

II. Forschungsstand

II.1. Frühe Metallfunde in der (West)Türkei

Die Erforschung der Ausbreitung des metallurgischen Wissens steht schon sehr lange im Fokus der archäologischen und archäometrischen Forschungen. Forscher wie etwa V. Gordon Childe, Theodore A. Wertime, Colin Renfrew, Evgeni Chernykh, Ernst Pernicka u. v. m.³³ haben sich bereits ausführlich mit dem Thema befasst, sodass wir auf einen reichen Publikationsstand zurückgreifen können. Im Jahr 1990 publizierte E. Pernicka eine tabellarische Zusammenstellung früher Metallfunde in Europa und Vorderasien.³⁴ Anhand dieser Beobachtungen diskutierte er die Ausbreitung des metallurgischen Wissens, wobei er auch die diversen (Vor)Arbeiten der zuvor genannten Forscher miteinbezog und kritisch beleuchtete. Über die Jahre hinweg wurde diese Zusammenstellung durch neue Funde sukzessive erweitert und ergänzt. Ünsal Yalçın publizierte für Anatolien eine solche Kompilation,³⁵ die sich im Wesentlichen aber noch immer an Pernickas Arbeit orientierte. Die aktuellste Diskussion zu frühen Metallurgiefunden findet sich bei Ben Roberts und seinen Mitautoren.³⁶ Um zumindest für den (west)anatolischen Raum einen Überblick zu geben,³⁷ seien im Folgenden die verschiedenen Metallfunde, Werkzeuge und technischen Keramiken aus diesem Großraum vorgestellt.

Kupferartefakte

Bereits ab dem PPNB (Pre-Pottery Neolithikum B) sind von den Fundorten Aşıklı Höyük (45 Kupferperlen), Çayönü Tepesi (113 Kupferperlen und Kleinfunde, Malachit) und Nevalı Çori (1 Kupferperle)³⁸ Metallfunde bekannt, die auf eine erste Metallverwendung hinweisen. Die an das Ende des 9. Jahrtausends v. Chr. datierten Kupferfunde aus Çayönü Tepesi³⁹ wurden durch die metallographischen und analytischen Ergebnisse als gediegenes Kupfer⁴⁰ identifiziert, das durch mehrmaliges Glühen immer wieder rekristallisiert wurde. Diese Technik ließ sich auch in den Perlen vom Aşıklı Höyük⁴¹ aus dem 8. Jahrtausend v. Chr. feststellen. Solche ebenfalls aus gediegenem Kupfer bestehende Perlen finden sich z. B. auch in den Schichten IV–IX vom Çatal Höyük

³³ Childe 1951; Wertime 1964; Renfrew 1969; Renfrew 1972; Wertime 1973; Chernykh et al. 1991; Chernykh et al. 2002; Chernykh 2011, 156, Abb. 6.

³⁴ Pernicka 1995, 29, Tab. 4; 30, Tab. 5; 36, Abb. 6; 38, Abb. 8; 39, Abb. 9.

³⁵ Yalçın 2000a, 19, Tab. 2.

³⁶ Roberts et al. 2009; Roberts 2011; Roberts – Thornton 2014.

³⁷ Esin 1969; de Jesus 1980; Pernicka 1995; Yalçın 2000a; Yener 2000; Yalçın 2003, 528–535; Roberts et al. 2009; Roberts 2011; Lehner – Yener 2014, 528–543; Roberts – Thornton 2014.

³⁸ Aus vorangehender Zeit kennen wir Malachitfunde aus der Shanidar Höhle und aus der Siedlung Zawi Chemi, beide im Irak, s. Yalçın 2000a, 19, Tab. 2; Solecki et al. 2004.

³⁹ Maddin et al. 1991; Özdoğan – Özdoğan 1999. Bei einer, von Andreas Müller-Karpe für diesen Fundort in einem Grabungsplan eingetragenen Schlacke dürfte es sich nach den Überlegungen von Ernst Pernicka um eine bronzezeitliche Schlacke handeln, s. Pernicka 1997, 254.

⁴⁰ Muhly 1989; Pernicka 2014b.

⁴¹ Esin 1999; Yalçın – Pernicka 1999.

(Perlen aus Kupfer und Bleiglanz), deren Kontexte das 8. bis 6. Jahrtausend v. Chr. umfassen.⁴² In Çayönü und Catal Höyük⁴³ kam zudem Galena (Bleimineral) ans Licht.

Um ca. 6000 v. Chr. ist ein gehämmertes Keulenkopf⁴⁴ aus Çan Hasan I, Schicht 2b zu datieren, der ebenfalls aus gediegenem Kupfer hergestellt wurde. Mit dem Meißel, einem Flachbeil und einer Kupfernadel aus der Schicht XVI von Mersin-Yumuktepe, die um 5000 v. Chr. zu setzen sind, liegen erstmals klare Beweise für das Schmelzen von Kupfer vor, da diese durch Aufschmelzen und Gießen hergestellt wurden.⁴⁵

Weitere Nachweise für frühe Pyrometallurgie⁴⁶ finden sich ab dem 5. Jahrtausend v. Chr. auf dem Norşuntepe, in Tepecik (ein Tiegelrest, eine Schlacke) und auf dem Tülintepe (zwei Kupferschlacken). Außerdem ist auch ein Erz- sowie ein Kupferbrocken vom Değirmentepe⁴⁷ zu nennen. Die Schlackenfunde von Değirmentepe sind jedoch durchaus kritisch zu sehen, da ihre Analyseergebnisse gegen eine Ansprache als Kupferschlacke sprechen.⁴⁸ Auf ähnliche Weise zu hinterfragen ist A. Müller-Karpes Interpretation eines dort ausgegrabenen Ofens als Verhüttungs-ofen, da dessen große Dimensionen eine Deutung als solchen aus metallurgischer Sicht verbieten.⁴⁹ Von dem in das 4. Jahrtausend v. Chr. datierten Fundort Hacinebi⁵⁰ hingegen liegt ein so umfangreiches Ensemble von Funden vor, dass sich für diesen Fundort nahezu alle Teile der Technologiekette rekonstruieren lassen. Neben polymetallischen Kupfererzen, Tiegeln, Düsen, Öfen und Gussformen fanden sich auch Schlacken. Diese Zunahme von Metallen bzw. metallurgischem Gerät im Fundgut lässt sich z. B. auch in den späthalkolithisch datierten Schichten des Çadır Höyük beobachten, wo ein sprunghafter Anstieg solcher Objekte festzustellen ist.⁵¹ Auf dem iranischen Hochplateau (z. B. aus Tepe Zageh und Çeshme Ali), in Tal-i-Iblis im Zagros-Gebirge und in der Levante (Nahal Mishmar und Feinan)⁵² kennen wir ebenfalls sehr früh zu datierende Kupferfunde.

