

DEUTSCHES ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT
ABTEILUNG ISTANBUL

ISTANBULER MITTEILUNGEN

BAND 60, 2010

PDF Dokument des gedruckten Beitrags
PDF document of the printed version of

BARBARA HOREJS – MATHIAS MEHOFER – ERNST PERNICKA

Metallhandwerker im frühen 3. Jt. v. Chr.
– Neue Ergebnisse vom Çukuriçi Höyük

© 2010 Deutsches Archäologisches Institut / Ernst Wasmuth Verlag

Der Autor/die Autorin hat das Recht, für den eigenen wissenschaftlichen Gebrauch unveränderte Kopien von dieser PDF-Datei zu erstellen bzw. das unveränderte PDF-File digital an Dritte weiterzuleiten. Außerdem ist der Autor/die Autorin berechtigt, nach Ablauf von 24 Monaten und nachdem die PDF-Datei durch das Deutsche Archäologische Institut der Öffentlichkeit kostenfrei zugänglich gemacht wurde, die unveränderte PDF-Datei an einem Ort seiner/ihrer Wahl im Internet bereitzustellen.

Sigel der Istanbuler Mitteilungen
IstMitt

HERAUSGEBER

Prof. Dr. Felix Pirson, Dr.-Ing. Martin Bachmann

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT

Prof. Dr. Halûk Abbasoğlu (Istanbul), Prof. Dr. Franz Alto Bauer (München), Prof. Dr. Albrecht Berger (München), Prof. Dr. François Bertemes (Halle), Doç. Dr. Yaşar Ersoy (Ankara), Prof. Dr. Ralf von den Hoff (Freiburg), Prof. Dr. Mehmet Özdoğan (Istanbul), Prof. Dr. Peter Pfälzner (Tübingen), Prof. Dr. Christopher Ratté (Ann Arbor), Prof. Dr.-Ing. Klaus Rheidt (Cottbus), Prof. Dr.-Ing. Dorothee Sack (Berlin), Prof. Dr. Martin Zimmermann (München)

Herausgeber und Redaktion:
Deutsches Archäologisches Institut, Abteilung Istanbul
İnönü Cad. 10, TR – 34437 İSTANBUL – Gümüşsuyu

© 2010 by Verlag Ernst Wasmuth Tübingen

Alle Rechte vom Deutschen Archäologischen Institut, Abteilung Istanbul, vorbehalten.
Wiedergaben, auch von Teilen des Inhalts, nur mit dessen ausdrücklicher Genehmigung.
Satz, Gestaltung u. Reprographie: Linden Soft Verlag e.K., Aichwald.
Druck und Einband: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten.
Printed in Germany

ISBN 978-3-8030-1651-5 ISSN 0341-9142

BARBARA HOREJS – MATHIAS MEHOFER – ERNST PERNICKA

Metallhandwerker im frühen 3. Jt. v. Chr. – Neue Ergebnisse vom Çukuriçi Höyük

Schlüsselwörter: Westanatolien, Frühbronzezeit, Metallurgie, Siedlung, Werkstatt

Keywords: Western Anatolia, Early Bronze Age, Metallurgy, Settlement, Workshop

Anahar sözcükler: Batı Anadolu, İlk Tunç Çağı, Metalurji, Yerleşme, İşlik

EINLEITUNG

Die jüngste Entdeckung von Metallwerkstätten auf dem Çukuriçi Höyük erlaubt einen tiefen Einblick in eine Gesellschaft, ihre Technologien und Beziehungen in einer westanatolischen Siedlung des frühen 3. Jts. v. Chr. Die Entwicklung und Ausbreitung komplexer Technologien und die damit verbundenen kulturellen Implikationen standen bei der Erforschung der Metallzeiten von jeher im Blickpunkt des Interesses und spielen gerade bei der Suche nach überregionalen Kontaktstrukturen eine große Rolle¹. Darüber hinaus wird der jeweilige technologisch-metallurgische Standard auch gerne als kultureller oder chronologischer Gradmesser verstanden. Obwohl die grundlegende Periodengliederung in Kupfer- und Bronzezeit im hier behandelten Raum nur sehr bedingt mit dem Aufkommen der entsprechenden Metalltechnologien verbunden werden kann²,

Mein Dank gilt der Grabung Ephesos, deren Grabungsleiter das Projekt maßgeblich unterstützt haben (F. Krinzinger, J. Koder, S. Ladstätter) sowie dem Österreichischen Archäologischen Institut. Des Weiteren danke ich dem Archäologischen Museum in Selçuk für die erlaubte Sichtung verschiedener Altfunde (C. Topal und F. Kat), allen Kooperationspartnern sowie mitarbeitenden Studierenden. E. Alram-Stern danken wir für fachliche Hinweise.

Abbildungsnachweis: *Abb. 2* = Plan: M. Börner/A. Buhlke/B. Horejs 2009 ©ÖAI. – *Abb. 3* = Bearbeitung: B. Horejs; Zeichnung: S. Mattová, J. Traumüller ©ÖAI. – *Abb. 4* = Zeichnung: J. Traumüller, S. Mattová, M. Mehofer ©ÖAI. – *Abb. 5* = Photo: M. Mehofer; Bildbearbeitung: N. Gail ©ÖAI. – *Abb. 6* = Zeichnung: J. Traumüller, S. Mattová, M. Mehofer ©ÖAI. – *Abb. 7* = Photo: M. Mehofer; Bildbearbeitung: N. Gail ©ÖAI. – *Abb. 8* = Photo: M. Braun 2007; Bildbearbeitung: N. Gail ©ÖAI. – *Abb. 9* = M. Mehofer, VIAS. – *Abb. 10* = Kartierung nach Born – Hansen 2001, 52 Abb. 45 mit Ergänzungen.

¹ Beispiele für Ägäis/Anatolien: Müller-Karpe 1994, exemplarisch 9–13. 43–49; Pernicka u. a. 2003, bes. 145–148. 167–172; Rahmstorf 2006. – Für Europa: Hänsel 2009, 109–110. 115.

² Während die Definition eines Chalkolithikums in Westanatolien ab 6000 v. Chr. unabhängig von einer etablierten Kupfertechnologie, stattdessen aber in Anlehnung an Zentral- und Ostanatolien und damit wiederum an mesopotamische Kulturen verstanden wird (vgl. Schoop 2005), fehlt ein einheitlicher Begriff für diese Periode in der griechischen Ägäis bislang völlig (vgl. Hauptmann 1986; Lichardus – Lichardus-Itten 1994; Maran 1998). In Südosteuropa hingegen ist die Periode der Kupferzeit ein fester Bestandteil der Forschung, in der unterschiedliche Detailfragen,

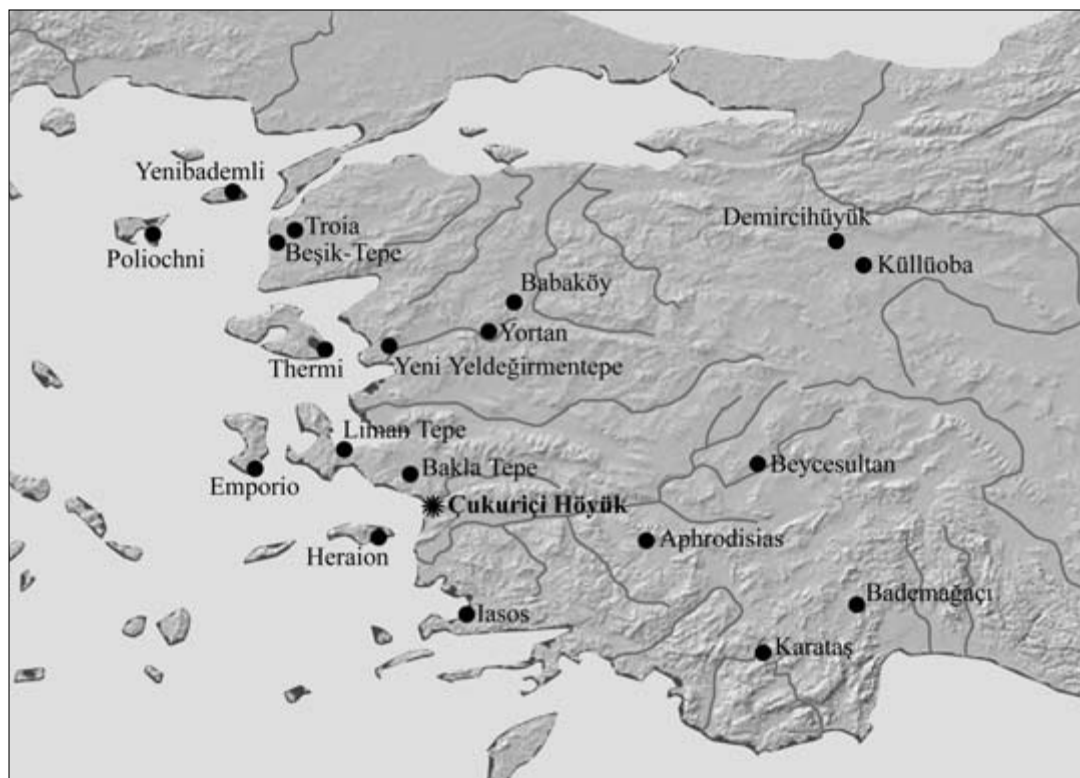


Abb. 1 Bedeutende und/oder im Text erwähnte Fundorte der frühen Bronzezeit

lassen sich die prinzipiellen Entwicklungsschritte bis zur Etablierung der echten Zinnbronze im 3. Jt. v. Chr. als wichtige archäologische Quelle zu verschiedenen Aspekten nutzen. Dazu gehört u. a. auch die Bedeutung, die einer gesellschaftlich immer stärker etablierten Metallurgie in Verbindung mit der Entwicklung komplexer Gesellschaftsstrukturen – vor allem in der europäischen Bronzezeitforschung – grundsätzlich zugeschrieben wird³. Vor diesem Hintergrund werden einige Teilaspekte der neuen Ausgrabungen auf dem Çukuriçi Höyük präsentiert. Auch wenn zahlreiche abschließende Analysen der neuen Grabungen noch ausstehen und viele Bereiche als vorläufig angesehen werden müssen, sollen erste gesicherte Ergebnisse hier vorgestellt und in ihrer Interpretation zur Diskussion gestellt werden.

wie ihre innere Chronologie (z. B. Krauß 2008, 129–134) oder die Entwicklung sozialer Differenzierungen diskutiert werden (dazu exemplarisch die Problematik der Badener Kultur; z. B. Furholt 2008 oder die Deutung des Gräberfeldes von Varna; z. B. Todorava – Vajsov 2001; Hansen 2009, 17–22). Das Konzept einer Kupferzeit an sich, steht aber nicht zur Debatte (Überblick bei Govedarica 2009). Eine synchronisierende Betrachtung dieser Kulturräume bleibt u. a. auch aufgrund eines grundlegend unterschiedlichen Epochenbegriffs in diesem Zeitraum schwierig (vgl. Alram-Stern 2004), der nicht allein auf divergierenden Materialtypologien oder Chronologien beruht.

³ Exemplarisch: Primas 1996, 141–162; Harding 2000, 197. 234–240. 386–393; Hänsel 2009; Krause 2009. – Anders zuletzt Bartelheim (2009), der den Metallen vor dem Hintergrund einer dominierenden agrarischen Wirtschaftsweise die zentrale Impulsgebung für neue Entwicklungen in Zentraleuropa abspricht.

DER ÇUKURİÇİ HÖYÜK IN DER FRÜHEN BRONZEZEIT

Die 2006 begonnenen und seit 2007 durch den Österreichischen Wissenschaftsfond finanzierten Ausgrabungen auf dem Çukuriçi Höyük im Umland der antiken Metropole von Ephesos⁴ (*Abb. 1*) erlauben eine erste grobe archäologische Definition des Fundplatzes⁵. Die andernorts bereits ausführlicher dargestellten Ergebnisse⁶ sollen hier nur in aller Kürze zusammengefasst werden. Der Tell besteht aus mindestens 5 Siedlungsphasen, die in das späte 7. Jt. (Phase ÇuHö VIII), das späte 4. Jt. (ÇuHö VII und VI) und das frühe 3. Jt. v. Chr. (ÇuHö IV–III) datieren⁷ und nach anatolischer relativer Terminologie demnach das Spätneolithikum/Frühchalkolithikum, das Spätchalkolithikum sowie die Frühbronzezeit umfassen. Der Hügel liegt heute in einer breiten Talsenke rund 7 km von der Küste entfernt, deren exakter Verlauf für den Besiedlungszeitraum noch ungeklärt ist, allerdings wesentlich näher beim Tell vermutet werden darf⁸. Es ist daher naheliegend, den Çukuriçi Höyük als Küstenfundort zu verstehen, für dessen Bewohner die Ägäis sowohl als Verkehrsweg als auch als Nahrungsressource nachweislich eine bedeutende Rolle spielte⁹. Die hier vorgestellten Befunde stammen aus einer 330 m² großen Fläche, die im vermuteten ehemaligen Zentrum des Tells liegt¹⁰. Bei der ausgegrabenen Architektur handelt es sich um Siedlungsreste aus zwei Phasen (ÇuHö IV und III), die nur durch eine massive Planierungsschicht voneinander getrennt, direkt übereinander liegen (*Abb. 2*)¹¹. Die Steinsockelarchitektur mit Lehmziegelwänden gehört zu langrechteckigen Häusern, die teilweise aus mehreren Räumen¹² bestehen¹³. Ihre primäre Funktion als Wohnbauten erschließt sich aus der Zusammensetzung des Fundspektrums, das verschiedene ›normale‹ Siedlungsaktivitäten erkennen lässt, die nach der Definition von A. Schachner Voraussetzung für ihre funktionale Ansprache

⁴ Zur Lage s. Horejs 2008b, 92 Abb. 1. Zum Stand der prähistorischen Forschungen in dieser Region s. Horejs im Druck b.

⁵ FWF Projektnr. P 19859-G02.

⁶ Horejs 2008a. 2008b. 2009. im Druck a.

⁷ Datierung aufgrund von ¹⁴C-Daten und der Auswertung keramischer Parallelen.

⁸ Die massiven Veränderungen der anatolischen Ägäisküste wurden zwar bereits intensiv untersucht (z. B. Kraft u. a. 2000. 2001. 2005), ihre Rekonstruktion für prähistorische Perioden im Raum von Ephesos ist allerdings schwierig und wird derzeit in einem Forschungsprojekt erneut versucht (H. Brückner und R. Urz, Universität Marburg).

⁹ Belegt durch den kontinuierlichen Import von Obsidianrohstoffen aus Melos (Bergner u. a. 2009) und die verschiedenen Fisch- und Molluskenspeisereste aus den Siedlungen (A. Galik, Erste Ergebnisse der zoologischen Analysen, in: Horejs 2008b, 101–102).

¹⁰ Topographischer Plan mit Lage der Grabungsschnitte bei Horejs im Druck b, Abb. 2. – Die heute einplanierte und bepflanzte Südhälfte des Tells lässt sich aufgrund älterer Luftaufnahmen (vgl. Horejs 2008b, 92 mit Anm. 9) und geophysikalischer Messungen relativ sicher rekonstruieren (Publikation der Geophysik durch M. Posselt ist in Vorbereitung).

¹¹ Eine Siedlungsphase wird von der Autorin nach der Definition B. Hänsels (Hänsel 1989, 55–57 mit Abb. 8) in ihrer gesamten stratigraphischen ›Lebensdauer‹ vom ersten Aufbau mit allen Reparatur- und Ausbauelementen bis zu ihrer Zerstörung verstanden.

¹² Da in der vorläufigen Auswertung die Art der Dachkonstruktion noch ungeklärt ist, könnte es sich bei einzelnen ›Räumen‹ möglicherweise auch um ungedeckte Areale (Höfe) handeln. Das Vorkommen zahlreicher Pfostenlöcher und Pfostenstützkonstruktionen lässt aber zumindest eine partielle Deckung vermuten.

¹³ Detailliertere Beschreibung der Architekturelemente bei Horejs im Druck b.

