempozyumu 02 Ekim 2010* (Çorum 2011) 111–135
- Schachner 2012 • A. Schachner, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Ḫattuša 2011, *AA* 2012/1, 85–137
- Schachner 2013 • A. Schachner, Die Arbeiten in Boğazköy-Ḫattuša 2012, *AA* 2013/1, 147–193
- Schachner im Druck a • A. Schachner, Hattusha and Its Environs, in: M. Weeden – L. Ullmann (Hrsg.), *Handbook of Hittite Geography* (im Druck)
- Schachner im Druck b • A. Schachner (Hrsg.), *Ausgrabungen und Untersuchungen an Yenicekale in der südwestlichen Oberstadt von Boğazköy-Ḫattuša (2006–2008)* (im Druck)
- Schirmer 1969a • W. Schirmer, Die Bebauung am unteren Büyükkale-Nordwesthang in Boğazköy, *Boğazköy-Ḫattuša* 6 (Berlin 1969)
- Schirmer 1969b • W. Schirmer, Hethitische Steinpflaster im Stadtplanquadrat S/30, in: K. Bittel – H. G. Güterbock – H. Hauptmann – H. Kühne – P. Neve – W. Schirmer, *Boğazköy 4. Funde aus den Grabungen 1967 und 1968*, ADOG 14 (Berlin 1969) 66
- Schneider 2011 • G. Schneider, Chemische Analysen, in: Herboldt et al. 2011, 103–106
- Schoop 2008 • U. Schoop, Ausgrabungen in Çamlıbel Tarlası 2007, in: Schachner 2008, 148–157
- Schoop 2011 • U. Schoop, Çamlıbel Tarlası, ein metallverarbeitender Fundplatz des vierten Jahrtausends v. Chr. im nördlichen Zentralanatolien, in: Ü. Yalçın (Hrsg.), *Anatolian Metal V. Beiträge des im November 2008 in Bochum veranstalteten Internationalen Symposiums »Anatolian Metal V«, Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 180 = Der Anschnitt Beih. 24* (Bochum 2011) 53–68
- Schoop – Lehner 2013 • U.-D. Schoop – J. Lehner, Long-Distance Trade and Communication Networks in Late Chalcolithic Anatolia, *Heritage Turkey* 3, 2013, 27

- Schwemer 2013 • D. Schwemer, Gauging the Influence of Babylonian Magic: the Reception of Mesopotamian Traditions in Hittite Ritual Practice, in: E. Cancik-Kirschbaum – J. Klinger – G. G. W. Müller (Hrsg.), *Diversity and Standardization. Perspectives on Social and Political Norms in the Ancient Near East* (Berlin 2013) 145–171
- Schwitzer – Cheng 1962 • C. M. Schwitzer – C. F. Cheng, Bactrian Nickel and Chinese Bamboo, *AJA* 66, 1962, 87–92
- Seeher 1999 • J. Seeher, Die Ausgrabungen in Boğazköy-Hattuša 1998 und ein neuer topographischer Plan des Stadtgeländes, *AA* 1999, 317–344
- Seeher 2005 • J. Seeher, Bohren wie die Hethiter: Rekonstruktion von Bohrmaschinen der Spätbronzezeit und Beispiele ihrer Verwendung, *IstMitt* 55, 2005, 17–36
- Seeher – Schachner 2014 • J. Seeher – A. Schachner, Boğazköy/Hattusa – Fifty Years of Restoration and Site Management, in: M. Bachmann – F. Pirson (Hrsg.), *Heritage in Context. Konservierung und Site Management im natürlichen, urbanen und sozialen Raum*, *Miras* 2 (Istanbul 2014) 131–157
- Speakman et al. 2011 • R. J. Speakman – N. C. Little – D. Creel – M. R. Miller – J. G. Iñáñez, Sourcing Ceramics with Portable XRF Spectrometers? A Comparison with INAA Using Mimbres Pottery from the American Southwest, *JASc* 38, 2011, 3483–3496
- Staemmler 2011 • Th. Staemmler, Restauratorische Beiträge zum Erhalt der Bildwerke und Werksteine in Hattuša, in: Schachner 2011a, 64–73
- Starr 1978/1979 • I. Starr, Omen Texts Concerning Holes in the Liver, *AfO* 26, 1978/1979, 45–55
- Starr 1990 • I. Starr, Queries to the Sungod. Divination and Politics in Sargonid Assyria, *State Archives of Assyria* 4 (Helsinki 1990)
- Steadman et al. 2013 • S. R. Steadman – G. McMahon – J. C. Ross – M. Cassis – J. D. Geyer – B. Arbuckle – M. von Baeyer, The 2009 and 2012 Seasons of Excavation at Çadır Höyük on the Anatolian North Central Plateau, *Anatolica* 39, 2013, 113–167
- Strupler 2013a • N. Strupler, Neue Radiocarbonatierungen aus den Grabungen in der Unterstadt, in: Schachner 2013, 159–164
- Strupler 2013b • N. Strupler, Hethitische Keramik aus den Grabungen in der Unterstadt, in: Schachner 2013, 164–170
- Süel 2008 • M. Süel, Bit Hitit Başkenti Ortaköy Şapınuva (Ankara 2008)
- Tadmor et al. 1995 • M. Tadmor – D. Kedem – F. Begemann – A. Hauptmann – E. Pernicka – S. Schmitt-Strecker, The Nahal Mishmar Hoard from the Judean Desert: Technology, Composition and Provenance, *Atiqot* 27, 1995, 95–148
- Thornton 2007 • C. P. Thornton, Of Brass and Bronze in Prehistoric Southwest Asia, in: S. La Niece – D. Hook – P. T. Craddock (Hrsg.), *Metals and Mines: Studies in Archaeometallurgy* (London 2007) 123–135
- Ünal 1987 • A. Ünal, Rez. zu H. Freydank, Hethitische Rituale und Festbeschreibungen, Keilschrifturkunden aus Boghazköi 55 (Berlin 1985), *BiOr* 44, 1987, 474–486
- Weeden 2011 • M. Weeden, Hittite Logograms and Hittite Scholarship, *StBoT* 54 (Wiesbaden 2011)
- Woolley 1955 • L. Woolley, *Alalakh: An Account of the Excavations at Tell Atchana in the Hatay, 1937–1949* (Oxford 1955)
- Yalçın et al. 2005 • Ü. Yalçın – C. Pulak – R. Slotka (eds.), *Das Schiff von Uluburun: Welthandel vor 3000 Jahren* (Bochum 2005)
- Zimmermann et al. 2010 • T. Zimmermann – L. Özen – Y. Kalaycı – R. Akdoğan, The Metal Tablet from Boğazköy-Hattuša: First Archaeometric Impressions, *JNES* 69, 2010, 225–229

Anschrift

PD Dr. Andreas Schachner
 Deutsches Archäologisches Institut
 Abteilung Istanbul
 İnönü Cad. 10
 34437 Istanbul
 Türkei
 andreas.schachner@dainst.de