Für Westanatolien ist es nur sehr begrenzt möglich, solche frühen Belege von Metall und seiner Verarbeitung zu finden. Die ältesten Funde bilden zwei Kupferperlen aus Hacılar (Schicht Ia–IIa, ~6000 v. Chr.),⁵³ bei denen aber nicht klar ist, ob es sich um gediegenes oder schon verhüttetes Kupfer handelt, bzw. ob sie lokal hergestellt oder importiert wurden. Der älteste eindeutige Nachweis für Metallverarbeitung wird durch den Tiegel sowie eine Doppelspiralnadel und eine Ahle aus Orman Fidanlığı (Schicht VII)⁵⁴ repräsentiert, die nach neueren Forschungen in das entwickelte bzw. späte 5. Jahrtausend v. Chr. zu datieren sind (Abb. 2). Weiters ist ein Metallring (aus Kupfer?)⁵⁵ aus Emporio (Chios) zu nennen, der in den Schichten IX–VIII freigelegt wurde. Dieser Ring wird vom Ausgräber Sinclair Hood interessanterweise als Teil eines Ringidols interpretiert.

Die Funde aus dem chalkolithischen Gräberfeld von Ilıpınar (Phase IV, 13 analysierte Objekte),⁵⁶ in der Nordwesttürkei gelegen, stellen das erste umfangreichere Ensemble von Arsenkupfer-

⁴² Mellaart 1964, 111; Yalçın 2000a, 19, Tab. 2; Birch et al. 2013, 307, 315.

⁴³ Çambel 1980; Sperl 1990, 799–801; Maddin et al. 1991; Maddin et al. 1999.

⁴⁴ French 1962; French 1967; Yalçın 1998.

⁴⁵ Yalçın 2000b.

⁴⁶ Es sei in diesem Zusammenhang auch erwähnt, dass in Belovode in Serbien Hinweise auf Kupfermetallurgie gefunden wurden, die in das frühe 5. Jahrtausend v. Chr. zu datieren sind. Auch seien die chalkolithischen Bergwerke von Rudna Glava und Majdanpek in Serbien und Aibunar in Bulgarien herausgestellt, bei denen es sich bis dato um die ältesten Nachweise von frühem Bergbau handelt, s. Pernicka et al. 1993; Pernicka et al. 1997; Radivojević et al. 2010.

⁴⁷ Yalçın 2000a, 17, 19, 22, Abb. 1, Tab. 2.

⁴⁸ Pernicka 1997, 255.

⁴⁹ Pernicka 1997, 255.

⁵⁰ Özbal et al. 1999, 60.

⁵¹ Steadman et al. 2019, 42, Fig. 16.

⁵² Hauptmann 2000; Frame 2004; Birch et al. 2013, 308; Roberts – Thornton 2014.

⁵³ Mellaart 1960; Mellaart 1962; Mellaart 1963; Mellaart 1964; Yalçın 2000a, 19, Tab. 2.

⁵⁴ Ay-Efe 2001, 139, 157, Taf. 3d, e; Zimmermann 2005; Bourgarit 2007; Zimmermann 2011, 300.

⁵⁵ Hood 1982, 657, 661, 664, Abb. 295.17.

⁵⁶ Roodenberg 2008, 327, 329, Abb. 8.5–7; 10.6–7; 12.6–8.

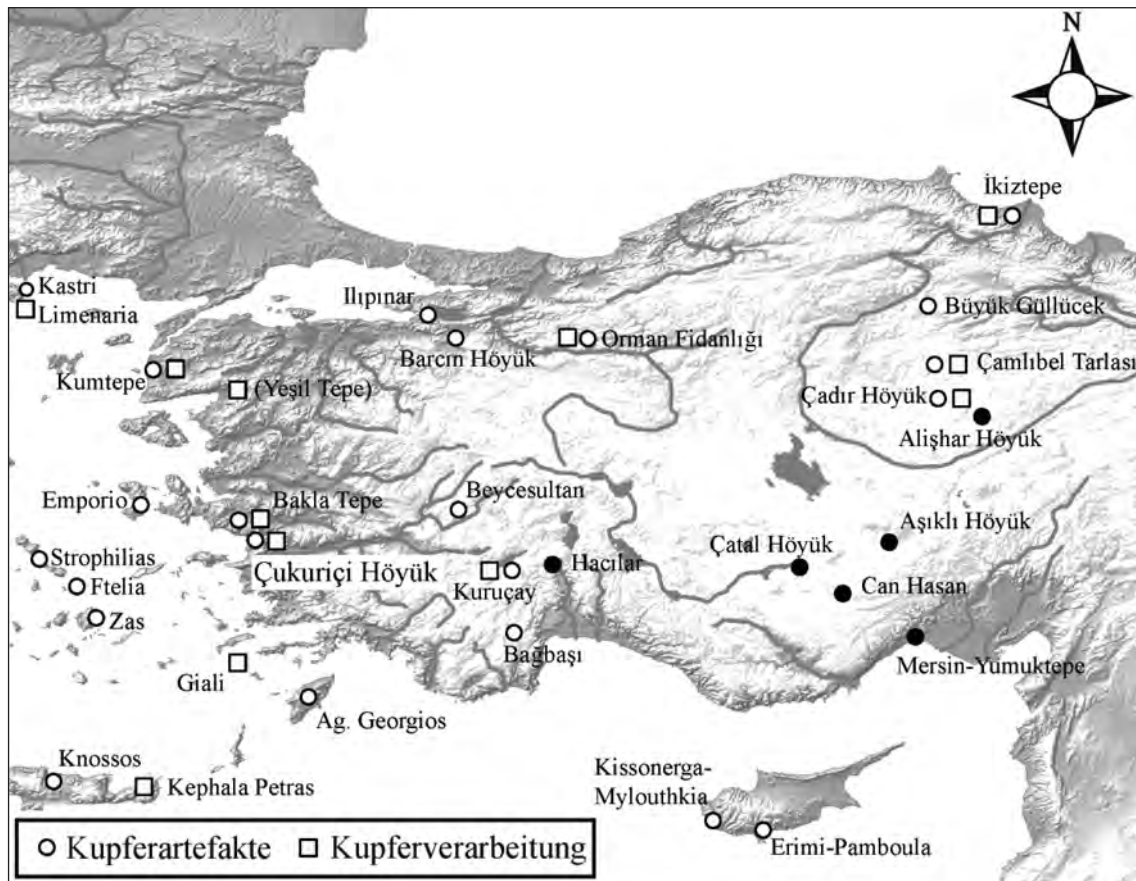


Abb. 2 Die wichtigsten Fundorte mit Nachweisen für Kupferverarbeitung im 5. und 4. Jahrtausend v. Chr. Die schwarzen Kreise markieren Fundorte mit älteren Metallfunden (Stand 2012, Mehofer 2014, 469, Abb. 4, VIAS)

objekten in der Westtürkei dar.⁵⁷ Die in verschiedenen Gräbern gefundenen Dolche und Flachbeile werden in die erste Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. gestellt. In diese Zeitspanne fällt auch die Datierung einer Arsenkupferaxt vom Barcın Höyük,⁵⁸ deren Alter mittels Radiokarbon-datierung auf ca. 3800 v. Chr. festgelegt wurde (Abb. 2). Sie ist, wie in den nachfolgenden Kapiteln besprochen wird, ein Import in die westanatolische Region.⁵⁹ Ebenfalls chalkolithisch wird ein Dolch aus Büyük Güllücek datiert, dies ist aber nicht eindeutig belegbar.⁶⁰ Für ein Bleiobjekt aus Aphrodisias-Pekmez wird nach neueren Forschungen ein etwas jüngeres Datum angenommen,⁶¹ aber dies muss, da sein archäologischer Kontext nicht gesichert ist, fraglich bleiben. Dieses vermehrte Aufkommen der Metallnutzung mit neuen archäologischen Typen und der beobachtbaren Dominanz des Arsenkupfers lässt sich über weite Strecken in Europa, dem Kaukasus, der Türkei und in Asien beobachten und wird von Evgeni Chernykh⁶² trefflich als circumpontische Metallurgie-provinz (CMP) umschrieben.