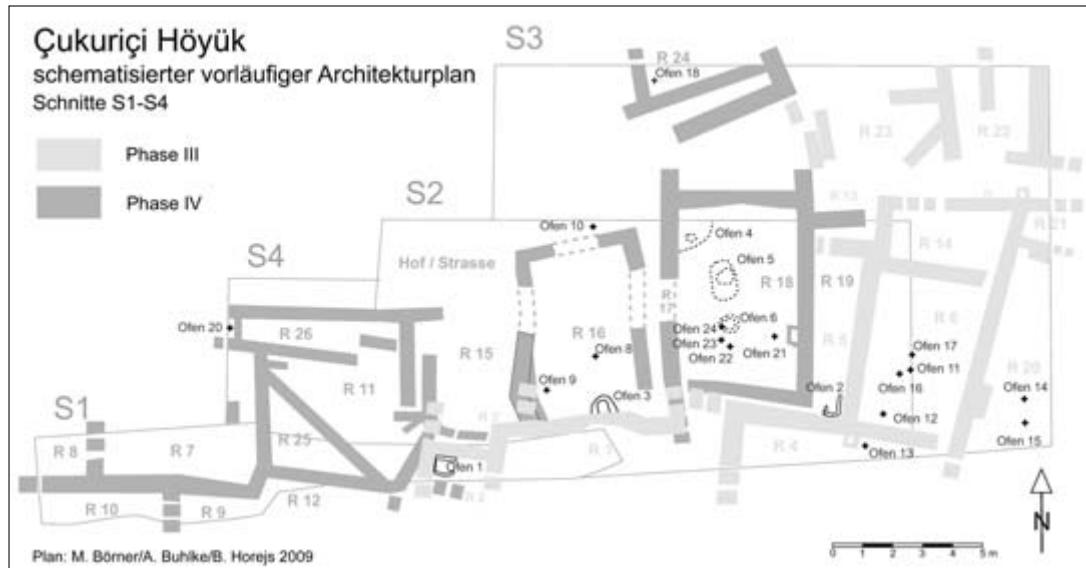


Abb. 2 Vorläufiger schematischer Grundrissplan der frühbronzezeitlichen Architekturreste vom Çukuriçi Höyük

als Wohnhäuser sind¹⁴. Aus seinen elf aufgeführten Tätigkeitsfeldern¹⁵ lassen sich mindestens sieben in diesem Kontext nachweisen. Dazu gehören Nahrungsmittelherstellung (Kochgeschirr, Mörser, Reibsteine, Kochstelle), Textilherstellung (Spinnwirtel und Webgewichte), Hauswerk (Werkzeuge, Abfall haushaltsbezogener Geräteherstellung), Vorratshaltung (Siedlungsgruben und Pithoi), Abfallbeseitigung (u. a. Speisereste in großer Zahl), numinose Handlungen (intentionelle Deponierungen) und Bestattungen (Kinderbestattung unter einem Fußboden¹⁶). Die bei Schachner ebenfalls als Kriterium angeführte Handwerkstätigkeit ist auf dem frühbronzezeitlichen Çukuriçi Höyük ebenfalls vorhanden, dort aber nicht auf separate bauliche oder räumliche Einheiten beschränkt, sondern steht im Raumkontext mit den oben angeführten »alltäglichen« Siedlungsaktivitäten¹⁷. Dieses spezialisierte Handwerk umfasst Obsidiangeräteproduktion¹⁸ und Kupfermetallurgie, die beide in einem Umfang vorkommen, der über den lokalen Eigenbedarf hinausreichen dürfte. Die exakte Lokalisierung des Metallhandwerks ist über die Installation von speziellen Öfen möglich, von denen bislang 24 ausgegraben wurden. Die Öfen häufen sich zwar auf den ersten Blick im zentralen und östlichen Bereich der Grabungsfläche, sind aber vereinzelt auch in westlichen und nördlichen Arealen vertreten (Abb. 2). Da die Phase ÇuHö III genau in diesen Bereichen bereits vor Grabungsbeginn teilweise abgetragen und zerstört

¹⁴ Schachner 1999, 6.

¹⁵ Die Felder umfassen Nahrungsmittelherstellung und -verarbeitung, Textilherstellung, Hauswerk, Handwerk, Vorratshaltung, Abfallbeseitigung, numinose Handlungen, administrative und wirtschaftliche Tätigkeiten, soziale und familiäre Handlungen, Kleintierhaltung und Bestattungen.

¹⁶ Horejs 2010, Abb. 7.

¹⁷ Schachner (1999, 6 mit Anm. 22) definiert Handwerk im Unterschied zum Hauswerk als »spezialisierte, meist auf einen Markt ausgerichtete Tätigkeit [...] in räumlich getrennten Werkstätten«.

¹⁸ Bergner u. a. 2009.

worden war¹⁹, lässt sich die Konzentration der Öfen im besser erhaltenen Bereich möglicherweise auch auf diesen Umstand zurückführen. Die Öfen weisen eine relativ einheitliche und simple Konstruktion aus Lehm und Lehmziegeln mit hufeisenförmigem bis rund-ovalem Grundriss auf. Die auch in experimentellen Versuchsreihen nachgebauten Öfen lassen eine mehrmalige Nutzung annehmen. Zahlreiche Indizien sprechen für ihre metallurgische Verwendung (s. u.), weshalb umfangreiche und über zwei Siedlungsphasen dauernde Metallwerkstätten hier lokalisiert werden können. Bevor wir nun detailliert die Metallurgie selbst besprechen, wollen wir kurz auf ihre Datierung auf dem Çukuriçi Höyük eingehen.

ZUR DATIERUNG DER PHASEN ÇUHÖ IV UND III

Nach derzeitigem Bearbeitungsstand und Sichtung aller Funde durch die Ausgräberin, lassen sich folgende Faktoren für die Datierung dieser beiden Siedlungsphasen zusammenfassen: Das gesamte Keramikmaterial ist handgemacht und offenbar in einen lokalen keramischen Kontext eingebettet²⁰ (Abb. 3). Das Typen- und Warenspektrum ist überschaubar und lässt sich in Auszügen mit Ensembles anderer Fundorte im Großraum Westanatolien/Ostägäis verbinden. Chronologisch signifikant sind die Verbindungen zu Troia I²¹, zum Gräberfeld von Yortan²², sowie zu den Phasen Beycesultan XIX–XVII²³. Eine endgültige chronologische Verankerung beider Siedlungsphasen wird erst nach Abschluss der Auswertung möglich sein, doch deuten bereits jetzt viele Indizien auf eine Datierung in einen frühen Abschnitt der Frühbronzezeit (FBZ 1–2a nach Efe)²⁴ und damit in die erste Hälfte des 3. Jts. v. Chr., was die bislang vorliegenden ¹⁴C-Daten ausnahmslos bestätigen²⁵. Entscheidende Elemente einer Datierung in eine entwickelte Stufe der Frühbronzezeit, wie Depata Amphikypella, schiebengedrehte Teller oder Saucieren fehlen bislang im Fundspektrum. Eine zeitnahe, vermutlich unmittelbare Abfolge beider Phasen lässt sich aufgrund des ähnlichen Keramikspektrums und der Architektur annehmen. Das Gefäßensemble aus Raum 1 der Phase ÇuHö III spiegelt die datierenden Elemente wieder (Auswahl auf Abb. 3) und stellt gleichermaßen auch den jüngsten Nutzungshorizont der Besiedlung des Çukuriçi Höyüks dar²⁶.

¹⁹ Zur Zerstörungsgeschichte des Tells in der jüngsten Vergangenheit s. Horejs 2008b, 92. 98–99 mit Abb. 9.

²⁰ Die Beurteilung dieses ›lokalen keramischen Kontextes‹ ist zugegebenermaßen schwierig, da bislang keine geschlossenen Inventare zeitgleicher Fundorte aus der näheren Umgebung publiziert vorliegen. Die Sichtung von annähernd ähnlich datierten Funden im Großraum Izmir (Archäologisches Museum Izmir) und Vergleichsmaterial aus einem Surveyprojekt im Kaikostal (Horejs 2009b, im Druck b) führen zu dieser derzeit nicht belegbaren Annahme durch die Ausgräberin. Mein herzlicher Dank gilt H. Erkanal, V. Şahoğlu und O. Kouka für die Möglichkeit, Material aus Liman Tepe zu sehen.

²¹ Blegen 1950.

²² Kâmil 1982. – Übersicht zu divergierenden Einschätzungen der Datierung des Gräberfeldes bei Podzuweit 1979, 70–74.

²³ Lloyd – Mellart 1962.

²⁴ Efe 1988 bes. Abb. 98.

²⁵ Die Messungen unterschiedlicher Materialien wurden in Wien (Labor VERA) und Köln (Institut für Vor- und Frühgeschichte, ¹⁴C-Labor) durchgeführt. Eine Publikation aller Daten ist erst mit Vorlage aller stratigraphischen Kontexte und ihren Fundinventaren geplant.

²⁶ Auf dem jüngsten Fußbodenhorizont befanden sich zahlreiche Gefäße *in situ*, die durch die jüngste Zerstörung des Baus versiegelt waren. Horejs im Druck b. – Fundlage in Raum 1 bei Horejs 2008b, 100 Abb. 10e.

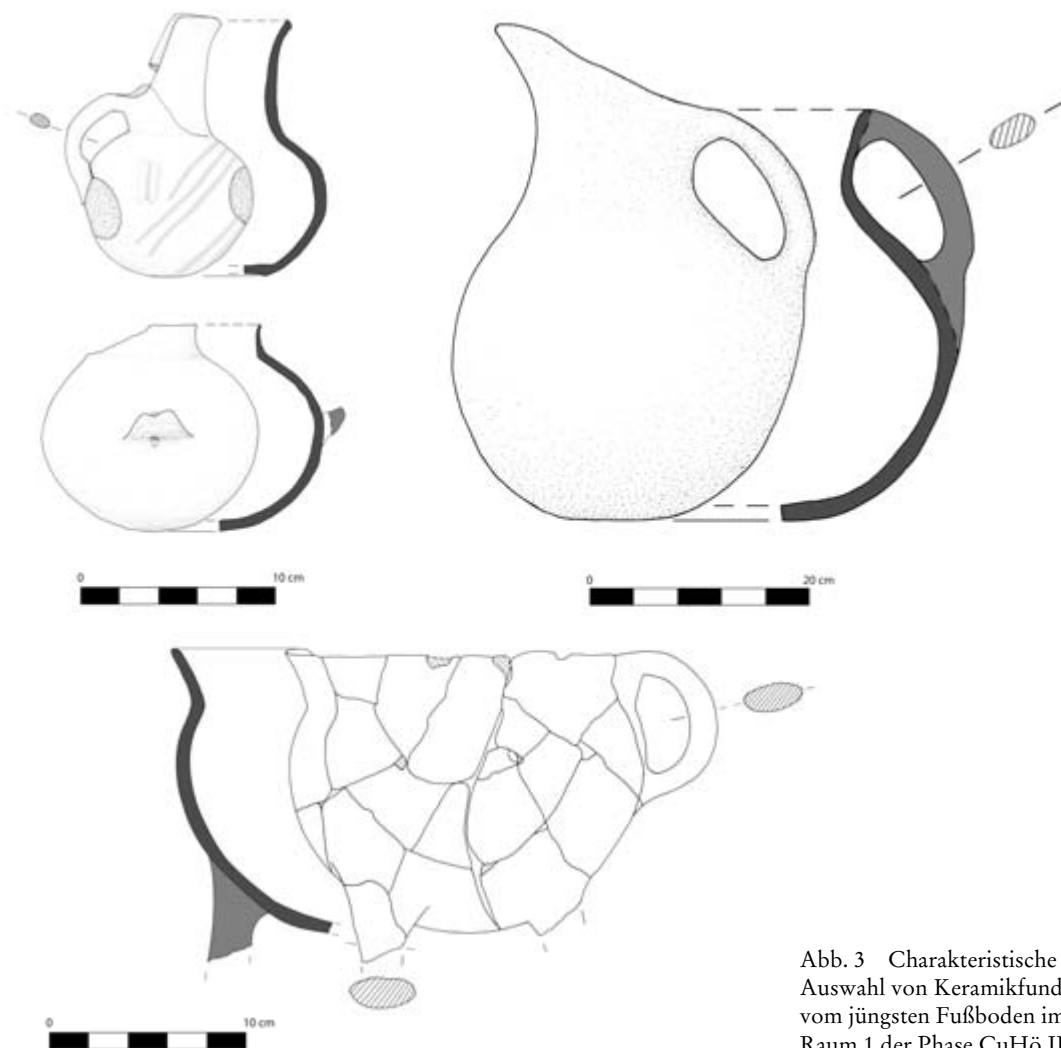


Abb. 3 Charakteristische Auswahl von Keramikfunden vom jüngsten Fußboden im Raum 1 der Phase ÇuHö III

KATALOG ZUR AUSWAHL DES GEFÄSSESEMBLES AUS RAUM 1²⁷ (ABB. 3)

07/354/1/401

(Abb. 3, 1)

bemalte Miniaturkanne

Erhaltung: gut; Maße: H. 13,6 cm; DmB 2,4 cm; Erh. DmB 100 %; Wst. 0,4–0,6 cm

Fabrikat: 306

Härte: hart; Bruch: annähernd glatt bis leicht schiefbrig; Porosität: fein – mittel; Oberfläche: fein geglättet und verziert

²⁷ Das gesamte Klassifikationsprinzip und die verwendete Terminologie und Warendefinition richten sich nach Horejs 2007. – Mein herzlicher Dank gilt J. Traumüller für die Hilfe bei der Zusammenstellung von Katalog und Tafel.

Farbe außen und innen: 7.5YR 5/1–10YR 4/2

Bemerkungen: milchig-helle Bemalung nicht deckend, leicht schimmernd; an den Brüchen sind makroskopisch keine weiteren Magerungspartikel zu erkennen

Magerung:

1: Glimmer oberflächlich, Anzahl: selten (1–5 %), Form: eckig, Korngröße: sehr fein, (Silberglimmer)

2: Glimmer oberflächlich, Anzahl: vereinzelt (0–1 %), Form: eckig, Korngröße: fein, (Goldglimmer)

3: Poren, Anzahl: selten (1–5 %), Form: gerundet – länglich, Korngröße: fein

06/195/1/201

(Abb. 3, 2)

kugelförmiges geschlossenes Gefäß

Erhaltung: gut; Maße: DmR 3 cm; Erh. DmR 21,6 %; Wst. 0,5 cm

Beschreibung: handgemacht, Rundboden, Zylinderhals, vier kleine leicht gesattelte Knubben mit vertikaler Lochung, eine abgeplatzt, Rundboden zu 100 % erhalten, außen geglättet, innen nur grob verstrichen

Verbleib: Archäologisches Museum Selçuk

Fabrikat: 312

Härte: weich; Bruch: schiefrig; Porosität: mittelporig; Oberfläche: mittelfein geglättet

Farbe außen: 7.5YR 2.5/1–4/1; Farbe innen: 7.5YR 2.5/1–4/1; Farbe Kern: 7.5YR 5/1–4/1

Bemerkungen: Oberfläche teilweise stark abgerieben; Ware komplett grau (Kern und Oberfläche)

Magerung:

1: Weiße Körner, Anzahl: häufig (>25 %), Form: gerundet, Korngröße: fein

2: Hellgraue Körner, Anzahl: selten (1–5 %), Form: länglich, Korngröße: mittel

3: Quarz, Anzahl: vereinzelt (0–1 %), Form: eckig, Korngröße: mittel – grob

4: Glimmer, Anzahl: selten (1–5 %), Form: gerundet, Korngröße: sehr fein

07/206/1/1

(Abb. 3, 3)

bauchige Kanne mit schrägem Ausguss

Erhaltung: gut; Maße: H. 22,7 cm; DmB 4 cm; Erh. DmB 100 %; Wst. 0,5 cm

Beschreibung: Schnabelkanne mit einem vertikalen Bandhenkel (Mündung – Schulter), annähernd vollständig; Gipsergänzungen.

Verbleib: Archäologisches Museum Selçuk

Fabrikat: 201

Härte: hart; Bruch: leicht schiefrig; Porosität: mittelporig; Oberfläche: mittelfein geglättet

Farbe außen: 2.5YR 5/6–10R 5/6; Farbe innen: 2.5YR 5/6–10R 5/6

Bemerkungen: Oberfläche kaum abgerieben, Glättspuren teilweise sichtbar, senkrecht ausgeführt, fleckig mit sekundären Brandflecken (?); innen durchgehend rot, außen rot bis rotbraun mit schwarzen Flecken (10R 2.5/1); braun (teilweise durch Glättung erzeugt: 7.5YR 6/4)

Magerung:

1: Weiße Körner, Anzahl: selten (1–5 %), Form: länglich, Korngröße: mittel – grob

2: Graue Körner, Anzahl: vereinzelt (0–1 %), Form: länglich, Korngröße: fein

3: Schwarze Körner, Anzahl: selten (1–5 %), Form: gerundet, Korngröße: fein

4: Milchig-weiße Körner, Anzahl: vereinzelt (0–1 %), Form: eckig, Korngröße: mittel – grob

5: Glimmer, Anzahl: selten – mittel, Form: gerundet, Korngröße: fein

6: Poren, Anzahl: selten (1–5 %), Form: länglich, Korngröße: mittel – grob

07/354/1/302

(Abb. 3, 4)

Dreifußtopf

Erhaltung: abgerieben; Maße: H. 14,2 cm; DmR 18,5 cm; Erh. DmR 91 %; Wst. 0,6–0,7 cm

Verbleib: Archäologisches Museum Selçuk

Fabrikat: 313

Härte: weich; Bruch: körnig; Porosität: grobporig; Oberfläche: mittelfein geglättet und engobiert;

Farbe Scherben außen: 7.5YR 6/4; Farbe Überzug: 10R 5/6; Farbe Schmauchspuren: 2.5/N; Farbe

Kern: 4/N

Bemerkungen: kleinteilig zerscherbt, Oberfläche abgerieben, stellenweise stark versintert; typische

lokal begrenzte Brandspuren; Oberfläche: außen mfgg, teilweise uneben, innen teilweise fgg; roter

Überzug nur stellenweise erhalten und abgeplatzt;

Magerung:

1: Weiße Körner, Anzahl: selten (1–5 %), Form: eckig, Korngröße: mittel – grob

2: Schieferplättchen, Anzahl: vereinzelt (0–1 %), Form: eckig, Korngröße: grob

3: Graue Körner, Anzahl: selten (1–5 %), Form: eckig, Korngröße: mittel

4: Poren, Anzahl: häufig (>25 %), Form: gerundet, Korngröße: sehr fein

5: Rosa Körner, Anzahl: vereinzelt (0–1 %), Form: eckig, Korngröße: grob

ZUR METALLURGIE AUF DEM ÇUKURIÇI HÖYÜK

Die Ausgrabung erbrachte eine Vielzahl von Funden, die sich eindeutig mit metallurgischer Tätigkeit in Verbindung bringen lassen. Das Fundspektrum reicht von Buntmetallobjekten wie Nadeln und Halbfertigprodukten bis zu weiteren Überresten wie etwa Gussformen oder Gusstiegelfragmente. Daneben wurden die bereits beschriebenen Öfen freigelegt, die sich aufgrund von darin gefundenen Schlackestücken wie auch durch die Ergebnisse von Experimenten zu ihrer Konstruktion und Verwendung als solche für die Kupferverarbeitung ansprechen lassen. Diese Funde erlauben es, alle Stufen einer vor Ort durchgeführten frühbronzezeitlichen Metallverarbeitung detailliert zu rekonstruieren. Von den im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführten ersten Analysen mittels REM und RFA in Mannheim und Wien wird das Ensemble aus Raum 1 exemplarisch vorgestellt. Dieses auf einem Fußboden aufgefundene Inventar der Schicht 354 bietet einen guten Überblick über die metallurgischen Aktivitäten innerhalb der Siedlungsphase ÇuHö III. Ebenso konnten in weiteren Schichten aus Raum 1 Metallreste, Schlackenbruchstücke und eine Keramikgussform für Stabbarren geborgen werden, die bereits an anderer Stelle²⁸ vorgelegt wurde. In den restlichen Schichten desselben Raumes wurden verstreut immer wieder kleine Mengen von verschlacktem Lehm und Schlacke gefunden.

DAS METALLURGISCHE ENSEMBLE AUS RAUM 1

Zuerst lässt sich im Fundmaterial ein Steinobjekt (Abb. 4, 1) herausstellen, das zur Bearbeitung von Metall diente. Das aus Basalt gefertigte Objekt ist quaderförmig und weist an den Schmalseiten jeweils eine konvex zugearbeitete Oberfläche auf. Diesem als Ambossstein interpretierten Fund kann ein aus derselben Schicht stammender kugeliges Stein mit einem Durchmesser von

²⁸ Horejs 2009a, 363 Abb. 6.

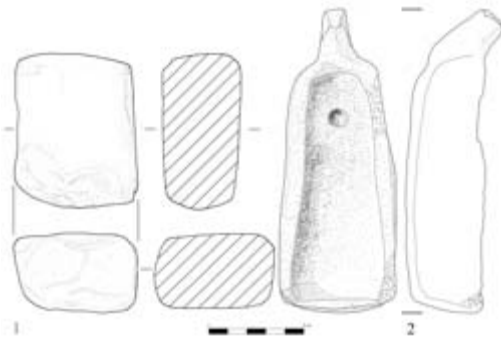


Abb. 4 Funde aus Raum 1. 1 Amboss 2 Gussform

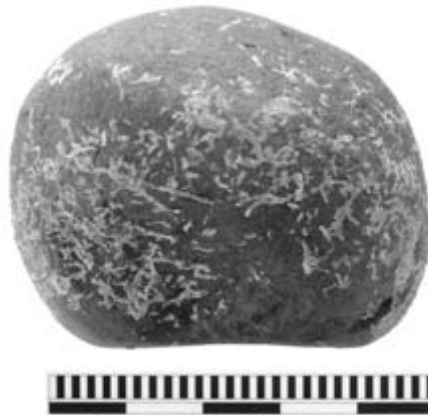


Abb. 5 Die Aufnahme des Hammersteines zeigt die abgeflachte Schlagfläche des Steines.

5,62–6,8 cm zur Seite gestellt werden, der in einem Bereich eine leicht konkave Fläche aufweist. Da die konvexen Schmalseiten des Ambosses in ihrer Wölbung mit der konkaven Einbuchtung des kugeligen Steines korrespondieren²⁹ (Abb. 5), werden diese Funde als zusammengehörender Amboss³⁰ und Hammerstein³¹ angesprochen. Mittels dieser Werkzeuge konnte das Metall geschmiedet und in seine Endform gebracht werden. Im Fundmaterial finden sich einige stabförmige Halbfertigprodukte, die an ihrer Oberfläche noch Schlagmarken erkennen lassen. Eine zusätzliche Verwendung des Ambosssteines aufgrund seiner schwarzen Farbe und dichten Struktur als Proberstein³² ist durchaus denkbar.

²⁹ Diese Übereinstimmung der Oberflächen der beiden Steine dürfte von der dauernden Benützung und damit einhergehender Abnützung des weicheren Hammersteines herrühren. Basalt besitzt eine Härte von 8–9 auf der Mohs'schen Härteskala (Maximum: 10).

³⁰ Steinambosse (auch Kissensteine genannt) mit ähnlichem Aussehen, jedoch jüngerer Zeitstellung, sind aus verschiedenen Fundkontexten West-, Mittel-, und Osteuropas sowie des Nordkavkasus' bekannt, aus Südosteuropa hingegen – wohl aufgrund des Forschungsstandes – seltener (Höfer 1906; Butler – van der Waals 1967, 125–127 Abb. 11–13; 132 Abb. 14–15; Metz 1975, 91 Abb. 2–3; Harrison 1980, 103 Abb. 69; Maier 1983, 117–119; Benner Larsen – Nielsen 1987, 12–15; Schmotz 1991, Abb. 12–14; Bertemes u. a. 2000; Batora 2002; Fitzpatrick 2002; Bertemes 2004, 145. 147. 148; Freudenberg 2009, 345–346).

³¹ Steinhämmer und Steinambosse aus gesicherten Kontexten des 4. und der ersten Hälfte des 3. Jahrtausends sind selten, jedoch kann ein Steinhammer aus der Schicht X der spätkalkolitischen Siedung von Sakyol-Pulur und ein großer Steinamboss/Schleifstein aus Değirmentepe-Malatya angeführt werden. Ähnliches Werkzeug fand sich auch in Arslantepe (Müller-Karpe 1994, 19. 20 Abb. 6; 157, Taf. 62, 24; Palmieri u. a. 1999, 143. 144 Abb. 4b).

³² Das Probieren mit Proberstein ist ein mechanisches Verfahren zur Feingehaltsbestimmung von Edelmetalllegierungen. Auf einer harten schwarzen Oberfläche wird ein Metallstück o. ä. derart abgestrichen, dass eine Spur des Metalls stehen bleibt. Diese wird dann mit einem daneben gezogenen Gold oder Silberabstrich einer Probe oder Legierung bekannten Feingehalts verglichen. Die Metalle und Legierungen haben eine typische Grundfarbe. Kupfer nimmt beim Legieren mit Zinn oder Zink typische Farben an, die mit steigendem Zinngehalt über gelb nach grau und weiß verlaufen, mit steigendem Zinngehalt über gold- nach messinggelb. In weiterer Folge kann aufgrund der abweichenden Farbe auf einen abweichenden Legierungsgehalt geschlossen werden. Es sind aber auch andere Prüfverfahren möglich. So ist das Oxidationsverhalten von Edelmetall vom Legierungsgehalt abhängig und gibt Auskunft über die Reinheit des Metalls. Je stärker z. B. die Oxidbildung an der Oberfläche beim Erhitzen ist, desto höher ist der Kupfergehalt im Silber (Zeledius 1981, 3; Löhr 1985, 13–18; Hammer 1998, 160–161).

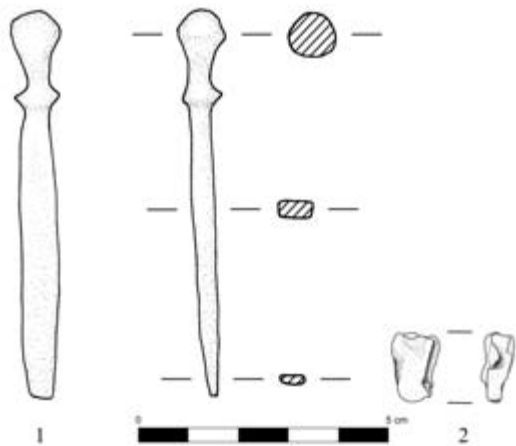


Abb. 6 Funde aus Raum 1. 1 Kupferobjekt 2 Kupfer-Silberobjekt



Abb. 7 Gussabfälle aus Raum 1

Unter den Funden aus Raum 1 befindet sich auch eine Gussform³³. Sie weist im griffnahen Drittel ein nicht durchgehendes Loch im Boden auf, in welches ein Platzhalter (Kern) eingesetzt werden kann. Durch die Hitzeinwirkung beim Guss hat sich die Innenfläche schwarz gefärbt; da auch die erkennbaren Ausbrüche auf dem Boden dunkel verbrannt sind, kann auf eine mehrfache Benützung der Gussform geschlossen werden. Die Länge des darin gießbaren Objektes beträgt rund 12 cm. Die mit dieser Gussform (*Abb. 4, 2*) hergestellten Flachbeile oder Barren mit gelochtem Nacken werden als Barrenform³⁴ interpretiert, eine weitere Gussform solchen Typs stammt aus İkitzepe³⁵. Weitere Gussformen sind aus Zypern³⁶ bekannt, allerdings stammen diese aus frühzyprisch II – mittelzyprischen Kontexten (vgl. Kartierung und Fundortliste 1)³⁷. Aus Agios Ioannis auf Thasos³⁸ ist ein vergleichbares Exemplar mit Durchlochung bekannt, dass in die Mitte des 4. Jts. datiert wird (vgl. Fundortliste 2). Aus Schicht 354 wurde des Weiteren ein längliches Kupferobjekt (*Abb. 6, 1*) geborgen, das einen tropfen- bis kugelförmigen Kopf und einen länglichen Schaft mit rechteckigem Querschnitt besitzt. Daneben stammen aus Raum 1 noch verschiedene Gussabfälle wie z. B. Kupferkügelchen oder unterschiedliche Fragmente (*Abb. 7*), wie eine abgebrochene Meißelspitze. Im direkt an Raum 1 angrenzenden Raum 2 konnten die Überreste eines Ofens (*Abb. 8*) freigelegt werden, der ebenfalls in Zusammenhang mit Metallverarbeitung steht. Der hufeisenförmige Ofen war aus Lehm aufgebaut und durchgebrannt, er war leicht in den Boden eingetieft und direkt an eine Mauer angebaut. Dieser Aufbau lässt sich

³³ Eine Gussformhälfte ähnlichen Typs, allerdings für den zweischaligen Serienguss befindet sich in der Sammlung Axel Guttman, Berlin. Sie stammt nach Meinung der Autoren aus dem Karpatenbecken (Born – Hansen 2001, 224. 225, Abb. 167).

³⁴ Müller-Karpe 1994, 201; Fasnacht 2001; Kouka 2009, 38.

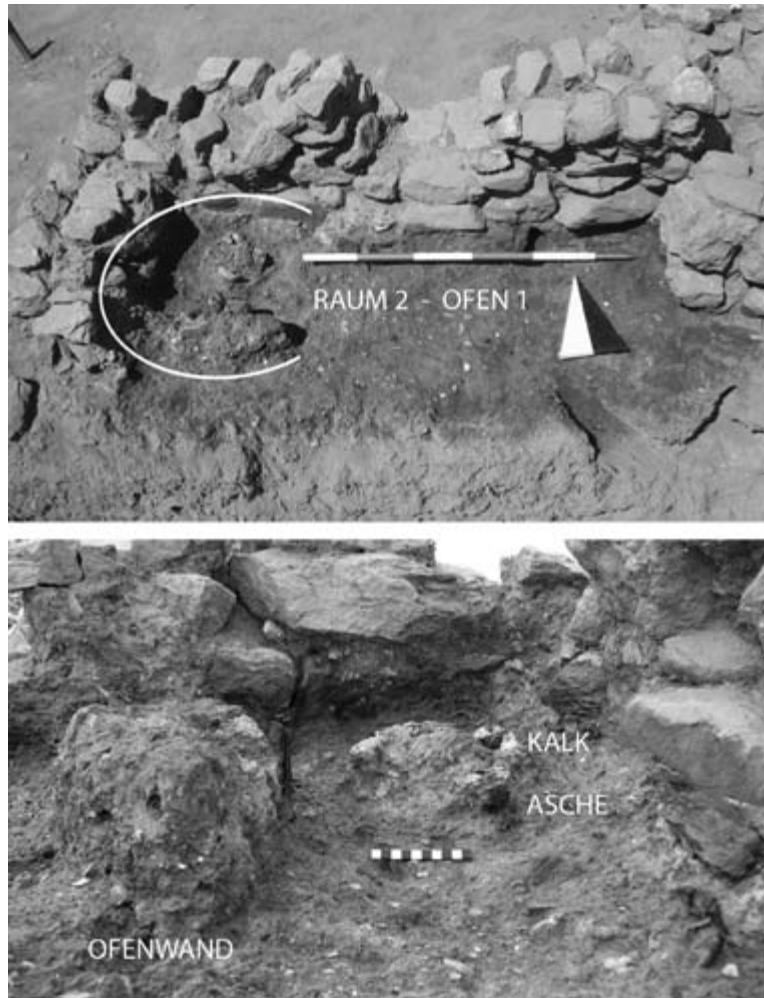
³⁵ Müller-Karpe 1994, 201, Taf. 24, 1.

³⁶ Frankel – Webb 2006; Kouka 2009, 38. 45 Abb. 1.

³⁷ In die Kartierung wurden nur Gussformen mit eingearbeitetem Loch bzw. Flachbeile/Barren mit Lochung im Nacken aufgenommen.

³⁸ Papadopoulos 2008, 65 Abb. 10.