⁵⁷ Yalçın 2003, 532, Abb. 9.

⁵⁸ Gerritsen et al. 2010, 198, 224, Abb. 12.

⁵⁹ Vgl. Kapitel VIII.1. Spätchalkolithikum.

⁶⁰ Zimmermann 2011, 302.

⁶¹ Zimmermann 2011, 302.

⁶² Budd – Ottaway 1991; Chernykh 1991; Chernykh et al. 2002; Chernykh 2011, 156, Abb. 6.

Die nächsten eindeutigen Belege für Metalle in der Westtürkei stammen aus Beycesultan (Schicht XXXIV, Hort) und Kuruçay (21 Objekte aus den Schichten 6A, 6, 4),⁶³ die um die Mitte des 4. Jahrtausends v. Chr. datiert werden. In Beycesultan kamen mehrere Kupfergegenstände und ein Silberring ans Licht, während in Kuruçay hauptsächlich Beile, aber auch Gussformen⁶⁴ gefunden wurden. Ab der zweiten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. verdichtet sich allmählich das Bild und wir können vor allem in das Spätchalkolithikum datierte Funde nennen, die auf die Kenntnis von Metallen und ihrer Verarbeitung hinweisen. So wurden z. B. in dem mittelanatolischen Fundort Çamlıbel Tarlası in spätchalkolithisch datierten Kontexten neben 30 Metallobjekten auch grubenförmige Öfen und Werkzeuge gefunden, die auf Kupfererzeugung schließen lassen.⁶⁵ Die Funde aus den westanatolischen Siedlungen Bağbaşı, Bakla Tepe, İkiztepe, Kumtepe, Kuruçay, Liman Tepe, Çukuriçi Höyük (2 Metallgegenstände) und vom Yeşiltepe (unsicherer Fundkontext) umfassen Blasrohrdüsen, Tiegelfragmente, Ofenreste, Schlacken und natürlich Metallartefakte.⁶⁶ Dies lässt sich z. B. auch in der Ägäis beobachten, wo aus Kastri (Giali), Limenaria (Thasos), Kephala (auf Kea) sowie aus Kephala Petras (Kreta)⁶⁷ diverse metallurgische Reste bekannt wurden. Ebenso finden sich z. B. Kupfergegenstände in der Alepotrypa Höhle (1 Meißel, 4 Dolche, 2 Flachbeile), in Dikili Tash (11 Ahlen), Emporio auf Chios, Kastri auf Thasos (2 Ahlen), Kephala auf Kea (1 Nadel), Sesklo (4 Ahlen, 2 Beile), Strophilas, Ftelia auf Mykonos, Agia Triada auf Kreta (1 Pfriem), in der Zas/(Zeus)-Höhle auf Naxos (6 Nadeln, 4 Beile, 2 Spateln, 2 Dolche) und in Knossos.⁶⁸ Hier sei auf die Arbeit von Konstantinos Zachos⁶⁹ verwiesen, der die Metallfunde aus dem griechischen Raum zuletzt zusammenfassend behandelt und aufgelistet hat, und noch weitere Fundorte mit jeweils 1–3 Kupferfunden nennt. Älter datierte Funde von Tiegeln, Schlacken oder Metallverarbeitungswerkzeugen treten im griechischen Raum nur gelegentlich auf, wie z. B. die Funde aus Sitagroi III zeigen, die mit der entwickelten Metallurgie der Balkanregion in Verbindung gebracht werden.⁷⁰

Gold, Silber und Blei

Sehr früh datierte Goldgegenstände sind in der Westtürkei selten anzutreffen.⁷¹ Im 4. Jahrtausend v. Chr. bilden das goldene „Ringidol“ aus Ege Gubre und das unstratifizierte „Ringidol“ aus Sardis, das aufgrund seiner Form etwas später als das zuvor genannte zu datieren sein könnte,⁷² die beiden einzigen Nachweise für dieses Edelmetall. Das „Ringidol“ aus Ege Gubre wird durch ¹⁴C-Analysen in die erste Hälfte des 4. Jahrtausends gestellt, es ist damit das älteste Edelmetallartefakt in Westanatolien. Dem können wir eine Gussform für „Ringidole“ aus spätchalkolithisch datierten Kontexten des mittelanatolischen Fundortes Çamlıbel Tarlası (Phase III)⁷³ zur Seite stellen. In Mittelanatolien treten Goldfunde schon etwas früher auf. In der İnönü-Höhle, am schwarzen Meer gelegen, fanden sich in chalkolithischen Schichten, die mittels ¹⁴C-Datierung in die Zeit von 4260–3976calBC gestellt werden, 27 aus Gold sowie eine aus Elektrum gefertigte Perle.⁷⁴ Mit Beginn des 3. Jahrtausends v. Chr. vermehren sich wiederum die Nachweise für Gold.

⁶³ Lloyd – Mellaart 1962, 19, 21, 112; Duru 1994; Duru 1996, 56, 125, Taf. 159–161; Zimmermann 2011, 300–301.

⁶⁴ Duru 1996, Taf. 162.10; Zimmermann 2011, 311, Abb. 2.

⁶⁵ Schoop 2011, 59, Abb. 9; Boscher 2016, 119, Tab. 7.1.

⁶⁶ Bilgi 1984; Bilgi 1990; Özbal et al. 2002; Erkanal 2008, 168; Kaptan 2008; Keskin 2011a, 145; Zimmermann 2011, 302, Anm. 38; Mehofer 2014, 464.

⁶⁷ Day – Doonan 2007; Papadatos 2007, 162; Zachos 2007, 169, Abb. 11.1; Todaro – Di Tonto 2008, 183; Tzachili 2008.

⁶⁸ Branigan 1974; Alram-Stern 1996, 181; Stos 2003, 328, Tab. 8.3.2–3; Alram-Stern 2004; Papadatos 2007, 161; Tomkins 2007; Zachos 2007, 169, Abb. 11.1; Reinholdt 2008, 30–33; Zachos 2010; Alram-Stern 2014, 317, Abb. 9; Mehofer 2014, 469, Abb. 4.

⁶⁹ Zachos 2007, Abb. 11.2–6.

⁷⁰ Stos 2003, 328, Tab. 8.3.2–3; Renfrew – Slater 2003; Zachos 2007; Zachos 2010.

⁷¹ Mehofer 2014, 469, Abb. 5.

⁷² Mehofer 2014, 470, Abb. 6; 471.

⁷³ Schoop 2011.

⁷⁴ Ekmen et al. 2020, 116.