Abb. 8 Die Abbildung zeigt den bereits weitgehend ausgegrabenen Ofen 1. Die Übersichtsaufnahme (oben) zeigt die Lage des Ofens in Raum 1. Die zweite Aufnahme (unten) lässt den Aufbau der freigelegten Ofenkonstruktion erkennen.



regelmäßig auch bei den anderen auf dem Çukuriçi Höyük ausgegrabenen Öfen feststellen (s. o.), die mit den Exemplaren aus der Werkstatt von Norşuntepe³⁹ gut vergleichbar sind.

Fundnummer: 07/354/3/3901

(Abb. 4, 1)

Fundobjekt: Amboss

Abmessungen: maxL 8,2 cm, maxB 6,5 cm, maxH 4,13 cm

Masse: 579,7 g

Erhaltung: vollständig, restauriert

Fundkategorie: Werkzeug

Makroskopische Beobachtungen: Dunkler (schwarzer) Stein in Quaderform. Er wurde zugearbeitet, die Schmalseiten sind konvex. An einer Schmalseite und an einer Flachseite weist er Beschädigungen auf.

³⁹ Müller-Karpe 1994, 29 Abb. 13.

Fundnummer: 07/354/3/3101 (Abb. 4, 2)
 Fundobjekt: Keramikgussform
 Abmessungen: maxL 15,7 cm, maxB 6,1 cm, maxH 4,2 cm (in der Mitte der Gussform); maxT der Negativform 1,6 cm. Im oberen Drittel (5,7 cm vom Ende der Handhabe entfernt) befindet sich im Boden der Gussform ein nicht durchgehendes Loch mit einem Durchmesser von 0,9–1 cm, die Tiefe beträgt 1,37 cm. Die maxL der Negativform ist 12 cm (dies entspricht der Länge des zu gießendes Objektes). Die maxB in der Mitte der Form beträgt 4,1 cm, am unteren Ende ist die B ca. 4,9 cm (rekonstruiert).
 Masse: 329 g
 Erhaltung: fragmentiert, restauriert
 Fundkategorie: Gussform
 Makroskopische Beobachtungen: Es handelt sich um eine Gussform (offener Herdguss) für ein Flachbeil oder einen Barren mit gelochtem Nacken. Im oberen wie auch im unteren Drittel sind Ausbrüche der Seitenwände zu erkennen; in der Form selbst sind sie im oberen linken Drittel zu sehen, deren Bruchkanten schwarz verfärbt sind (Mehrfachnutzung). Im oberen Drittel befindet sich ein Loch, das zur Aufnahme eines Platzhalters dient. Der Ton ist an der Außenseite rot gefärbt (oxidierend gebrannt), während die Innenfläche teilweise schwarz erscheint (Wärmeeinflusszone vom Guss, dadurch ist die Innenfläche reduzierend gebrannt). Der Ton war ursprünglich mit Stroh oder Gras gemagert, die Oberfläche ist verstrichen.

Fundnummer: 07/354/3/1701 (Abb. 5)
 Fundobjekt: Klopstein
 Abmessungen: unregelmäßig kugelige Form, Dm variiert zwischen 5,62–6,8 cm
 Masse: 313 g
 Erhaltung: vollständig, restauriert
 Fundkategorie: Werkzeug
 Makroskopische Beobachtungen: Der kugelförmige Stein weist an einer Seite eine abgeflachte leicht nach innen gewölbte Fläche mit Abmessungen von 2,85 × 3,5 cm auf.

Fundnummer: 07/354/5/3801 (Abb. 6, 1)
 Fundobjekt: Kupferobjekt
 Abmessungen: L 7,8 cm, maxD des kugelförmigen Kopfes: 1,07 cm, L des Kopfes (bis zum Ansatz der umlaufenden Leiste): 1,62 cm, Dm der erhabenen Leiste: 0,9 cm, H der umlaufenden Leiste an der Basis (Ansatz an Schaft und Kopf): 0,35 cm, Dm des Halses beim Übergang vom Kopf zur erhabenen Leiste: 0,45 cm, Dm bei Übergang der erhabenen Leiste zum rechteckigem Schaft: 0,5–0,6 cm, Abmessung des rechteckigen Schaftes: maxB 0,74 cm, maxD 0,42 cm, L des rechteckig geschmiedeten Schaftes (bis zum Ansatz der Leiste): 5,8 cm.
 Masse: 17 g
 Erhaltung: vollständig, restauriert
 Fundkategorie: Metall
 Makroskopische Beobachtungen: Das Fundobjekt hat einen kugelförmigen Kopf. Am Übergang zum Schaft ist eine umlaufende Leiste zu erkennen, der darunter liegende Hals hat einen runden und geht dann in einen Schaft mit rechteckigem Querschnitt über. Das untere Ende des Schaftes ist gerundet und nicht geschärft oder angeschliffen.

Fundnummer: **08/516/5/1** (Abb. 6, 2)
 Fundobjekt: Metallobjekt (Silber-Kupferlegierung)
 Abmessungen: erhL 1,39 cm, maxB bei der Bruchkante: 0,82 cm, H 0,43 cm, B beim abgerundeten Ende: 0,69 cm, H 0,29 cm.
 Masse: 2,3 g
 Erhaltung: fragmentiert, restauriert
 Fundkategorie: Metall
 Makroskopische Beobachtungen: Das fragmentierte Fundobjekt ist keilförmig. Die Oberflächen waren überarbeitet und sind stellenweise aufgeschmolzen. Es ist keine Schneide zu erkennen. Die chemische Zusammensetzung (s. Tab. 1) wurde mittels energiedispersiver Röntgenfluoreszenzanalyse ermittelt⁴⁰.

Labornummer	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Ag	Sn	Sb	Te	Au	Pb	Bi
MA-082040	0.016	<0,01	0.017	49	<0,2	1.66	0.007	49	<0,005	0.016	<0,005	0.012	0.10	<0,01

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung des Fundes 08/516/5/1. Alle Angaben in Masseprozent, << bedeutet »kleiner als«.

Fundnummer: **07/354/5/1001** (Abb. 7)
 Fundobjekt: Gussabfälle
 Abmessungen: Dm der Gussabfälle: 0,2–0,4 cm, Abmessungen der Meißelspitze: L 0,9 cm, Abmessungen des abgebrochenen Endes: B 0,7 cm, H 0,35 cm, B der Schneide: 0,96 cm, Masse der Meißelspitze: 1,0 g
 Masse: 9,1 g
 Erhaltung: fragmentiert, restauriert
 Fundkategorie: Metall
 Makroskopische Beobachtungen: Der Fund besteht aus 18 Einzelstücken. Bei den Gussabfällen handelt es sich um Stücke mit unregelmäßigem Aussehen; es sind sowohl kugelige Stücke wie auch Objekte mit unregelmäßig tropfenförmigem Aussehen (z. T. blasig) vorhanden, wie sie beim Gießen entstehen können. Zusätzlich ist eine abgebrochene Meißelspitze mit angeschliffener Schneide vorhanden.

EIN KUPFER-SILBEROBJEKT VOM ÇUKURİÇİ HÖYÜK

Neben diesen Funden soll noch ein weiteres Fundobjekt aufgrund seiner besonderen Legierung präsentiert werden, das ebenfalls in die Phase ÇuHö III datiert werden kann. Es wurde in einigen Metern Entfernung zu Raum 1 gefunden und weist eine überarbeitete Oberfläche auf. Die Gesamtlänge beträgt 1,4 cm. Die Kanten sind durch Hitzeinwirkung teilweise aufgeschmolzen. Das während der Ausgrabung vorerst unscheinbar erscheinende kleine Fundstück (Abb. 6, 2) lässt sich aufgrund unserer Analysen als eine Kupfer-Silberlegierung mit rund 49 % Cu und 48 % Ag sowie verschiedenen Spurenelementen⁴¹ definieren. Diese spezielle Legierung weist eine

⁴⁰ Lutz – Pernicka 1996.

⁴¹ Die Analysen wurden am Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie Mannheim durchgeführt.

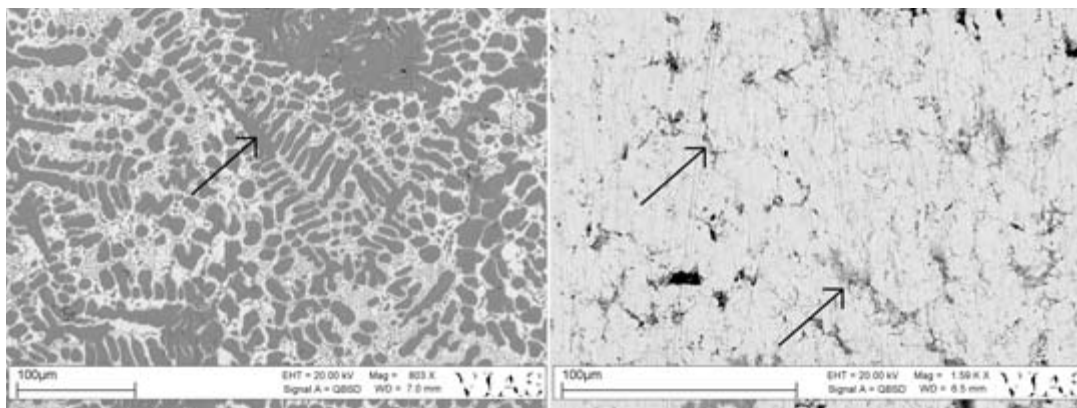


Abb. 9 REM Aufnahme: Links ist die unbehandelte Oberfläche einer experimentell hergestellten Kupfer-Silberlegierung zu erkennen, im Silber (hellgrau) sind Kupferdendriten (dunkelgrau, Pfeil) zu erkennen. Die rechte Aufnahme zeigt die Oberfläche derselben Legierung nach der Kupferabreicherung. Die durch das Herauslösen des Kupfers entstandenen Hohlräume sind durch Verdichten mit einem Polierstein bereits wieder geschlossen (Pfeile) und bilden eine dichte Silberoberfläche.

gelbe Farbe auf und es ist zu vermuten, dass damit Gold nachgeahmt werden sollte. Die Farben von Kupfer-Silberlegierungen reichen von Kupferrot (bei geringem Silberanteil) über goldgelb (bei ausgewogenem Anteil) hin zu silberfarbigem Aussehen (bei hohen Silbergehalten). In der Natur kommt zwar gelegentlich gediegen Kupfer mit hohen Silbergehalten vor, aber dieses Objekt besteht sehr wahrscheinlich aus einer intentionellen Legierung (Abb. 9), wie aus dem Spurenelementmuster erschlossen werden kann⁴². Eine alternative Erklärung für das Auftreten einer solchen Legierung wäre die Materialersparnis von Silber, um ein silberfarbenes Objekt herzustellen. Diese Praxis ist allerdings erst sehr viel später, nämlich in der römischen Kaiserzeit, belegt, als Silbermünzen in zunehmendem Maße mit Kupfer legiert wurden. Um dennoch als Silbermünze akzeptiert zu werden, wurden die Münzen geglüht und das an der Oberfläche gebildete Kupferoxid anschließend mit Pflanzensäften oder Essig gelöst. Dieser Vorgang wird auch ›Weißsieden‹ genannt⁴³.

A. Hauptmann vermutet, dass eine Kupfer-Silberlegierung ein silbriges Erscheinungsbild erhielt, indem sie wiederholt geschmiedet wurde und es dadurch zu einer Abreicherung⁴⁴ von Kupfer an der Oberfläche kam. Eigene Versuchsreihen zeigen, dass dieses Schmiedeverfahren nicht zwingend erforderlich ist. Durch Glühen unter starker Sauerstoffzufuhr (z. B. in einem kleinen Holzkohlefeuer bei ca. 700–800°C) kam es zur Oxidation des Kupfers an der Oberfläche. Diese Oxidschicht wurde durch Baden des Objektes in einer Flüssigkeit wie Salzwasser⁴⁵ oder Essig abgelöst und mittels eines feinen Schleif- oder Poliermittels abgetragen. Zurück blieb

⁴² Zur Zusammensetzung von gediegen Kupfer aus Südosteuropa und Anatolien s. Pernicka u. a. 1984; Pernicka 1987; Pernicka 1995.

⁴³ Moesta – Franke 1995.

⁴⁴ Hauptmann – Palmieri 2000, 78 Abb. 5.

⁴⁵ Nachdem die Vergleichsprobe ca. 50 Stunden in Salzwasser lag, konnte die Kupferoxidschicht abgelöst werden und eine Silberschicht war erkennbar.

eine stark silberhaltige Schicht an der Oberfläche (*Abb. 9*) die mit einem Polierstein geglättet wurde. Dieses Verfahren ist für filigrane Schmuckstücke, wie z. B. die Diademe oder Armreife aus dem Königsgrab von Arslantepe, wesentlich objektschonender. Zusätzliches Überschmieden bedeutet immer auch eine Verformung, was im Falle solcher Prestigeobjekte sicherlich vermieden wurde, zumal das Glühen zur Kupferanreicherung an der Oberfläche sicherlich den letzten Arbeitsschritt darstellte. Unsere Experimente zeigen außerdem, dass die Farbe eines Objektes mit einer Legierung wie der auf dem Çukuriçi Höyük vor dem Glühen Richtung Goldfarbe tendiert. Erst durch Glühen und anschließendes Polieren kommt die Silberfarbe zustande. Ob diese Wärmebehandlung an der Oberfläche des Fundobjektes vom Çukuriçi Höyük tatsächlich durchgeführt wurde, ließe sich allerdings nur durch Untersuchungen mit dem Rasterelektronenmikroskop⁴⁶ klären.

Es ist aber fraglich, ob der Aspekt der Materialersparnis in diesem Fall eine Rolle gespielt hat. Berücksichtigt man das Auftreten von Metallobjekten mit vergleichbarer Zusammensetzung z. B. in Gräbern einer sozialen Oberschicht⁴⁷ (wie in den Königsgräbern von Ur), scheint die Erzielung der Goldfarbe im Metall eine größere Rolle gespielt zu haben. Aus einem Metallstück dieser Größe ließe sich ein Schmuckstück, vergleichbar einem Ring wie er auch auf dem Çukuriçi Höyük oder in Grab 190 von Resuloğlu⁴⁸ gefunden wurde, herstellen.

ERGEBNISSE ZUM METALLHANDWERK

Diese ersten Untersuchungsergebnisse erlauben bereits einen tiefen Einblick in frühbronzezeitliche Handwerkstechnologie. Die gefundenen Werkzeuge, die Fertigprodukte und die Gussabfälle aus Raum 1 belegen einen intensiven metallurgischen Betrieb bis zur Zerstörung des Tells durch ein mögliches Erdbeben⁴⁹. Basierend auf der großen Zahl von gefundenen Gusslöffelbruchstücken, Gussformen, kleinen Schlackenbruchstücken und Gussresten lässt sich eine metallverarbeitende Werkstatt rekonstruieren; in ihr wurden sowohl Halbfertigprodukte wie auch Endprodukte hergestellt. Die Verarbeitung von Kupfer und seinen Legierungen setzt detailliertes Wissen des Materialverhaltens der einzelnen Metalle wie auch des Legierens voraus. Die gefundenen Gussformen⁵⁰ belegen außerdem, dass Kupfer nicht nur verarbeitet, sondern Rohkupfer auch in genormte Größen gebracht wurde, um es zu verhandeln. Das oben beschriebene Fundobjekt mit tropfen- bis kugelförmigem Kopf und umlaufender erhabener Leiste lässt sich nur schwer in einer offenen Herdgussform herstellen, sodass neben diesem Gussverfahren auch die Herstellung von Objekten im Wachsaußschmelzverfahren oder zweischaligem Guss angenommen werden kann. Die Oberfläche dieses Fertigproduktes weist keine erkennbaren Arbeitsspuren auf; nach dem Guss erfolgte eine sorgfältige Überarbeitung (z. B. das Abtrennen der Gusskanäle) und der Schaft des Objektes wurde zu einem rechteckigen Querschnitt umgeschmiedet. Die fragmentierten Fundobjekte aus diesem Werkstattbereich lassen darauf schließen, dass diese gesammelt und wahrscheinlich zum Wiedereinschmelzen vorgesehen waren. Das zur Herstellung dieser

⁴⁶ Dieses Verfahren konnte durch rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an einem frühgeschichtlichen Gürtelbeschlag einwandfrei nachgewiesen werden (Mehofer – Greiff 2006, 186 Abb. 5).

⁴⁷ Born – Hansen 2001, 48.

⁴⁸ Zimmermann u. a. 2009, Tab. 1 Abb. 4.

⁴⁹ Horejs 2009a, 364.

⁵⁰ Auf dem Çukuriçi Höyük konnten insgesamt 5 Gussformen bzw. Gussformfragmente geborgen werden.

Objekte verwendete Metall kann aufgrund erster Analysen mit dem Rasterelektronenmikroskop⁵¹ als Kupfer mit unterschiedlich hohem Arsenanteil⁵² angesprochen werden. Damit lässt sich für den Çukuriçi Höyük eine Kupfermetallurgie in der frühen Bronzezeit konstatieren, in der noch kein Zinn zum Einsatz kam. Kupfer-Arsen-Metallurgie ist für das 4. und auch noch die erste Hälfte des 3. Jts. in Anatolien und den angrenzenden Gebieten⁵³ typisch und kann in zahlreichen anderen Funden aus späthalkolithischen und frühbronzezeitlichen Fundplätzen beobachtet werden, beispielsweise in Arslantepe, Beşiktepe⁵⁴, Poliochni und Thermi⁵⁵.

DISKUSSION DER METALLURGISCHEN FUNDE

Die technologische Untersuchung der metallurgischen Funde belegt eine hohe Spezialisierung dieses Handwerkes auf dem Çukuriçi Höyük. Das Spektrum der erzeugten Gegenstände reicht von Alltagsgegenständen bis zu Schmuckobjekten. Werkzeuge und andere Funde lassen auf die Anwendung verschiedener Gusstechniken – den offenen Herdguss und das Wachsausmelzverfahren – schließen. Die vor Ort gefundene Gussform zur Herstellung von gelochten Barren oder Beilen stellt neben zwei anderen nur allgemein als frühbronzezeitlich datierten Funden, den frühesten gesicherten Beleg eines solchen Gussformtyps in Westanatolien (vgl. Fundortliste 2) dar, Funde von gelochten Barren oder Beilen dieser Zeitstellung fehlen hier bislang völlig (vgl. Fundortliste 1). Die große Zahl der auf dem Çukuriçi Höyük gefundenen Metallobjekte⁵⁶ bezeugt außerdem die intensive Nutzung und Produktion von Metallgegenständen aus Arsenkupfer. Vergleiche mit anderen Fundorten gleicher Zeitstellung wie etwa Troia, Beşiktepe, Thermi, und Poliochni zeigen, dass von diesen Fundstellen bis dato nur wenige Funde⁵⁷ analysiert wurden, die in die frühe Frühbronzezeit (1–2a) datieren. Eine ähnliche Situation findet sich auch an anderen inneranatolischen Fundorten wie Demircihüyük⁵⁸ oder Yortan⁵⁹. Für Liman Tepe und Bakla Tepe im Umland von Izmir postuliert H. Erkanal bereits ab der FBZ 1 Zentren einer Metallindustrie⁶⁰.

⁵¹ Durchgeführt mit einem institutseigenen Rasterelektronenmikroskop Zeiss EVO 60 XVP. Weitere Analysen zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung wie auch der Bleiisotopenverhältnisse am Curt Engelhorn Zentrum für Archäometrie Mannheim sind in Planung (Mehofer – Kucera 2005).

⁵² Das aus dem Kupfererz stammende Arsen erhöht die Härte des Kupfers und verbessert die Gießbarkeit, als weiterer Effekt kann beim Gießen eine Anreicherung des Arsens an der Oberfläche auftreten, dies gibt den Objekten eine helle silbrig-gelbe Farbe (Pernicka 1987, 626).

⁵³ Gale u. a. 1985; Yalçın 2000, 23; Schachner 2002, 124 Tab. 2.

⁵⁴ Hauptmann u. a. 2002, 51 Tab. 7; Begemann u. a. 2003, 178 Tab. 2.

⁵⁵ Pernicka u. a. 1990, 266 Tab. 1; Stos-Gale 1992, 175 Appendix 3.

⁵⁶ Von insgesamt 72 Metallgegenständen sind etwas weniger als die Hälfte Nadeln oder Nadelfragmente.

⁵⁷ Von 110 aus Thermi stammenden Metallfunden wurden 45 Stück analysiert, davon konnten 16 der Phase ›Thermi III‹ zugewiesen werden. Aus Poliochni wurden insgesamt 97 Metalle aus allen fünf Siedlungsphasen analysiert, davon werden 17 den frühen Phasen ›azurro‹ und ›verde‹ zugewiesen. Aus den Ausgrabungen in Beşiktepe wurden 78 Funde analysiert, davon werden 22 in die Phase Troia I datiert.

Aus Troia selbst sind 18 Funde der Phase Troia I bekannt, wohingegen die von Pernicka analysierten 50 Metallgegenstände der Phase Troia II zuzurechnen sind (Stos-Gale 1992, 221; Pernicka u. a. 1990, 266 Tab. 1; Begemann u. a. 2003, 178 Tab. 2; Blegen u. a. 1950, 42 Tab. 2; Pernicka u. a. 1984, 579 Tab. 4).

⁵⁸ Bei den Ausgrabungen wurden 29 frühbronzezeitlich datierte Metallobjekte gefunden (Baykal-Seeher – Obladen Kauder 1996, 313).

⁵⁹ Aus dem Gräberfeld von Yortan wurden 8 Gegenstände analysiert und publiziert (Gale u. a. 1985; Pernicka u. a. 1984, 579 Tab. 4).

⁶⁰ In Bakla Tepe sogar schon im Späthalkolithikum (?). – Erkanal 2008a, 168; 2008b, 180.

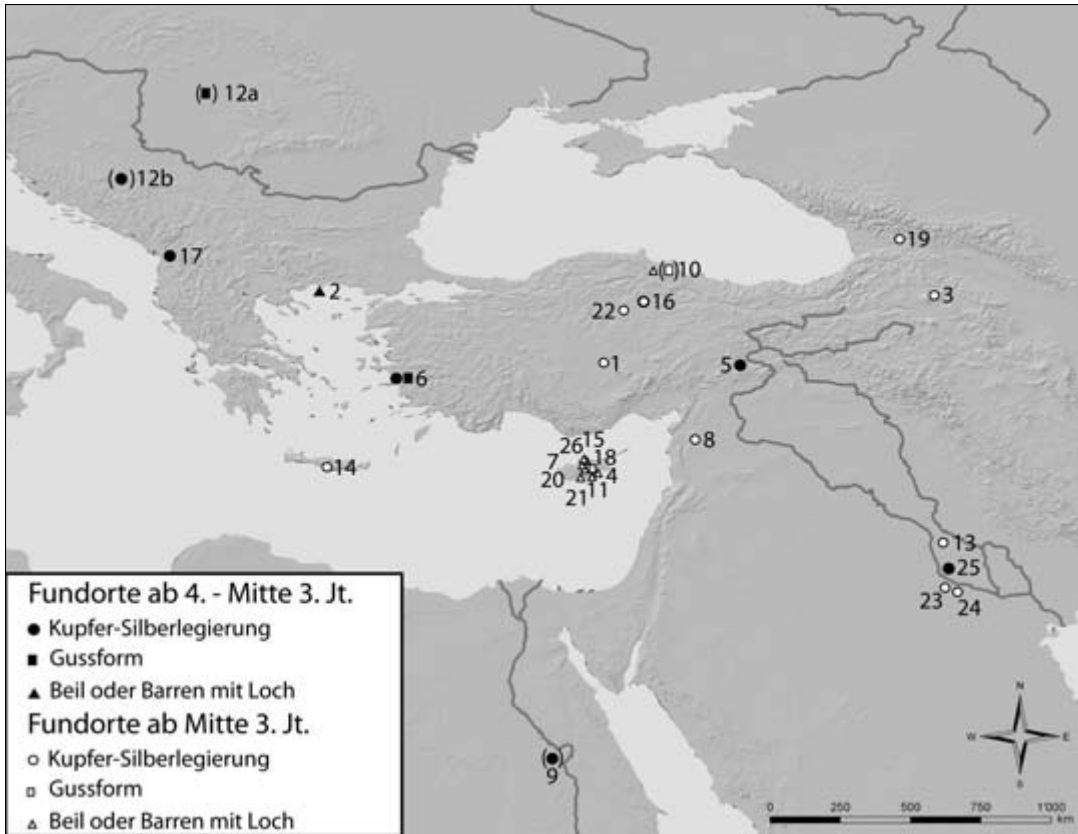


Abb. 10 Die Kartierung zeigt Fundorte mit Objekten, die aus einer Kupfer-Silberlegierung bestehen (erweitert nach Born – Hansen 2001, 52 Abb. 45). 1. Acemhöyük 2. Agios Ioannis/Thasos 3. Arich 4. Arpera 5. Arslantepe 6. Çukuriçi Höyük 7. Deneia(?) 8. Ebla 9. El-Amrah 10. İkitzepe 11. Kalavastos 12a. Karpatenbecken, Fundort unbekannt 12b. Osteuropa, vermutlich Bosnien 13. Kis 14. Koumasa 15. Lapithos 16. Mahmatlar 17. Mala Gruda 18. Marki-Alonia 19. Modinache 20. Politiko 21. Pyrgos 22. Resuloğlu 23. Tell al-Ubaid 24. Ur 25. Uruk 26. Vasilia(?); Objekte, deren Fundort, Datierung oder Zusammensetzung fraglich sind, sind in Klammern () ausgewiesen.

Das Auftreten von Kupfer-Silberlegierungen belegt eine Einbindung in ein weiträumiges Kommunikationsnetzwerk, in dem es auch zum Austausch metallurgischen Spezialwissens gekommen sein dürfte. Funde mit ähnlicher Zusammensetzung und Zeitstellung finden sich vom Balkan bis Mesopotamien⁶¹, wie im ›Königsgrab‹ von Arslantepe, in einem Spiralring aus Resuloğlu, in einer Pfeilspitze aus dem ›Riemchengebäude‹ in Uruk Warka und in vier Schaftlochhäxten aus dem Karpatenbecken (Abb. 10 und Fundortliste 3)⁶². Im Kontext der Ver-

⁶¹ Primas 1988; Born – Hansen 2001, 52 Abb. 45; Hauptmann u. a. 2002; Hauptmann – Pernicka 2004.

⁶² Kartiert wurden Objekte, die Kupfer und Silber als Hauptlegierungselemente aufweisen. Einige Objekte wurden in die Kartierung mit aufgenommen, die in den Publikationen als Kupfer-Silber legiert angeführt werden, obwohl ihr Kupfer oder Silbergehalt unterschiedlich ist oder sie geringe Mengen von Gold enthalten. Weitere Versuchsreihen zu dieser Legierungszusammensetzung sind geplant, um zu klären, ab welchem Kupfergehalt eine erkennbare Farbänderung eintritt, die das Objekt goldfarben erscheinen lässt. Experimente mit Legierungen mit einem Kupfergehalt von ca. 15 % Kupfer zeigten bereits eine deutliche Farbänderung.

wendung von Edelmetallen beobachtet S. Hansen⁶³, dass sich v. a. in der 2. Hälfte des 4. Jts. bis zur Mitte des 3. Jts. Edelmetallwaffen im Rahmen von Überausstattung in Gräbern und Horten beobachten lassen. Dieses Phänomen wird von ihm als Element einer Selbstdarstellung einer sozialen Oberschicht angesehen, welches »einem über große räumliche Distanzen hinweg allgemein akzeptieren ›Code‹ folgt«⁶⁴. Obwohl das kleine Fragment vom Çukuriçi Höyük aus einer Kupfer-Silberlegierung sicherlich nur für die Herstellung eines kleinen Schmuckobjektes dienen konnte, ist die Kenntnis und Anwendung dieser Legierung an sich ein mögliches Indiz für das Wissen um diesen weiträumigen ›Code‹.

ZUR LAGE DIESER ›WERKSTATT‹ AUF DEM ÇUKURIÇI HÖYÜK

Wie bereits eingangs erwähnt, befindet sich die in den Räumen 1 und 2 lokalisierte Werkstatt, die sich in einen eigentlichen ›Aktionsraum‹ (Raum 2: Ofen) und Bearbeitungs- oder Deponierungsraum (Raum 1: Lagerung der Werkzeuge, evtl. auch Bearbeitung von Objekten) gliedern lässt, innerhalb der Siedlung. Diese Räume sind Teil eines größeren Gebäudekomplexes der Phase ÇuHö III im vermuteten ursprünglichen Zentrum des Tells, was im Vergleich mit anderen Siedlungen zunächst verwundert. In Norşuntepe lag die Werkstatt während der ersten Hälfte des 3. Jts. im Randbereich der Siedlung, ein ähnliches Bild ergaben auch die Ausgrabungen in Tepecik, Arslantepe und Cudeyde⁶⁵. Eine in Troia gefundene Gussform lag innerhalb der Burgmauern im äußeren Areal der ausgegrabenen Siedlung, was als Indiz für Metallbearbeitung in diesem Bereich interpretiert wurde⁶⁶. In Thermi (Lesbos) wurde während der Phase IIIa das metallverarbeitende Handwerk im Freien oder im Randbereich durchgeführt⁶⁷. Neben dieser als charakteristisch betrachteten Lokalisierung der Metallwerkstätten in der Siedlungsperipherie⁶⁸, lassen sich aber auch durchaus siedlungszentrale Werkstätten ausmachen. So ist Metallverarbeitung in Poliochni während der Phasen ›azzurro und verde‹ auch im Zentralbereich in den Gebäuden 605 und 832 nachgewiesen⁶⁹. Die Verteilung der metallurgischen Funde auf unterschiedliche Bereiche innerhalb Poliochnis führen O. Kouka zu dem Schluss, dass das Metallhandwerk nicht als Monopol betrieben wurde⁷⁰. Auch in Liman Tepe und Bakla Tepe konnten innerhalb der Siedlung metallurgische Tätigkeiten nachgewiesen werden, deren Publikation noch abzuwarten ist⁷¹.

Somit lassen sich die Metallwerkstätten im zentralen Siedlungsbereich des Çukuriçi Höyük durchaus mit bereits bekannten und annähernd zeitgleichen Siedlungssystemen vergleichen. Während diese Befunde in Poliochni, Liman Tepe und Bakla Tepe als frühe ›Metallzentren‹ einer ›Elite‹ interpretiert werden, scheint uns diese Deutung beim Çukuriçi Höyük nicht un-

⁶³ Born – Hansen 2001.

⁶⁴ Born – Hansen 2001, 48–50.

⁶⁵ Müller-Karpe 1994, 30 Abb. 14. 34. 39.

⁶⁶ Müller-Karpe 1994, 44. Es gilt aber zu bedenken, dass die Grabungsschnitte, in denen Troia I freigelegt wurde, wohl nur einen geringen Anteil der gesamten Ausdehnung dieser Siedlungsphase bilden, sodass wir über die Besiedlungsstruktur des restlichen Burgareals nicht informiert sind (Ünlüsoy 2008, 134 Abb. 1).

⁶⁷ Kouka 2002, 194.

⁶⁸ Müller-Karpe 1994, 180.

⁶⁹ Kouka 2002, 76 Plan 6; 297.

⁷⁰ Kouka 2002, 62 Plan 4; 76 Plan 6; 297.