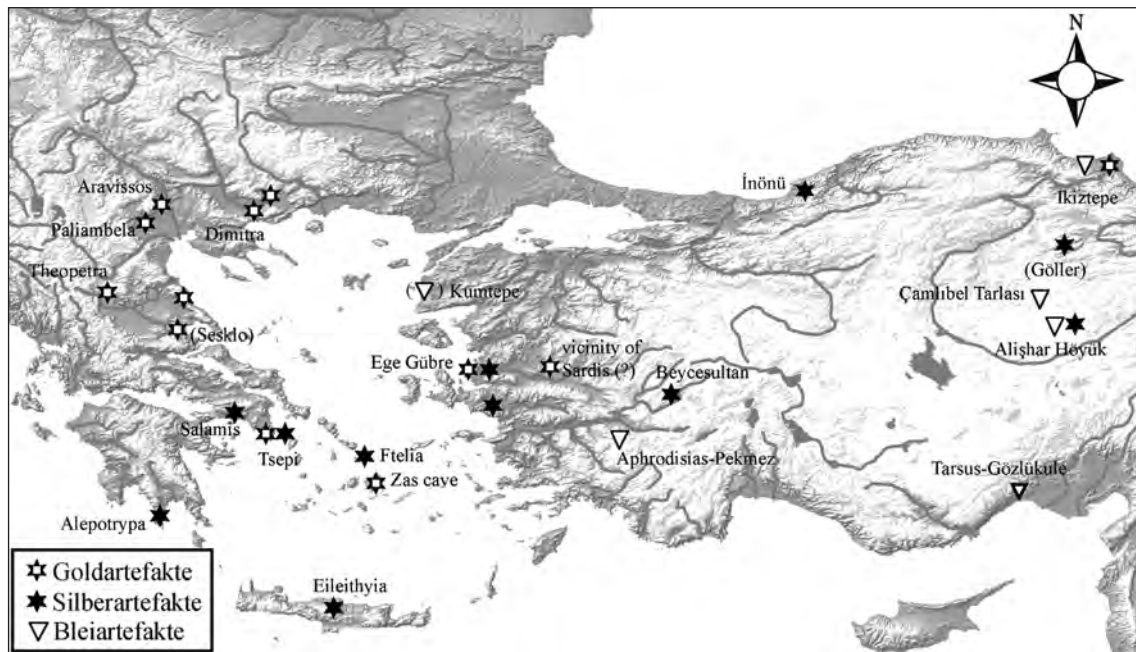


Abb. 3 Fundorte von Metallobjekten im Untersuchungsraum (Gold, Silber, Blei), die sich in das 5. und 4. Jahrtausend v. Chr. datieren lassen. Während Goldartefakte (hauptsächlich „Ringidole“) vornehmlich in Nordgriechenland auftreten, sind in Südgriechenland auch Silbergegenstände vertreten (Stand 2012, Mehofer 2014, 469, Abb. 5, VIAS)

Neben den Goldfunden vom Bakla Tepe (ein „Ringidol“), Limantepe (ein Goldband), Beşiktepe und Alaşehir⁷⁵ sind nun auch zwei kleine Goldperlen vom Çukuriçi Höyük zu nennen. Weitere früh datierte Edelgegenstände sind vornehmlich im griechisch-ägäischen Raum bekannt geworden (Abb. 3, 62), wie etwa aus der Alepotrypa Höhle (1 silbernes Ringidol, 4 Silberreife, 23 Silberperlen), aus der Zas/(Zeus)-Höhle (1 Goldstreifen) und aus der Theopetra Höhle (1 goldenes „Ringidol“).⁷⁶

Während des 4. Jahrtausends v. Chr. kommt es zum vermehrten Auftreten von Silbergegenständen, was für Ernst Pernicka ein Hinweis darauf ist, dass dieses Edelmetall bereits durch Kupellation aus Blei⁷⁷ gewonnen wurde (Abb. 4).⁷⁸ In diesem Zusammenhang diskutierte Joseph Maran in einem überzeugenden Artikel das frühe Aufkommen von Silber im griechischen Raum⁷⁹ und seine Bedeutung für eine eigenständige Silbermetallurgie in dieser Region. In dieses Jahrtausend datierte Silberfunde sind ebenfalls aus der Westtürkei bekannt geworden, wenn sie auch noch eher vereinzelt auftreten. Zu nennen ist ein chalkolithisch datiertes „Ringidol“ aus Ege Gubre sowie der Silberring aus Beycesultan (Schicht XXXIV) und vom Bakla Tepe.⁸⁰ Für die Mittel- bzw. Osttürkei können die Silberartefakte vom Alishar Höyük und aus Korucutepe angeführt werden; solche Gegenstände wurden auch aus dem mesopotamischen Raum und aus

⁷⁵ Korfmann 1987, 264; Meriç 1988; Meriç 1993, 356, Abb. 4; Keskin 2011a, 144.

⁷⁶ Zachos 2007, 169; Reinholdt 2008, 30–33; Zachos 2010; Zimmermann 2011, 27, Abb. 1; Alram-Stern 2014, 317, Abb. 9; Mehofer 2014, 469, Abb. 5.

⁷⁷ Pernicka 1995, 57.

⁷⁸ Aus dem griechischen Raum kennen wir Bleiglätte z. B. von der Insel Siphnos und aus der Landschaft Attika, wo sie neuerdings bei Rettungsgrabungen in Merenda, Koropi und Lambrika gefunden wurde, s. Gale – Stos-Gale 1981; Gropengiesser 1987; Gale et al. 2008; Kakavogianni et al. 2008, 47, 49; Papadopoulos 2008, 64; Alram-Stern 2014, 318.

⁷⁹ Maran 2000, 187–189.

⁸⁰ Lloyd – Mellaart 1962, 19, 21, 112; Stronach 1962, 280–283; Keskin 2011a, 145; Keskin 2011b, 199, 210, 221, Nr. 7, Abb. 1.7; Zimmermann 2011, 300–301; Mehofer 2014, 469, Abb. 4–5.

vordynastischen Kontexten in Ägypten⁸¹ bekannt. Im 3. Jahrtausend v. Chr. treten dann vermehrt Silberfunde auf, wie eine silberne Nadel aus Poliochni (Phase „azzurro“), Silberartefakte aus den frühbronzezeitlich datierten Gräbern vom Bakla Tepe oder auch die Silberobjekte vom Çukuriçi Höyük andeuten.⁸²

Eindeutige Reste der Silberherstellung durch Kupellation aus Blei finden sich erst wieder weiter im Osten, wie etwa die Funde aus Fatmalı-Kalecik (Osttürkei), Arisman (Iran) und Habuba Kabira (Nordsyrien)⁸³ zeigen. In der von Karel Prag publizierte Zusammenstellung zu frühen Silberfunden werden das Gräberfeld von Byblos, Ur, Uruk, Niniveh, Tell Brak, Tell Billa und Susa als Fundorte von frühem Silber in Vorderasien genannt.⁸⁴

Metallisches Blei lässt sich bei niedrigen Temperaturen in einfachen Ofeninstallationen⁸⁵ aus dem Erz herausmelzen und findet wahrscheinlich deshalb relativ früh Eingang in das archäologische Fundspektrum Westanatoliens.⁸⁶ Wir kennen z. B. späthalkolithische und frühbronzezeitliche Bleiartefakte aus Troia I, Kumtepe (unsichere Datierung), Thermi (Lesbos), Liman Tepe, Bakla Tepe, Çukuriçi Höyük und Çamlıbel Tarlası.⁸⁷ Blei oder Bleiglanz wurde auch in bedeutend früher datierten Fundorten wie Aphrodisias-Pekmez, Çatal Höyük (Schicht IX–VI A), Çayönü, Yarım Tepe I (Irak) oder Byblos (Libanon)⁸⁸ ausgegraben.

Mit Beginn der Frühbronzezeit setzt eine flächendeckende Verwendung von Metallen und Edelmetallen in der Ägäis und der (West)Türkei⁸⁹ ein, die sich bis zum Anfang der Frühbronzezeit 2 immer stärker ausweitet. Die in die Frühbronzezeit 1 datierten Metallfunde oder Gussformen von Babaköy, Beşiktepe (22 analysierte Funde), Bakla Tepe, Demircihüyük (29 Objekte), Kanlıgeçit (12 Objekte), Karataş, Kuruçay, Liman Tepe, Ovabayındır, Resuloğlu, Troia I (18 Funde), Yeni Yeldeğirmenetepe (2 Nadeln), Yortan (8 Artefakte) sowie Poliochni (Lemnos) und Thermi (Lesbos)⁹⁰ auf den griechischen Inseln belegen die intensive Nutzung von Metallen und zeigen auch das erste Aufkommen der Zinnbronze in der Westtürkei, wie wir auch in der Mittel- und Osttürkei zahlreiche Orte mit Metallverarbeitung⁹¹ finden. In diesem Zusammenhang muss man darauf hinweisen, dass viele der oben genannten Fundorte noch nicht abschließend publiziert sind, sodass die angegebene Anzahl der Metallfunde nur als vorläufige zu betrachten ist. Ebenso spielt die Fundgeschichte eine Rolle, wie anhand des Gräberfeldes Yortan nachvollziehbar ist. Der Friedhof wurde nicht systematisch ausgegraben und seine Funde wurden im Anschluss an die Grabung verteilt. Daher kann nicht gesagt werden, wie viele davon nicht in Museen gelangten oder durch den Kunsthandel o. ä. verloren gingen. Die Zahlenangabe ist demnach als Minimalzahl zu verstehen. Dies gilt auch für alle anderen nicht systematisch ausgegrabenen Fundplätze.

⁸¹ V. d. Osten 1937, 91, Abb. 197c, 753; Brandt 1978, 360, Taf. 4.1; 5.1, 3–4; Prag 1978; Moorey 1994.

⁸² Lloyd – Mellaart 1962; Pernicka 1995, 110; Keskin 2011a, 148.

⁸³ Moorey 1994; Hess et al. 1998; Pernicka et al. 1998, 126; Hess et al. 1998; Pernicka et al. 2011, 663–676.

⁸⁴ Prag 1978; V. Ess – Pedde 1992; Bachmann 1993; Moorey 1994; Pernicka 1995, 57.

⁸⁵ Pernicka 1987, 640.

⁸⁶ Pernicka 1987, 612; Pernicka 1995, 29, Tab. 4, 42, 45, 56, 58; Hess et al. 1998, 59.

⁸⁷ Blegen et al. 1950, 43; Keskin 2011a, 147–148; Schoop 2011, 62; Mehofer 2014, 465, 469, Abb. 5.

⁸⁸ Prag 1978; Merpert – Munchaev 1977; Merpert – Munchaev 1987; Pernicka 1987, 612; Muhly 1989; Sperl 1990; Zimmermann 2007, 27, Abb. 1; Birch et al. 2013; Mehofer 2014, 469, Abb. 5.

⁸⁹ Yalçın 2003, 534, Abb. 12.

⁹⁰ Lamb 1936; Bittel 1939; Bittel 1940; Bittel 1950; Bittel 1955, 113, Abb. 3; Bernabò-Brea 1964; Hauptmann 1976, Taf. 5; Müller-Karpe 1994, 43; Baykal-Seeher – Obladen-Kauder 1996; Seeher 2000; Kouka 2002; Pernicka et al. 2003; Yalçın 2003, 534, Abb. 12; Day – Doonan 2007; Zachos 2007; Erkanal 2008; Tzachili 2008; Zimmermann 2011, 301, Abb. 2, 308; Yalçın 2012, 186, Tab. 12; Massa et al. 2017.

⁹¹ Müller-Karpe 1994; Özbal et al. 1999, 60–63.

II.2. Fundorte mit vergleichbaren Werkstattbefunden

Die Funktionszuweisung eines Gebäudes oder Hausbereiches erfolgt im Regelfall über die darin oder im näheren Umfeld gefundenen Gegenstände, architektonische Details oder auch die Lage innerhalb des Gebäudekomplexes bzw. der Siedlung. In Bezug auf eine Metallverarbeitungswerkstatt⁹² handelt es sich dabei meistens um Einzelfunde von Gussformen, Tiegeln, Metallen oder auch Ofenresten, deren Präsenz als Nachweis für vor Ort durchgeführte Metallverarbeitung dient. Diese Einzelfunde bilden manchmal das (wackelige) Fundament für die Beschreibung einer Werkstatt. Hier ist, wie Ernst Pernicka in einer Diskussion ausgewählter Funde und Befunde aus Troia⁹³ zu Recht anführt, Vorsicht geboten, da das Postulieren einer Werkstatt anhand nur weniger Objekte (noch dazu aus unterschiedlichen stratigraphischen Kontexten) problematisch ist und es zu Zirkelschlüssen kommen kann.⁹⁴ Vollständig ausgegrabene und publizierte Werkstattbefunde, die in die erste Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. datieren, sind jedoch bis jetzt nur wenige bekannt geworden.⁹⁵ Dies ist aber nicht nur dem allgemeinen Forschungs- und Publikationsstand⁹⁶ anzulasten, sondern auch dem Fakt, dass die Erfassung vieler in die Frühbronzezeit 1 datierten Befunde nur sporadisch oder in kleinen Ausgrabungsschnitten erfolgte.⁹⁷ Auch die funktionale Zuweisung einer stark fragmentierten Feuerstelle oder eines stark fragmentierten Herdes für Metallverarbeitung⁹⁸ ist ohne eindeutige Beifunde oder Kontexte nicht ohne weiteres möglich, da eine flache Herdstelle auch nur zum Kochen eingesetzt werden kann. Eine unzweifelhafte Identifizierung der Funktion ist in diesem Fall meistens nur über in den Öfen gefundene metallurgische Reste wie etwa Gusskügelchen, oder die spezielle Ofenkonstruktion möglich. Werkstattbefunde des 4. Jahrtausends v. Chr. sind bis dato nur aus wenigen Orten⁹⁹ bekannt, wenn auch die Anzahl der mittels Werkzeugfunde oder Abfallprodukte postulierten Werkstätten größer ist. Für die erste Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. lässt sich eine größere Anzahl an ausgegrabenen Werkstattbefunden anführen.

In der Westtürkei nimmt der Çukuriçi Höyük mit seinen umfangreichen Befunden eine singuläre Stellung ein. Neben diesem und den Fundorten Liman Tepe und Bakla Tepe¹⁰⁰ sind v. a. die Fundorte Arslantepe, Norşuntepe und Murgul in der Osttürkei, Arisman, Tappéh Sialk und Shar-i-Sokhta im Iran zu nennen, die herausragende metallurgische Befunde aufweisen. Zusätzlich sei z. B. noch auf die Fundorte Abu Matar, Shiqmim, Khirbet Hamra, Timna oder Fenan¹⁰¹ in Jordanien hingewiesen. Es sind natürlich noch weitere Fundorte mit Metallverarbeitung aus der Literatur bekannt, diese sind aber oft noch nicht ausreichend publiziert, sodass der Umfang der metallurgischen Funde und Befunde nicht vollständig beschrieben und bewertet werden kann; dennoch wurden sie in die Kartierung mitaufgenommen.