⁷¹ Erkanal 2008a, 168; 2008b, 180.

mittelbar naheliegend. Versteht man die Architektur als einen wichtigen Indikator zur Bestimmung der Gesellschaftsordnung⁷², dann lassen die bisher ausgegrabenen Baukomplexe keine eindeutige steile Hierarchisierung erkennen. Zwar scheint eine siedlungsinterne Gliederung der Bebauung (z. B. Orientierung der Häuser, Straßen/Platzanlagen) durchaus vorhanden, große institutionelle oder kommunale Anlagen scheinen aber zu fehlen und sind auch in den bislang unternommenen geophysikalischen Untersuchungen nicht direkt zu erfassen. Das gesamte Fundspektrum dieser Gebäude lässt einen relativen Reichtum der Bewohner erkennen⁷³, der aber nicht unbedingt nur einer einzelnen Gruppe innerhalb der Siedlungen zugerechnet werden muss. Für eine siedlungsinterne hierarchische Differenzierung von Wohnarealen wäre die Ausgrabung eines anderen Bereiches auf dem Tell, in dem sich vergleichbare Baugrundrisse abzeichnen, notwendig. Inwieweit die Ergebnisse aus den ergrabenen Schnitten also auf die gesamte Siedlungsfläche zutreffen, sollte offen bleiben. Es bleibt aber festzuhalten, dass die offenbar in größerem Umfang betriebene Metallurgie direkt im Siedlungsverband stattfand. Das Kupfer wurde hier verarbeitet und war damit auch unter einer gewissen Kontrolle, die wohl nicht zufällig zentral auf dem Tell zu lokalisieren ist. Die Fertigung von Kupferbarren für den weiteren Austausch lässt auf eine Einbindung dieser Bevölkerungsgruppe in ein Netzwerk, zumindest mit dem weiteren Umland, schließen. Schließlich kann man dieser Gruppe sowohl das Wissen als auch den Bedarf nach genormten orientalischen Gewichtssystemen attestieren, was die entsprechenden Funde von Steingewichten nahe legen⁷⁴. Ebenso kann der Umgang mit Edelmetallen (Gold und Silber) und die damit möglicherweise verbundenen Gewichte als Indiz für die Kenntnis standardisierter Werte interpretiert werden, die vor dem Hintergrund des von S. Hansen beschriebenen ›Codes einer sozialen Oberschicht‹ zu verstehen sind. Zwischen den einzelnen metallverarbeitenden Siedlungen von Poliochni, Thermi, Troia, Liman Tepe, Bakla Tepe und dem Çukuriçi Höyük lassen sich auch einige sehr deutliche Unterschiede in den Siedlungsstrukturen festmachen. So sind insular konzipierte Siedlungen mit funktional getrennten Bereichen (Poliochni, Thermi) nicht en detail mit der Bebauungsstruktur von Troia I oder der mächtigen befestigten Hafenanlage von Liman Tepe zu vergleichen⁷⁵. Diese alle nur unter der Definition von ›Metallzentren einer Elite‹ zusammenzufassen, scheint diese Unterschiede und ihre Bedeutung nur bedingt wiederzugeben. Auf dem Çukuriçi Höyük fehlen verschiedene ›elitäre Elemente‹, wie Schatzfunde, eine hohe Anzahl von Importen, Befestigungssysteme und Toranlagen und große Kommunal- und Repräsentationsbauten, wie sie andernorts zu beobachten sind. Welche Rolle der frühbronzezeitliche Çukuriçi Höyük im Siedlungssystem der anatolischen Ägäisküste bzw. der ostägäischen Inselwelt gespielt hat und inwieweit hier auch Abstufungen und divergierende Funktionen zutage treten, sollen zukünftige Forschungen zeigen. Von zentraler Bedeutung in diesen Fragen scheint uns der Zugang und die Ausbeutung der Rohstoffe, allen voran von Kupfer und Silber, zu sein. Auch hierzu sind derzeit noch alle entscheidenden Fragen zur Lokalisierung und Definition der Lagerstätten an der zentralen anatolischen Ägäisküste und ihrem unmittelbaren Hinterland offen.

⁷² z. B. Schachner 1999, 8.

⁷³ Dazu zählen beispielweise Schmuck aus Gold und Silber und der in großen Mengen importierte Obsidian (vgl. Bergner u. a. 2009).

⁷⁴ Vorlage und Diskussion eines Gewichtes mit den entsprechenden Vergleichsfunden bei Horejs 2009a, ein weiteres Gewicht wurde jüngst ausgegraben und ist noch unpubliziert.

⁷⁵ Detaillierte Vergleichsanalysen bei Kouka 2002.

Solange die in der Frühbronzezeit ausgebeuteten Lagerstätten nicht sicher archäologisch identifiziert und bleisotopisch beschrieben sind, muss ihre Verbindung mit den Endprodukten und deren Erzeugungsorten ein wichtiges Forschungsdesiderat bleiben.

FUNDORTLISTE 1: GUSSFORMEN FÜR FLACHBEIL ODER BARREN MIT LOCH

Spätchalkolithikum/FBZ 1–2a

1. Çukuriçi Höyük, Siedlungsfund: Raum 1, Datierung: FBZ 1–2a.
2. vermutlich Karpatenbecken: eine Hälfte einer zweiteiligen Gussform, Datierung: frühbronzezeitlich; Born – Hansen 2001, 224. 225 Abb. 167.
3. İköztepe, Siedlungsfund: Datierung: frühbronzezeitlich; Müller-Karpe 1994, 201, Taf. 24, 1.

Datierung ab FBZ 2b

4. Marki-Alonia, Zypern, Siedlungsfund: zwei Gussformen für offenen Herdguss, S850 und S745, Datierung: frühzyprisch I–II (vielleicht früher); Frankel – Webb 2006, 216, Abb. 6. 19, Taf. 57, 6. 7.

FUNDORTLISTE 2: FLACHBEIL ODER BARREN MIT LOCH

Spätchalkolithikum/FBZ 1

1. Agios Ioannis/Thasos: Datierung: Mitte des 4. Jahrtausends; Papadoupoulos 2008, 65 Abb. 10.

Datierung ab FBZ 2

2. Arpera, Zypern, Grab: Datierung: mittelzyprisch; Balthazar 1990, 240–241, 243, Abb. 63.
3. Deneia?, Zypern: Datierung: frühzyprisch III oder mittelzyprisch I–II; Webb u. a. 2006, Abb. 1, 6.
4. İköztepe, Siedlungsfund: Das Beil zeigt ein Loch im Nacken, dieses ist allerdings nicht geschlossen. Das Loch scheint (aufgrund der Zeichnung) ursprünglich mitgegossen zu sein, allerdings war es aufgrund eines Gussfehlers nicht geschlossen; dies ist auch an dem Objekt aus Agios Ioannis beobachtbar. Dieses Fundobjekt wird vom Ausgräber als Beil und nicht als Barrenform angesprochen. Datierung: sog. ›Transitional Period‹ (= pre Hittite Period); Bilgili 1984, 32. 47. 91 Abb. 14, 70.
5. Kalavassos, Zypern, Grab: Datierung: mittelzyprisch; Wheeler 1986, 161, Abb. 40, 10, Taf. 33, 3.
6. Lapithos, Zypern, Grab: 3 Stücke, Datierung: spätes frühzyprisch III oder mittelzyprisch I; Catling 1964, 63–64, Type B.I.D, Abb. 4, 5.
7. Politiko, Zypern, Grab: Datierung: mittelzyprisch; Balthazar 1990, 240–241. 243, Abb. 63.
8. Pyrgos, Zypern, Grab: aus dem Grab eines Kupferschmiedes, das Flachbeil oder der Barren weist im Nacken eine beidseitige Vertiefung auf, das Loch ist nicht durchgehend, es scheint als wurde die Lochung nicht fertig ausgeführt, Datierung: mittelzyprisch; Belgiorno 1997, 121, Abb. 12, 6.

9. Vasilina(?), Zypern: Datierung: Philea Phase bis frühzyprisch; Webb u. a. 2006, Abb. 1, 5; 3–4.

FUNDORTLISTE 3: OBJEKTE AUS EINER SILBER-KUPFERLEGIERUNG

Spätchalkolithikum/FBZ 1–2a

1. Arslantepe ›Königsgrab‹: 29 Objekte, Schmuck, Ringe, Diademe, Perlen, 1 Dolch, Datierung: Anfang der FBZ 1; Hauptmann u. a. 2002, 51 Tab. 7.
2. Arslantepe: Ring, Datierung: Arslantepe VI A; Caneva – Palmieri 1983.
3. Çukuriçi Höyük, Siedlungsfund: keilförmiges Fragment, Datierung: FBZ 1–2a.
4. El-Amrah, Grab 230: ein Dolch, dieser wird in der Erstpublikation als Kupferdolch angesprochen, nach der Reinigung als Silberdolch beschrieben. Dies deutet darauf hin, dass das Silber einen erhöhten Kupferanteil besitzt. Eine genaue Bestimmung der chemischen Zusammensetzung wurde nicht durchgeführt, Datierung: jüngere Naqada Kultur (Stufe C II); Primas 1988, 162.
5. Osteuropa, vermutlich Bosnien?, Depotfund: 4 Schaftlochäxte, Datierung: spätestens 2. Viertel 3. Jt. v. Chr.; Born – Hansen 2001, 35.
6. Mala Gruda, Hockerbestattung: eine Schaftlochaxt, Datierung: frühe Vučedol Kultur; Primas 1996, 107.
7. Fundort unbekannt: Rind auf Rollsiegel, Datierung: Urukzeit?; Hauptmann – Pernicka 2004, 89 Kat. Nr. 2248, Taf. 137.
8. Uruk – Warka, Riemchengebäude: eine Lanzenspitze, Datierung: späte Urukzeit; Lenzen 1958, 9 Abb. 3, Hauptmann – Pernicka 2004, 83 Kat. Nr. 2105, Taf. 129; Analyse in Pernicka 1993, 312–316.

Datierung ab FBZ 2b

9. Acemhöyük: ein Silberfragment, Datierung: MBZ; Sayre u. a. 2001, 111 Tab. 10.
10. Arich, (Armenien), Siedlungsfund: zwei Haarringe, Datierung: MBZ; Gevorkjan 1980, Hauptmann – Palmieri 2000, 57.
11. Mahmatlar: sechs Silberbarren aus einem Hortfund, Datierung: FBZ; Sayre u. a. 2001, 111 Tab. 10.
12. Modinache, (Satchere, Georgien): sechs Haarringe, Datierung: MBZ; Hauptmann – Palmieri 2000, 57.
13. Ebla: ein Silberbarren, ein Armreif, Datierung: MBZ II; unpubliziert, Hauptmann – Palmieri 2000, 58.
14. Koumasa, Kreta: drei Dolche, Datierung: FM II; Stos-Gale 1985, 372 Tab. 1.
15. Kis: Kalottenschale, Datierung: FD III bis akkadisch; Müller-Karpe 1993, Nr. 308, Hauptmann – Pernicka 2004, 23 Kat. Nr. 459, Taf. 30.
16. Resuloğlu, Bestattung Grab M 190: ein Spiralring, Datierung: FBZ; Zimmermann u. a. 2009, Abb. 4.
17. Tell al-Ubaid, Gr. 73: Ring, zwei- bis dreiviertel Windungen, Datierung: FD II–III a; Hall – Woolley 1927, 200. 211, Hauptmann – Pernicka 2004, 40 Kat. Nr. 865 Taf. 51.
18. Tell al-Ubaid, Gr. 73: Ring, eine Hälfte erhalten, Datierung: FD II – III a, Hall – Woolley 1927, 200. 211, Hauptmann – Pernicka 2004, 40 Kat. Nr. 866 Taf. 51.

19. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.1221: Ovalschale, Attasche, Datierung: FD III a; Müller-Karpe 1993, Nr. 835; Hauptmann – Pernicka 2004, 49 Kat. Nr. 1062b Taf. 63.
20. Ur: Herzmuschelschale, Datierung: FD III; Hauptmann – Pernicka 2004, 49 Kat. Nr. 1072 Taf. 64.
21. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.783: Schaftlochaxt, Reparaturstelle, Datierung: FD III b; Woolley 1934, 439 Taf. 223, Hauptmann – Pernicka 2004, 55 Kat. Nr. 1231b Taf. 79.
22. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.1163: Toilettenbesteck, Hülse, Datierung: frühakkadisch; Woolley 1934, 455, Hauptmann – Pernicka 2004, 70 Kat. Nr. 1680a Taf. 110.
23. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.1164: Toilettenbesteck, Instrumente, Datierung: frühakkadisch; Woolley 1934, 455, Hauptmann – Pernicka 2004, 70 Kat. Nr. 1680b Taf. 111.
24. Ur, Königsfriedhof, lose im Suchschnitt TTE: Toilettenbesteck, Instrumente, Datierung: frühakkadisch?; Hauptmann – Pernicka 2004, 71 Kat. Nr. 1690b Taf. 111.
25. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.435: Nadel mit Lapislazulikugelkopf und Silberkappen, Datierung: spätakkadisch; Woolley 1934, 489 Taf. 231, Hauptmann – Pernicka 2004, 72 Kat. Nr. 1723b Taf. 112.
26. Ur, Königsfriedhof, Königsgrab PG.1237, Begleitbestattung 15: Nadel mit Lapislazulikugelkopf, Datierung: FD III a; Woolley 1934, 117, 459 Taf. 231, Hauptmann – Pernicka 2004, 72 Kat. Nr. 1731 Taf. 113.
27. Ur, Königsfriedhof, Königsgrab PG.1054, obere Kammer, Bestattung C: Nadel mit Kugelkopf aus grauem Stein, Datierung: FD III a; Woolley 1934, 117, 459 Taf. 231, Hauptmann – Pernicka 2004, 72 Kat. Nr. 1733 Taf. 113.
28. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.193: Nadel mit Lapislazulikugelkopf, Datierung: mittelakkadisch; Woolley 1934, 421 Taf. 231, Hauptmann – Pernicka 2004, 73 Kat. Nr. 1742 Taf. 113.
29. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.723: Nadel mit Lapislazulikugelkopf, Datierung: FD III b; Woolley 1934, 437 Taf. 232, Hauptmann – Pernicka 2004, 73 Kat. Nr. 1750 Taf. 114.
30. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.859: Nadel, Datierung: neusumerisch; Woolley 1934, 499 Taf. 231, Hauptmann – Pernicka 2004, 73 Kat. Nr. 1761.
31. Ur, unbestimmt: Datierung: FD III bis neusumerisch; Hauptmann – Pernicka 2004, 77 Kat. Nr. 1870 Taf. 120.
32. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.726: Ohrring, Datierung: frühakkadisch; Woolley 1934, 437, Hauptmann – Pernicka 2004, 77 Kat. Nr. 1891 Taf. 121.
33. Ur, Fundumstände unbekannt: Ohrring, Datierung: unbekannt; Hauptmann – Pernicka 2004, 77 Kat. Nr. 1899 Taf. 121.
34. Ur, Fundumstände unbekannt: Ohrring, Datierung: unbekannt; Hauptmann – Pernicka 2004, 77 Kat. Nr. 1900 Taf. 121.
35. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.626: Ohrring, Datierung: spätakkadisch bis neusumerisch; Woolley 1934, 494, Hauptmann – Pernicka 2004, 77 Kat. Nr. 1905 Taf. 121.
36. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.626: Ohrring, Datierung: spätakkadisch bis neusumerisch; Woolley 1934, 494, Hauptmann – Pernicka 2004, 77 Kat. Nr. 1906 Taf. 121.
37. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.37: Ring, Datierung: FD III a; Woolley 1934, 413, Hauptmann – Pernicka 2004, 79 Kat. Nr. 1962 Taf. 122.
38. Ur, Königsfriedhof, Gr. PG.38: Ring, Datierung: FD III a; Woolley 1934, 413, Hauptmann – Pernicka 2004, 79 Kat. Nr. 1963 Taf. 122.
39. Uruk, Mc XV-4, im Trockengraben: Fibel, Datierung: 1. Jt. v. Chr.; Ess – Pedde 1992, Nr. 63, Hauptmann – Pernicka 2004, 84 Kat. Nr. 2133 Taf. 130.

Zusammenfassung: Neue Ausgrabungen auf dem Çukuriçi Höyük erbrachten zahlreiche Hinweise auf Metallwerkstätten, die in die frühe Bronzezeit datieren. Fest installierte Öfen in großer Zahl erlauben die Lokalisierung dieser Werkstattareale im ursprünglichen Zentrum des Tells. Ein Raumkomplex der jüngsten Besiedlungsphase wird in seiner Datierung und dem dazugehörigen metallurgischen Ensemble vorgestellt und diskutiert. Das vielfältige Spektrum lässt auf unterschiedliche Gusstechniken in der Herstellung schließen. Darüber hinaus belegen Gussformen im Fundmaterial die Herstellung von Metallbarren für den weiteren Austausch. Erste Analyseergebnisse mittels Rasterelektronenmikroskopie und Röntgenfluoreszenzanalyse zeigen, dass die Metallhandwerker des Çukuriçi Höyük offenbar auch über metallurgisches Spezialwissen verfügten, wie am Beispiel eines Objektes aus einer Kupfer-Silberlegierung veranschaulicht wird. Funde mit ähnlicher Zusammensetzung und Zeitstellung finden sich vom Balkan bis Mesopotamien und lassen die Einbindung des Çukuriçi Höyük in ein weiträumiges Kommunikationsnetzwerk vermuten.

METAL ARTISANS IN THE EARLY 3RD MILLENIUM BC
NEW FINDINGS FROM ÇUKURİÇİ HÖYÜK

Abstract: New excavations on Çukuriçi Höyük have yielded plentiful evidence of metal workshops which date from the early Bronze Age. A large number of fixed furnaces allow the localization of these workshops in the original centre of the tell. A complex of rooms from the most recent settlement phase is presented and discussed with regard to dating and the associated metallurgical ensemble. The diverse spectrum points to the use of different casting techniques during production. Furthermore, casting moulds among the find material are proof of the production of metal ingots for further exchange. Initial results from analysis by scanning electron microscope and from X-ray fluorescence analysis show that the metal artisans of Çukuriçi Höyük evidently possessed special metallurgical knowledge, as is demonstrated by an object made of a copper-silver alloy. Finds with a similar composition and dating are to be found from the Balkans to Mesopotamia and suggest that Çukuriçi Höyük was integrated in a far-reaching communication network.

M. Ö. 3. BİN YILIN BAŞLARINDA MADEN USTALARI-
ÇUKURİÇİ HÖYÜK'TEN YENİ SONUÇLAR

Özet: Çukuriçi Höyük'teki yeni kazılar İlk Tunç Çağı'na tarihlenen maden işlikleri üzerine birçok bilgi sağlamıştır. Dayanıklı olarak inşa edilmiş çok sayıdaki fırın, höyüğün eski merkezinde bulunan bu işlik alanlarının yerinin belirlenmesine olanak vermiştir. En son yerleşme evresinden bir mekân kompleksi, tarihiyle ve kendisine ait metalurji topluluğuyla tanıtılmış ve tartışılmıştır. Spektrumun çeşitliliği, yapımda kullanılan farklı döküm teknikleri hakkında fikir vermektedir. Bundan başka, buluntu malzemesi içindeki döküm formları, değiş tokuş etmek üzere üretilen metal külçelerin varlığını kanıtlamaktadır. Taramalı elektron mikroskobu ve röntgen floresans analizi yardımıyla elde edilen ilk analiz sonuçları, bakır-gümüş alaşımli bir obje örneğinde görüldüğü gibi, Çukuriçi Höyük'ün maden ustalarının metalurji üzerine uzmanlık bilgisine de kesinlikle sahip olduklarını göstermektedir. Aynı bileşime sahip ve aynı tarihe ait buluntulara Balkanlardan Mezopotamya'ya kadar rastlanmaktadır; bu da Çukuriçi Höyük'ün geniş bir coğrafyaya sahip iletişim ağına dahil olduğu izlenimini uyandırmaktadır.

LITERATURVERZEICHNIS

- Aram-Stern 2004 E. Aram-Stern, Die ägäische Frühzeit, 2. Serie, Forschungsbericht 1975–2002, 2. Band. Teil 1. Die Frühbronzezeit in Griechenland mit Ausnahme von Kreta, Veröffentlichungen der mykenischen Kommission, Denkschr-Wien 21 (Wien 2004)
- Balthazar 1990 J. W. Balthazar, Copper and Bronze Working in Early Through Middle Bronze Age Cyprus, SIMA, Pocket-book 84 (Jonsered 1990)
- Bátora 2002 J. Bátora, Contribution to the Problem of Craftsmen Graves at the End of the Aeneolithic and in the Early Bronze Age in Central, Western and Eastern Europe, SlovA 50/2, 2002, 179–228
- Baykal-Seeher
– Obladen Kauser 1996 A. Baykal-Seeher – J. Obladen Kauder, Demircihüyük. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1975–1978, 4. Die Kleinfunde (Mainz 1996)
- Begemann u. a. 2003 F. Begemann – S. Schmitt-Strecker – E. Pernicka, On the Composition and Provenance of Metal Finds from Beşiktepe (Troia), in: G. A. Wagner – E. Pernicka – H.-P. Uerpmann (Hrsg.), Troia and the Troad. Scientific Approaches, Natural Science in Archaeology (Berlin 2003) 173–203
- Belgiorno 1997 M. R. Belgiorno, A Coppersmith Tomb of Early-Middle Bronze Age in Pyrgos (Limassol), RDAC 1997, 1997, 119–146
- Benner Larsen
– Nielsen 1987 E. Benner Larsen – S. Nielsen, Ædelt håndværk, Skalk 5, 1987, 12–15
- Bergner u. a. 2009 M. Bergner – B. Horejs – E. Pernicka, Zur Herkunft der Obsidianartefakte vom Çukuriçi Höyük, StTroica 18, 2009, 251–273
- Bertemes u. a. 2000 F. Bertemes – K. Schmotz – W. R. Thiele, Das Metallurgengrab 9 des Gräberfeldes der Glockenbecherkultur von Künzing, Lkr. Deggendorf, in: M. Chytrcek – J. Michálek – K. Schmotz (Hrsg.), Archäologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/West- und Südböhmen, 9. Treffen 23. bis 26. Juni 1999 in Neuenkirchen b. Hl. Blut (Rahden/Westfalen 2000) 53–61
- Bertemes 2004 F. Bertemes, Frühe Metallurgen in der Spätkupfer- und Frühbronzezeit, in: H. Meller (Hrsg.), Der geschmiedete Himmel. Die weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren. Ausstellungskatalog Halle (Stuttgart 2004) 144–149
- Bilgli 1984 Ö. Bilgli, Metal Objects from İkiztepe – Turkey, BAVA 4, 1984, 31–96
- Blegen u. a. 1950 C. W. Blegen, Troy. General Introduction. The First and Second Settlement (Princeton 1950)
- Born – Hansen 2001 H. Born – S. Hansen, Helme und Waffen Alteuropas, Sammlung Axel Guttman 9 (Mainz 2001)
- Butler – van der Waals 1967 J. J. Butler – J. D. van der Waals, Bell Beakers and Early Metalworking in the Netherlands, Palaeohistoria 12.1966, 1966, 41–139

- Caneva – Palmieri 1983 C. Caneva – A. M. Palmieri, Metalwork at Arslantepe in Late Chalcolithic and Early Bronze Age I, *Origini* 7/2, 637–654
- Catling 1964 H. W. Catling, Cypriot Bronzework in the Mycenaean World (Oxford 1964)
- Efe 1988 T. Efe, Demircihüyük. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1975–1978, 3, 2 Die Keramik II (Mainz 1988)
- Erkanal 2008a H. Erkanal, Die neuen Forschungen in Bakla Tepe bei Izmir, in: H. Erkanal – H. Hauptmann – V. Şahoğlu – R. Tuncel (Hrsg.), *The Aegean in the Neolithic, Chalcolithic and the Early Bronze Age. Proceedings of the International Symposium in Urla, October 13th–19th 1997* (Ankara 2008) 165–177
- Erkanal 2008b H. Erkanal, Liman Tepe: New Lights on Prehistoric Aegean Cultures, in: H. Erkanal – H. Hauptmann – V. Şahoğlu – R. Tuncel (Hrsg.), *The Aegean in the Neolithic, Chalcolithic and the Early Bronze Age. Proceedings of the International Symposium in Urla, October 13th–19th 1997* (Ankara 2008) 179–190
- Ess – Pedde 1992 M. van Ess – F. Pedde, Uruk. Kleinfunde, 2. Metall und Asphalt, Farbreste, Fritte, Fayence, Glas, Holz, Knochen, Elfenbein, Leder, Muschel, Perlmutter, Schnecke, Schilf, Textilien, Ausgrabungen in Uruk-Warka. *Endberichte 7* (Mainz 1992)
- Fasnacht – Künzler Wagner 2001 Appendix 1: Stone Casting Moulds from Marki-Alonia, in: D. Frankel – J. M. Webb, *Excavations at Marki-Alonia, 2000, RDAC 2001, 2001*, 38–41
- Fitzpatrick 2002 A. P. Fitzpatrick, The Amesbury Archer: A King of Stonehenge?, *Past* 41, July 2002, 1–2
- Frankel – Webb 2006 D. Frankel, – J. M. Webb, Marki Alonia. An Early and Middle Bronze Age Settlement in Cyprus. *Excavations 1995–2000, SIMA 123/2* (Sävedalen 2006)
- Freudenberg 2009 M. Freudenberg, Steingeräte zur Metallbearbeitung – einige neue Aspekte zum spätneolithischen und frühbronzezeitlichen Metallhandwerk vor dem Hintergrund des schleswig-holsteinischen Fundmaterials, *AKorrBl* 39, 2009, 341–359
- Furholt 2008 M. Furholt, Pottery, Cultures, People? The European Baden Material Re-examined, *Antiquity* 82/317, 2008, 617–628
- Gale u. a. 1985 N. H. Gale – Z. Stos-Gale – G. R. Gilmore, Alloy Types and Copper Sources of Anatolian Copper Alloy Artefacts, *AnSt* 35, 1985, 143–174
- Gevorkjan 1980 A. Gevorkjan, *Is Istorii Drevneimei Metallurgii Armainkogo Nagoria* (Erevan 1980)

- Govedarica 2009 B. Govedarica, Zentrum und Peripherie im 5. Jahrtausend v. Chr. Zur Entstehung und Ausbreitung der europäischen Kupferzeit, in: J. Apakidze – B. Govedarica – B. Hänsel (Hrsg.), *Der Schwarzmeerraum vom Äneolithikum bis in die Früheisenzeit (5000–500 v. Chr.). Kommunikationsebenen zwischen Kaukasus und Karpaten. Internationale Fachtagung von Humboldtianern in Tiflis, Georgien, 17.–20. Mai 2007, PAS 25 (Rahden/Westfalen 2009)* 60–73
- Hall – Woolley 1927 H. R. Hall – L. Woolley, *Al-Ubaid a Report on the Work Carried out at Al-Ubaid for the British Museum in 1919 and for the Joint Expedition in 1922–23, Ur excavations 1 (London 1927)*
- Hammer 1998 P. Hammer, *Metallkundliche Untersuchungen*, in: H. U. Voss – P. Hammer – J. Lutz (Hrsg.), *Römische und Germanische Bunt- und Edelmetallverarbeitung im Vergleich. Archäometallurgische Untersuchungen ausgehend von elbgermanischen Körpergräbern, BerRGK 79, 1998, 158–168*
- Hänsel 1989 B. Hänsel, *Kastanas. Ausgrabungen in einem Siedlungshügel der Bronze- und Eisenzeit Makedoniens 1975–1979. Die Grabung und der Baubefund, PAS 7 (Berlin 1989)*
- Hänsel 2009 B. Hänsel, *Die Bronzezeit*, in: S. v. Schnurbein (Hrsg.), *Atlas der Vorgeschichte. Europa von den ersten Menschen bis Christi Geburt (Stuttgart 2009)* 106–149
- Hansen 2009 S. Hansen, *Kupfer, Gold und Silber im Schwarzmeerraum während des 5. und 4. Jahrtausends v. Chr.*, in: J. Apakidze – B. Govedarica – B. Hänsel (Hrsg.), *Der Schwarzmeerraum vom Äneolithikum bis in die Früheisenzeit (5000–500 v. Chr.). Kommunikationsebenen zwischen Kaukasus und Karpaten. Internationale Fachtagung von Humboldtianern in Tiflis, Georgien, 17.–20. Mai 2007, PAS 25 (Rahden/Westfalen 2009)* 11–50
- Harding 2000 A. F. Harding, *European Societies in the Bronze Age (Cambridge 2000)*
- Harrison 1980 R. J. Harrison, *The Beaker Folk. Copper Age Archaeology in Western Europe (London 1980)*
- Hauptmann 1986 H. Hauptmann, *Probleme des Chalkolithikums in Griechenland. Szekszardi Béri Balogh Ádám Múz. Évk. 13, 1986, 19–30*
- Hauptmann – Palmieri 2000 A. Hauptmann – A. Palmieri, *Metal Production in the Eastern Mediterranean at the Transition of the 4th/3rd Millennium: Case Studies from Arslantepe, Anatolian Metal I, Anschnitt Beih. 13 (Bochum 2000)* 75–82
- Hauptmann u. a. 2002 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 Mesopotamiens von den Anfängen bis zum 2. Jahrtausend v. Chr. Katalog, Tabellen, Tafeln, OrA 3 (Rahden/Westfalen 2004)
- Höfer 1906 P. Höfer, Der Leubinger Hügel, *JdschrVgHalle* 5, 1906, 1–59
- Horejs 2008a B. Horejs, Çukuriçi Höyük. A New Excavation Project in the Eastern Aegean, <<http://www.aegeobalkanprehistory.net>> (6.2.2008)
- Horejs 2008b B. Horejs, Erster Grabungsbericht zu den Kampagnen 2006–2007 am Çukuriçi Höyük, *ÖJh* 77, 2008, 91–106
- Horejs 2009a B. Horejs, Metalworkers at the Çukuriçi Höyük? An Early Bronze Age Mould and a Near Eastern Weight from Western Anatolia, in: T. L. Kienlin – B. Roberts (Hrsg.), *Metals and Societies. Studies in Honour of Barbara S. Ottaway. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 169 (Bonn 2009) 358–368
- Horejs 2009b B. Horejs, Survey am Yeni Yeldeğirmen-tepe 2008, in: F. Pirson, Pergamon – Bericht über die Arbeiten in der Kampagne 2008, *AA* 2009/2, 168–174
- Horejs 2010 B. Horejs, Çukuriçi Höyük. Neue Ausgrabungen auf einem Tell bei Ephesos, in: A. Kazim Oz – S. Aybek (Hrsg.), *Metropolis Ionia E. Yolların Kesiştiği Yer* (Istanbul 2010) 167–175
- Horejs im Druck a B. Horejs, Çukuriçi Höyük. A Neolithic and Bronze Age Settlement in the Region of Ephesos, in: M. Özdoğan u. a. (Hrsg.), *The Neolithic in Turkey* (im Druck)
- Horejs im Druck b B. Horejs, Neues zur Frühbronzezeit in Westanatolien, in: F. Blakolmer – G. Nightingale – C. Reinholdt – J. Weilhartner (Hrsg.), *Akten der Tagung Österreichische Forschungen zur Ägäischen Bronzezeit 2009* vom 6. bis 7. März 2009 an der Universität Salzburg (im Druck)
- Kâmil 1982 T. Kâmil, Yortan Cemetery in the Early Bronze Age of Western Anatolia, *BARIntSer* 145 (Oxford 1982)
- Kouka 2002 O. Kouka, Siedlungsorganisation in der Nord- und Ostägäis während der Frühbronzezeit (3. Jt. v. Chr.), *Internationale Archäologie* 58 (Rahden/Westfalen 2002)
- Kouka 2009 O. Kouka, Cross-cultural Links and Elite-identities: the Eastern Aegean/Western Anatolia and Cyprus from the Early Third Millennium Through the Early Second Millennium B. C., in: V. Karageorghis – O. Kouka (Hrsg.), *Cyprus and the East Aegean. Intercultural Contacts from 3000 to 500 B. C.* (Nicosia 2009) 31–47
- Kraft u. a. 2000 J. C. Kraft – İ. Kayan – H. Brückner – G. Rip Jr., A Geological Analysis of Ancient Landscapes and the Harbors of Ephesus and the Artemision in Anatolia, *ÖJh* 69, 2000, 175–233