⁹² Der Terminus „Werkstatt“ soll hier nicht im Sinne der durch moderne Arbeitsteilung geprägten Begriffsbedeutung als Arbeitsraum eines Handwerkers verstanden werden, in dem ausschließlich eine Tätigkeit durchgeführt wird. Vielmehr umschreibt er einen Raum bzw. ein Areal, in dem neben anderen Tätigkeiten auch oder hauptsächlich Metallverarbeitung durchgeführt wurde.

⁹³ Pernicka 1997, 252.

⁹⁴ Vgl. dazu Pernicka 1997, 255 (Rezension zu Müller-Karpe 1994).

⁹⁵ Müller-Karpe 1994, 17–48.

⁹⁶ Die flächenmäßige Untersuchung von Siedlungskammern erfolgte oft nur im Rahmen von diversen Bauprojekten wie z. B. die Untersuchung der Altnova in der Osttürkei anlässlich des Baues des Keban-Staudammes, s. Müller-Karpe 1994, 26.

⁹⁷ Vgl. z. B. die geringe Größe der Ausgrabungsschnitte mit Troia I-zeitlichen Befunden s. Müller-Karpe 1994, 40; Ünlüsoy 2008.

⁹⁸ Vgl. Kapitel III.2. Metallurgische Anlagen: die Öfen.

⁹⁹ Zwicker 1980, 17; Lutz et al. 1994; Müller-Karpe 1994; Hess et al. 1997, 75; Özbal et al. 1999, 59.

¹⁰⁰ Haus 2 und 3, s. Keskin 2011a, 146.

¹⁰¹ Shalev – Northover 1987; Rothenberg 1988; Yalçın et al. 1993; Hauptmann 2000, 103, Abb. 7; 145, Abb. 121–122, 124.



Abb. 4 Fundorte mit nachgewiesener Metallverarbeitung im Untersuchungsraum, die in die zweite Hälfte des 4. Jahrtausends und in die erste Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. datieren. () = Datierung unsicher (Stand 2014, M. Mehofer, VIAS)

Westanatolien – Ostägäis

In der Ägäis¹⁰² sind ausgegrabene Metallverarbeitungswerkstätten, die in die Frühbronzezeit 1 datieren, bisher dünn gesät. Oftmals sind es Tiegel- oder Schlackenfunde, die Hinweise auf Metallverarbeitung geben. Beispielfhaft sei auf die Siedlung von Kephala Petras auf Kreta hingewiesen. Yannis Papadatos nimmt an, dass die im Fußboden eines Frühminoisch I datierten Gebäudekomplexes¹⁰³ gefundenen Schlacken im Rahmen der Einbringung von Füllschichten des Fußbodens dorthin gelangt sein könnten. Zusätzlich wurde verschlackter Lehm in ungestörten endneolithischen Kontexten (2. Hälfte 4. Jahrtausend v. Chr.) gefunden, woraus er schloss, dass bereits in dieser Periode metallurgische Tätigkeiten in diesem Bereich stattfanden. Auch ist aus dem endneolithisch datierten Raum XIX in Phaistos¹⁰⁴ ein Klumpen Kupfererz bekannt; dies kann zumindest als Hinweis auf Metallherstellung gewertet werden.

Die Rettungsgrabungen in den Fundorten Merenda, Koropi und Lambrika¹⁰⁵ in der Region Attika erlauben es, bereits für das 4. Jahrtausend v. Chr. metallurgisches Wissen im griechischen Raum zu rekonstruieren (Abb. 4). Es ist ein Schwerpunkt im Bereich der Silbererzeugung (Kupellation) zu erkennen, wie z. B. die in das 4. und 3. Jahrtausend v. Chr. datierten Funde von Siphnos und Thasos¹⁰⁶ zeigen. Stratis Papadopoulos beschreibt für Thasos Funde von Bleiglätte, Kupferartefakten und Tiegeln, die eine frühe Metallerzeugung auf dieser Insel belegen. Umfassend archäometallurgisch untersuchte Werkstattbefunde scheinen wiederum nicht publiziert zu sein, sodass die Erforschung und Beschreibung der Metallurgie im griechischen Raum sehr oft über die Metallartefakte selbst und weniger über ausgegrabene Werkstätten und darin enthaltene Funde erfolgt.

Die beiden Verhüttungsplätze von Chrysokamino (Kreta)¹⁰⁷ und Raphina (Attika)¹⁰⁸ liefern zwar eine Vielzahl an interessanten Funden, sind aber nach dem jetzigen Stand der Forschungen

¹⁰² Alram-Stern 1996, 181; Day – Doonan 2007; Tzachili 2008.

¹⁰³ Papadatos 2007, 161.

¹⁰⁴ Todaro – Di Tonto 2008, 183.

¹⁰⁵ Gale – Stos-Gale 1981; Gale et al. 2008; Kakavogianni et al. 2008, 47, 49; Alram-Stern 2014, 318.

¹⁰⁶ Gropengiesser 1987; Papadopoulos 2008, 62, 64, Abb. 10–11.

¹⁰⁷ Betancourt 2006.

¹⁰⁸ Gale et al. 2008.

in Frühminoisch IIA bzw. Frühhelladisch II¹⁰⁹ zu datieren und somit zu jung für einen Vergleich mit den Werkstätten des Çukuriçi Höyük. Dies lässt sich z. B. in der unterschiedlichen Konstruktion der Öfen beobachten. Während auf dem Çukuriçi Höyük flach-muldenförmige und hufeisenförmige Öfen gefunden wurden, konnten auf dem später datierten Fundplatz von Chrysokamino kleine Schachtofen mit durchlöcherter Schacht ausgegraben werden.¹¹⁰ Für Raphina wird eine ähnliche Kupferverhüttungstechnik angenommen; dort fanden sich Schlacken, Bleistücke, Düsenbruchstücke und Fragmente der Ofenwandung, die ebenfalls durchlöchert waren.¹¹¹ Diese Konstruktionsweise von Öfen wird von John Coleman¹¹² auch für Ofenbruchstücke aus Kephala auf Kea beschrieben.

Als gut publizierte Ausnahmen sind Poliochni (Lemnos) und Thermi (Lesbos) zu erwähnen, die in die erste Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. datieren.¹¹³ In Thermi wurde während der Phase IIIa Metallverarbeitung im Freien oder im Randbereich der Siedlung durchgeführt, in Poliochni wurden solche Tätigkeiten für die Phasen „azzurro“ und „verde“ im Zentralbereich in den Gebäuden 605 und 832 nachgewiesen.

Für Nordwestanatolien können wir die frühbronzezeitlichen Funde aus Yeşiltepe (Schlacken ohne sicheren Kontext) und eine Gussform¹¹⁴ aus Troia I-zeitlichen Schichten nennen, die auf Metallverarbeitung hinweisen. Letztgenannte wurde im Westen nahe einer rekonstruierten Begrenzungsmauer gefunden und stellt den einzigen stratigraphisch einigermaßen sicheren Hinweis auf Metallverarbeitung während der Siedlungsphase Troia I dar. Eine Werkstatt oder ein Ofen, denen diese Gussform zugeordnet werden könnte, wurde nicht freigelegt. Eine Gussform für einen Dolch mit erhabener Mittelrippe aus Troia ist zwar fragmentiert, der mit ihr herstellbare Dolch lässt sich aber gut mit anderen frühbronzezeitlichen Dolchen mit abgesetzt rechteckiger Heftplatte und verdickter Mittelrippe parallelisieren. Wie Joseph Maran¹¹⁵ zeigen konnte, sind diese ab dem 2. Viertel des 3. Jahrtausends v. Chr. gehäuft in Anatolien anzutreffen, haben aber mit einem goldenen Dolch aus dem Hügelgrab von Mala Gruda¹¹⁶ einen weit westlich gelegenen zeitgleichen Vertreter. Ab der Siedlungsphase Troia II ist dann ein intensiver Aufschwung in der Metallverarbeitung beobachtbar, wie z. B. der „Schatz des Priamos“ eindrücklich belegt. Werkstattbefunde von diesem Fundort, wie für das Haus 300 in Troia III von Andreas Müller-Karpe postuliert, müssen aber kritisch hinterfragt werden, wie Ernst Pernicka schlüssig aufzeigt.¹¹⁷ Aus den frühbronzezeitlichen Schichten vom Demircihüyük¹¹⁸ kennen wir eine Gussform für Flachbeile, allerdings ebenfalls ohne Werkstattbefund.

Folgt man der anatolischen Westküste nach Süden, so können als Nächstes die bekannten Fundorte Liman Tepe und Bakla Tepe genannt werden (Abb. 4), deren Bewertung als „Metallurgiezentren“ aufgrund des knappen Publikationsstandes noch nicht vollends überprüft werden kann. Auf dem Bakla Tepe konnte in späthalkolithischen Schichten der Siedlung eine Tondüse¹¹⁹ gefunden werden. Aus der darauffolgenden Frühbronzezeit 1 gibt es nicht nur aus der Siedlung zahlreiche Metallfunde und metallurgische Geräte, wie etwa Gussformen, Mörser, Schlacken und Schmelztiegel,¹²⁰ sondern es sind auch aus dem zugehörigen Gräberfeld viele Kupfergegenstände und Edelmetalle bekannt geworden. Werkstattbefunde¹²¹ scheinen innerhalb der Siedlung nicht

¹⁰⁹ Gale et al. 2008, 92–93.

¹¹⁰ Betancourt 2006.

¹¹¹ Gale et al. 2008, 91–93.

¹¹² Coleman 1977, 108.

¹¹³ Kouka 2002, 76, Plan 6 ; 194, 297.

¹¹⁴ Blegen et al. 1950, Taf. 221; Müller-Karpe 1994, 43, Taf. 40.5; Ünlüsoy 2008, 134, Abb. 1.

¹¹⁵ Maran 2007, Ia–b.

¹¹⁶ Primas 1988.

¹¹⁷ Pernicka 1997, 255.

¹¹⁸ Baykal-Seeher – Obladen-Kauder 1996, Taf. 86.4; Massa et al. 2017.

¹¹⁹ Erkanal 1999; Erkanal – Özkan 1999; Sahoğlu 2005; Erkanal 2008, 173.

¹²⁰ Erkanal 2008, 172, Keskin 2011a, 145.

¹²¹ Erkanal 2008, 168; Keskin 2011a, 147.

vorzuliegen, Levent Keskin vermutet sie außerhalb bzw. am Rand des eigentlichen Siedlungsbereiches.¹²²

Vom Liman Tepe kennen wir Schlacken aus spätkalkolithischen und frühbronzezeitlichen Befunden. Ebenso sind Tiegelfragmente und Gussformen aus frühbronzezeitlichen Kontexten zu nennen, wobei diese, wie auch die meisten Schlacken, aus Schichten der Frühbronzezeit 2¹²³ und späterer Zeit stammen dürften. Keskin erwähnt, dass die in die Frühbronzezeit 1 (Phase LMT VI) datierten Häuser 2 und 3 zahlreiche Metallurgiefunde erbrachten. Zu nennen sind Düsen, Gussformen, Tiegelfragmente, Erzaufbereitungsanlagen und Schlacken.¹²⁴ In Haus 2 scheint sich im südlichen Teil die Metallverarbeitung zu konzentrieren, wie Schlackenfunde, eine Gussform und eine Erzaufbereitungsanlage zeigen. Im Haus 3 fand sich in der Mitte des Raumes ein flach-runder Herd/Ofen, der mit Asche gefüllt war und von Hayat Erkanal und Levent Keskin als Schmelzofen gedeutet wird.¹²⁵ Erwähnenswert ist der Fund eines Bronzegegenstandes, der in die Frühbronzezeit 1 datiert.¹²⁶ Allerdings muss betont werden, dass auch hier die finale Publikation abzuwarten ist, bevor eine endgültige Bewertung vorgenommen werden kann. Als Nächstes kann der Çukuriçi Höyük selbst angeführt werden, dessen umfangreiche Funde und Befunde in den folgenden Kapiteln ausführlich vorgestellt werden. Südlich davon ist noch den Fundort Milet¹²⁷ zu nennen, wo drei Gussformen für Meißel, Stabbarren und Flachbeile gefunden wurden. Die Befunde, aus denen sie stammen, datieren in das 2. und 1. Jahrtausend v. Chr. Der Ausgräber Wolf-Dietrich Niemeier nimmt zwar an, dass sie aus älteren Schichten kommen,¹²⁸ eine genaue Eingrenzung ist aber nicht möglich. Deshalb wurden sie für die folgende Diskussion außer Acht gelassen, da diese der Frühbronzezeit 1 gewidmet ist.

Mittel- und Ostanatolien

İkiztepe

Einer der prominentesten Fundorte ist İkiztepe, welches an der türkischen Schwarzmeerküste liegt (Abb. 4). Nicht nur seine immer wieder kontrovers diskutierte Datierungsansätze,¹²⁹ sondern auch die Funde und Befunde selbst sorgten oftmals für Aufsehen. Die ausgegrabenen „Ringidole“ und andere Gegenstände, die ihre besten Parallelen an der bulgarischen Schwarzmeerküste – etwa im Gräberfeld Varna¹³⁰ – haben, ließen schon eine Reihe von Forschern über mögliche Kontakte im 5. und 4. Jahrtausend v. Chr. nachdenken.¹³¹ Solange die grundlegenden Probleme in der Stratigraphie und Chronologie dieses Fundortes aber nicht gelöst sind, wird es schwer sein, die hier ausgegrabenen Metallfunde¹³² und metallurgischen Reste in einem weiteren archäologischen Umfeld zu bewerten. Hadi Özbal publizierte vor Kurzem die Resultate einer Untersuchung eines Tiegelfragmentes, in dem er durch Verwitterung zersetzten Kupferstein¹³³ feststellen konnte. Dies würde auf ein Schmelzen von sulfidischen Kupfererzen in diesem Tiegel hinweisen und somit eine Metallproduktion vor Ort andeuten.

¹²² Keskin 2011a, 147.

¹²³ Kaptan 2008, 245–246, 250, Foto 4–8.

¹²⁴ Keskin 2011a, 146.

¹²⁵ Keskin 2011a, 147.

¹²⁶ Keskin 2011a, 147.

¹²⁷ Niemeier 2000, 128, Abb. 6–8.

¹²⁸ Niemeier 2000, 128.

¹²⁹ Zuletzt Schoop 2005.

¹³⁰ Ivanov 1991.

¹³¹ Parzinger 1993; Lichter 2006; Zimmermann 2007.