- Kraft u. a. 2001 J. C. Kraft – İ. Kayan – H. Brückner, The Geological and Paleogeographical Environs of the Artemision, in: U. Muss (Hrsg.), *Der Kosmos der Artemis von Ephesos*, ÖAI Sonderschr. 37 (Wien 2001) 123–133
- Kraft u. a. 2005 J. C. Kraft – H. Brückner – İ. Kayan, The Sea Under the City of Ancient Ephesos, in: B. Brandt – V. Gassner – S. Ladstätter (Hrsg.), *Synergia. Festschrift Friedrich Krinzinger I* (Wien 2005) 147–156
- Krause 2009 R. Krause, Bronze Age Copper Production in the Alps: Organisation and Social Hierarchies in Mining Communities, in: T. L. Kienlin – B. Roberts (Hrsg.), *Metals and Societies. Studies in Honour of Barbara S. Ottaway*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie (Bonn 2009) 47–66
- Krauß 2008 R. Krauß, Karanovo und das südosteuropäische Chronologiesystem aus heutiger Sicht, *EurAnt* 14, 2008, 117–149
- Lenzen 1958 H. Lenzen, 14. vorläufiger Bericht über die von dem Deutschen Archäologischen Institut und der Deutschen Orient-Gesellschaft aus Mitteln der deutschen Forschungsgemeinschaft unternommenen Ausgrabungen in Uruk-Warka. Winter 1955–56 (Berlin 1958)
- Lichardus – Lichardus-Itten 1994 J. Lichardus – M. Lichardus-Itten, Probleme der griechischen Kupferzeit, in: C. Dobiati (Hrsg.), *Festschrift Otto-Herman Frey, Marburger Studien zur Vor- und Frühgeschichte* 16, 1994, 373–394
- Lloyd – Mellart 1962 S. Lloyd – J. Mellart, Beycesultan I. The Chalcolithic and Early Bronze Age Levels. Occasional Publications of the British Institute of Archaeology at Ankara 6 (London 1962)
- Löhr 1985 H. Löhr, Goldprobiersteinen in Trier, *FuAusgrTrier* 17, 1985, 13–18
- Lutz – Pernicka 1996 J. Lutz – E. Pernicka, Energy Dispersive X-ray Fluorescence Analysis of Ancient Copper Alloys. Empirical Values for Precision and Accuracy, *Archaeometry* 38/2, 313–323
- Maier 1983 R. A. Maier, Zwei kleine metallzeitliche Steinambosse aus Oberbayern, *Germania* 61/1, 1983, 117–119
- Maran 1998 J. Maran, Kulturwandel auf dem griechischen Festland und den Kykladen im späten 3. Jahrtausend v. Chr. Studien zu den kulturellen Verhältnissen in Südosteuropa und dem zentralen sowie östlichen Mittelmeerraum in der späten Kupfer- und frühen Bronzezeit, *UPA* 53 (Bonn 1998)
- Mehofer – Kucera 2005 M. Mehofer – M. Kucera, Rasterelektronenmikroskopie in der Archäologie. Zum Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden in der archäologischen Forschung – Teil 1, *Archäologie Österreichs* 16/1, 2005, 56–63
- Mehofer – Greiff 2006 M. Mehofer – S. Greiff, Archäometrische Analysen an Metallgegenständen aus dem ungarischen Reitergrab von Gnadendorf, in: F. Daim – E. Lauermaier (Hrsg.), *Das frühungarische Kriegergrab aus Gnadendorf, Niederösterreich*, Monographien des RGZM 64 (Mainz 2006) 181–188

- Metz 1975 W. E. Metz, Een Stenen Metaalbewerkinginstrument uit Ermelo, Westerveem 24, 1975, 91–100
- Moesta – Franke 1995 H. Moesta – P. R. Franke, Antike Metallurgie und Münzprägung. Ein Beitrag zur Technikgeschichte (Basel 1995)
- Müller-Karpe 1993 A. Müller-Karpe, Metallgefäße im Iraq, PBF 2, 14 (Stuttgart 1993)
- Müller-Karpe 1994 A. Müller-Karpe, Altanatolisches Metallhandwerk, Offa Bücher 75 (Neumünster 1994)
- Palmieri u. a. 1999 A. Palmieri – M. Frangipane – A. Hauptmann, Early Metallurgy at Arslantepe During the Late Chalcolithic and Early Bronze Age IA–IB Periods, in: A. Hauptmann – E. Pernicka – Th. Rehren – Ü. Yalçın (Hrsg.), The Beginnings of Metallurgy, Anschnitt Beih. 9 (Bochum 1999) 141–148
- Papadopoulos 2008 S. Papadopoulos, Silver and Copper Production Practices in the Prehistoric Settlement at Limenaria, Thasos, in: I. Tzachilli (Hrsg.), Aegean Metallurgy in the Bronze Age. Proceedings of an International Symposium Held at the University of Crete Rethymnon, Greece, on November 19–21, 2004 (Athen 2008) 59–67
- Pernicka 1987 E. Pernicka, Erzlagerstätten in der Ägäis und ihre Ausbeutung im Altertum. Geochemische Untersuchungen zur Herkunftsbestimmung archäologischer Metallobjekte, JbRGZM 34, 1987, 607–714
- Pernicka 1993 E. Pernicka, Analytisch-chemische Untersuchungen an Metallfunden von Uruk-Warka und Kish, in: A. Müller-Karpe, Metallgefäße im Iraq, PBF 2, 14 (Stuttgart 1993) 312–316
- Pernicka 1995 E. Pernicka, Gewinnung und Verbreitung der Metalle in prähistorischer Zeit, JbRGZM 37, 1995, 21–129
- Pernicka u. a. 1984 E. Pernicka – T. C. Seeliger – G. A. Wagner – F. Begemann, Archäometallurgische Untersuchungen in Nordwestanatolien, JbRGZM 31, 1984, 533–599
- Pernicka u. a. 1990 E. Pernicka – F. Begemann – S. Schmitt-Strecker – A. P. Grimanis, On the Composition and Provenance of Metal Artefacts from Poliochni on Lemnos, OxfJA 9/3, 1990, 263–298
- Pernicka u. a. 2003 E. Pernicka – C. Eibner – Ö. Öztunalı – G. A. Wagner, Early Bronze Age Metallurgy in the Northeast Aegean, in: G. A. Wagner – E. Pernicka – H.-P. Uerpmann (Hrsg.), Troia and the Troad. Scientific Approaches, Natural Science in Archaeology (Berlin 2003) 143–172
- Podzuweit 1979 Ch. Podzuweit, Trojanische Gefäßformen der Frühbronzezeit in Anatolien, der Ägäis und angrenzenden Gebieten. Ein Beitrag zur vergleichenden Stratigraphie (Mainz 1979)
- Primas 1988 M. Primas, Waffen aus Edelmetall, JbRGZM 35, 1988, 161–186

- Primas 1996 M. Primas, Velika Gruda I. Hügelgräber des frühen 3. Jahrtausends v. Chr. im Adriagebiet – Velika Gruda, Mala Gruda und ihr Kontext, UPA 32 (Bonn 1996)
- Rahmstorf 2006 L. Rahmstorf, Zur Ausbreitung vorderasiatischer Innovationen in der frühbronzezeitlichen Ägäis, PZ 81, 2006, 49–96
- Sayre u. a. 2001 E. V. Sayre – E. C. Joel – M. J. Blackman – K. A. Yener – H. Ozbal, Stable Lead Isotope Studies of Black Sea Anatolian Ore Sources and Related Bronze Age and Phrygian Artefacts from Nearby Archaeological Sites. Appendix: New Central Taurus Ore Data, *Archaeometry* 43/1, 2001, 77–115
- Schachner 1999 A. Schachner, Von der Rundhütte zum Kaufmannshaus. Kulturhistorische Untersuchungen zur Entwicklung prähistorischer Wohnhäuser in Zentral-, Ost- und Südostanatolien, BARIntSer 807 (Oxford 1999)
- Schachner 2002 A. Schachner, Zur Entwicklung der Metallurgie im östlichen Trankaukasien (Azerbaycan und Nahçevan) während des 4. und 3. Jahrtausends v. Chr., *Anatolian Metal II*, *Anschnitt Beih.* 13 (Bochum 2002) 115–130
- Schmotz 1991 K. Schmotz, Eine Handwerkerbestattung des Endneolithikums aus Künzing, Lkr. Deggendorf, Ndb., in: J. Prammer (Hrsg.), *Ausgrabungen und Funde in Altbayern 1989–1991*, Katalog des Gäubodenmuseums Straubing (Straubing 1991) 35–39
- Schoop 2005 U.-D. Schoop, Das anatolische Chalkolithikum. Eine chronologische Untersuchung zur vorbronzezeitlichen Kultursequenz im nördlichen Zentralanatolien und den angrenzenden Gebieten, *Urgeschichtliche Studien* 1 (Großschönau 2005)
- Stos-Gale 1985 Z. Stos-Gale, Lead and Silver Sources for Bronze Age Crete, in: Πεπραγμένα του Ε΄ διεθνούς κρητολογικού συνεδρίου, Άγιος Νικόλαος, 25 Σεπτεμβρίου–1 Οκτωβρίου 1981, Τόμος Α. Ο κρητικός πολιτισμός κατά την Αρχαιότητα (Νεολιθική, Μινωική, Ελληνική, Ελληνορωμαϊκή εποχή) (Heraklion 1985) 365–372
- Stos-Gale 1992 Z. Stos-Gale, The Origin of Metal Objects from the Early Bronze Age Site of Thermi on the Island of Lesbos, *OxfJA* 11/2, 1992, 155–177
- Todorava – Vajsov 2001 H. Todorava – I. Vajsov, *Der kupferzeitliche Schmuck in Bulgarien* (Stuttgart 2001)
- Ünlüsoy 2008 S. Ünlüsoy 2008, Vom Reihenhäuser zum Megaron – Troia I bis Troia III, in: M. O. Korfmann (Hrsg.), *Troia – Archäologie eines Siedlungshügels und seiner Landschaft* (Mainz 2008) 133–144
- Webb u. a. 2006 J. M. Webb – D. Frankel – Z. A. Stos-Gale – N. Gale, Early Bronze Age Metal Trade in the Eastern Mediterranean. New Compositional and Lead Isotope Evidence from Cyprus, *OxfJA* 25/3, 2006, 261–288

- Wheeler 1986 E. C. Wheeler, Metal Artefacts, in: I. A. Todd, Vasilikos Valley Project. 1: The Bronze Age Cemetery in Kalavassos Village, SIMA 71/1 (Göteborg 1986) 159–164
- Yalçın 2000 Ü. Yalçın, Anfänge der Metallurgie in Anatolien, Anatolian Metal I, Anschnitt Beih. 13 (Bochum 2000) 17–30
- Woolley 1934 L. Woolley, Ur Excavations II. The Royal Cemetery (London/Philadelphia 1934)
- Zeledius 1981 V. Zeledius, Merowingerzeitliche Probersteine im nördlichen Rheinland, Anschnitt 1, 1981, 2–6
- Zimmermann u. a. 2009 T. Zimmermann–T. Yıldırım–L. Özen–A. Zararsız, ›All that glitters is not gold, nor all that sparkles silver‹ – Fresh Archaeometrical Data for Central Anatolian Early Bronze Age Metalwork, Antiquity 83/321, 2009 <<http://antiquity.ac.uk/antiquityNew/projgall/zimmerman321>> (08.01.2010)

INHALT

Birgit BERGMANN, Bar Kochba und das Panhellenion. Die Panzerstatue Hadrians aus Hierapytna/Kreta (Istanbul, Archäologisches Museum Inv. Nr. 50) und der Panzertorso Inv. Nr. 8097 im Piräuseum von Athen	203
Ruth BIELFELDT, Wo nur sind die Bürger von Pergamon? Eine Phänomenologie bürgerlicher Unscheinbarkeit im städtischen Raum der Königsresidenz.	117
Eva CHRISTOF – Gabriele KOINER, Ein kaiserzeitlicher Rankenfries und früh- bis mittelbyzantinische liturgische Ausstattungsteile aus Tavium	339
Barbara HOREJS – Mathias MEHOFER – Ernst PERNICKA, Metallhandwerker im frühen 3. Jt. v. Chr. – Neue Ergebnisse vom Çukuriçi Höyük	7
Fahri IŞIK, Das Leto-Heiligtum in Asarcık am Xanthostal. Zur sog. Akkulturation in Lykien anhand seiner frühen Tempelbauten. Mit einem epigraphischen Beitrag von Recai Tekoğlu	81
Mehmet IŞIKLI – Mahmut Bilge BAŞTÜRK, Bronze Äxte aus der Erzurum-Kars Region. Eine grundlegende Sammlung.	39
Sarah JAPP, Die sog. Gilded Ware – eine mutmaßlich frühbyzantinische Keramikgefäßgruppe in Pergamon	461
İbrahim Hakan MERT – Philipp NIEWÖHNER, Blattkapitelle in Konya. Lykaonien zwischen Sidamaria und Binbirkilise	373
Philipp NIEWÖHNER, Der frühbyzantinische Rundbau beim Myrelaion in Konstantinopel. Kapitelle, Mosaiken und Ziegelstempel. Mit Beiträgen von Jenny Abura und Walter Prochaska	411
Philipp NIEWÖHNER – Wolfgang RABBEL – Harald STÜMPPEL – Roman PAŞTEKA – Şerif BARIŞ, Eine neu entdeckte byzantinische Kirche in Iznik/Nikaia	475
Jürgen SEEHER, Zur Wasserversorgung und Wassernutzung in der Unterstadt von Hattuša.	67

Karl STROBEL – Christoph GERBER, Tavium (Büyüknemes, Provinz Yozgat) und seine Region. Bericht über die Kampagnen 2006–2009. Mit einem Beitrag von G. Koiner/U. Lohner-Urban/P. Scherrer.	291
--	-----

KURZMITTEILUNG

Eric LAUFER, Nachtrag zu »Ein Wasserspiel in Labyrinthform im Museum von Manisa – römisch oder islamisch?«, IstMitt 58, 2008, 187–195	493
Anschriften der Autoren	497
Hinweise für Autoren	499

TABLE OF CONTENTS

Birgit BERGMANN, Bar Kokhba and the Panhellenion. The Statue of Hadrian Wearing Armour from Hierapytna/Crete (Istanbul Archaeological Museum Inv. No. 50) and the Cuirassed Torso Inv. No. 8097 in the Piraeus Archaeological Museum	203
Ruth BIELFELDT, Where are the Citizens of Pergamon? A Phenomenology of Civic Invisibilities in the Attalid Capital	117
Eva CHRISTOF – Gabriele KOINER, An Imperial Tendril Frieze and Early to Mid-Byzantine Liturgical Furniture from Tavium	339
Barbara HOREJS – Mathias MEHOFER – Ernst PERNICKA, Metal Artisans in the Early 3 rd Millennium BC – New Findings from Çukuriçi Höyük	7
Fahri IŞIK, The Sanctuary of Leto at Asarcık in the Xanthos Valley: A Discussion of the so called Acculturation in Lycia Based on the Example of its Early Temple Buildings. With an Epigraphic Contribution by Recai Tekoğlu.	81
Mehmet IŞIKLI – Mahmut Bilge BAŞTÜRK, Bronze Axes from the Erzurum-Kars Region: An Elementary Corpus	39
Sarah JAPP, Gilded Ware – A Presumed Early Byzantine Ceramic Vessel Group in Pergamon.	461
İbrahim Hakan MERT – Philipp NIEWÖHNER, Leaf Capitals in Konya: Lycaonia Between Sidamaria and Binbirkilise	373
Philipp NIEWÖHNER, The Early Byzantine Palace at the Myrelaion in Constantinople: Mosaics, Marble Revetment and Brick Stamps. With Contributions by Jenny Abura and Walter Prochaska.	411
Philipp NIEWÖHNER – Wolfgang RABELL – Harald STÜMPPEL – Roman PAŞTEKA – Şerif BARIŞ, A Newly Discovered Byzantine Church in Iznik/Nikaia.	475
Jürgen SEEHER – The Supply and Use of Water in the Lower City of Hattuša.	67

Karl STROBEL – Christoph GERBER, Tavium (Büyüknefes, Yozgat Province) and its Region: A Report on the Campaigns of 2006–2009. With a Contribution by G. Koiner/U. Lohner-Urban/P. Scherrer	291
--	-----

NOTE

Eric LAUFER, Addendum to »A Labyrinth-Form Fountain in Manisa Museum – Roman or Islamic?«, IstMitt 58, 2008, 187–195	493
---	-----

Adresses	497
----------------	-----

Information for authors	499
-------------------------------	-----