¹³² Bilgi 1984; Kunc 1986; Bilgi 1990; Özbal et al. 2002; Özbal et al. 2008.

¹³³ Özbal et al. 2008, 83, Abb. 4.

Alişar Höyük und Tarsus

In seiner Zusammenstellung des anatolischen Schmiedehandwerks¹³⁴ beschreibt Andreas Müller-Karpe für die beiden Fundorte Alişar Höyük¹³⁵ und Tarsus¹³⁶ nur überblicksmäßig eine Metallverarbeitung. Für Tarsus bezieht er sich dabei auf die Ausgräberin Hetty Goldman, die für das späte 4. Jahrtausend v. Chr. die Verwendung von Metall als nachgewiesen ansieht. Er schlägt daran anschließend einen Bogen zu den metallurgischen Befunden der zweiten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr., sodass wir zu den möglichen Befunden der ersten Hälfte dieses Jahrtausends nichts sagen können. Die für Alişar Höyük erwähnten Befunde sind noch sporadischer; die Metallverarbeitung scheint dort ebenfalls erst in späterer Zeit zu beginnen.

Arslantepe-Malatya

Der aus archäologischer Sicht sehr bedeutende Fundort Arslantepe erbrachte auch für die Metalltechnologie sehr interessante Resultate (Abb. 4). Neben den der späten Uruk-Kultur zugeordneten Metallen des „Palasthortes“¹³⁷ (Schicht VI A) sind für den Beginn der Frühbronzezeit nun auch Metallwerkstätten nachgewiesen. Im Südwestteil des Siedlungshügels fanden sich neben einem Ofen und zwei Abfallgruben für metallurgische Reste auch Tiegelbruchstücke, polymetallische Erze, Klopffesteine und Schlacken.¹³⁸ Diese Überreste werden mit der Produktion von Kupfer in Verbindung gebracht, das im Anschluss vor Ort weiterverarbeitet wurde. Weiters konnten im Nordteil des Tells Gussformen und Tiegelreste¹³⁹ geborgen werden. Bedeutend für die archäologische Forschung ist nicht nur, dass dies die frühesten datierten Schwerter in Anatolien sind, sondern auch, dass die Funde bereits spezielle Metallbearbeitungstechniken, wie das Tauschieren/Plattieren erkennen lassen. Ebenfalls sehr interessant ist, dass ein Gutteil der Objekte aus dem „Königsgrab“ aus einer Silber-Kupferlegierung besteht, wie sie auch auf dem Çukuriçi Höyük gefunden wurde.¹⁴⁰ Die stratigraphischen und chronologischen Relationen des „Palasthortes“ und des „Königsgrabs“ wurde jüngst von Christian Piller neu diskutiert,¹⁴¹ der vorschlägt, dass die Deponierung des „Palasthortes“ erst in der Phase VI B1 (~Frühbronzezeit 1) und nicht in der der Späturukzeit zugeordneten Phase IV A erfolgte. Die Metalle des sogenannten „Palasthortes“ bestehen aus Arsenkupfer, das vor allem durch seine niedrige Nickelkonzentration auffällt, wohingegen die Arsenkupferfunde des „Königsgrabs“ und anderer Artefakte sich durch höhere Nickel-, Silber- und Antimonkonzentrationen von diesen unterscheiden.¹⁴² Dies lässt auf unterschiedliche Bezugsquellen für das verwendete Metall schließen, wie es auch von Andreas Hauptmann und seinen Mitautoren beschrieben wurde.¹⁴³

¹³⁴ Müller-Karpe 1994.

¹³⁵ V. d. Osten 1937.

¹³⁶ Goldman 1956, 303.

¹³⁷ Frangipane – Palmieri 1983; Palmieri et al. 1999; Frangipane et al. 2001; Hauptmann et al. 2002.

¹³⁸ Palmieri et al. 1999, 144; Yalçın 2003, 533, Abb. 10.

¹³⁹ Müller-Karpe 1994, 37, Taf. 42.1–2.

¹⁴⁰ Hauptmann et al. 2002, 51, Tab. 7; Horejs et al. 2010, 23, Abb. 10.

¹⁴¹ Piller 2009, 35.

¹⁴² Hauptmann et al. 2002, 49, Tab. 5; 51, Tab. 7; 54, Tab. 8.

¹⁴³ Hauptmann et al. 2002, 61.

Die Altnova

Değirmen-tepe

Auf dem Değirmen-tepe¹⁴⁴ wurden im Siedlungsbereich mehrere Räume ausgegraben, die Fundkonzentrationen von metallurgischen Gegenständen und Installationen zeigen (Abb. 4). Diese Befunde werden von Andreas Müller-Karpe aufgrund der räumlichen Trennung zu anderen Fundkonzentrationen, wie etwa Feuersteingeräten, als metallurgische Werkstätten einer „wohl organisierten handwerklichen Produktion“¹⁴⁵ angesprochen, die er, auch in Bezug auf den strukturierten Aufbau, als Teil einer „proto-urbanen“ Siedlung¹⁴⁶ sieht. In zwei kleinen Räumen dieses Siedlungshügels konnten vier Öfen aufgedeckt werden, die eine Mehrphasigkeit erkennen ließen. Zusätzlich wurden zahlreiche Steine mit Schlagspuren gefunden, die als Werkzeuge zum Zerkleinern des Erzes¹⁴⁷ interpretiert werden, sowie Schlackenstücke, Erzbrocken und Tiegelfragmente. Archäometallurgische Analysen¹⁴⁸ von Erzstücken zeigen, dass oxidisch-karbonatisches Erz verwendet wurde. A. Müller-Karpe beschreibt, dass diese gefundenen Ofenanlagen für die Raffination von Rohkupfer und nicht für die Verhüttung von Kupfererzen benutzt wurden. Der Einordnung von einem dieser Öfen als Aggregat für metallurgische Aktivitäten kann aber widersprochen werden, denn seine Dimensionen sind, wie Ernst Pernicka klar herausstellt, viel zu groß, um als metallurgischer Ofen zu dienen.¹⁴⁹ Über das Aussehen dieser pyrometallurgischen Installationen kann nur spekuliert werden. Weiters geht Müller-Karpe davon aus, dass bei den Kupferlagerstätten in einem ersten Verhüttungsprozess „Kupferstein“ erzeugt wurde, der dann auf dem Fundplatz raffiniert wurde. Dieser Interpretation ist aber ebenfalls zu widersprechen, da erst ab der fortgeschrittenen Bronzezeit das entsprechende technologische Wissen zur Verfügung stand, um den Schwefel effektiv vom Kupfer zu trennen. Es ist wohl eher davon auszugehen, dass es sich um einen missglückten Hüttenprozess sulfidhaltiger Kupfererze handelt.¹⁵⁰ Auch muss Müller-Karpes Einordnung eines möglichen Verhüttungsrestes als Kupferverhüttungsschlacke widersprochen werden, da eine genaue Betrachtung der Analyseresultate eine solche Interpretation nicht erlaubt und angesichts der absolutchronologischen Einordnung der Siedlung auch nicht wahrscheinlich ist.¹⁵¹

Norşuntepe

Der Norşuntepe, ebenfalls in der Altnova (Abb. 4) gelegen, ist nicht nur für die Rekonstruktion der Metallverarbeitung im 4. Jahrtausend v. Chr., sondern auch für die im 3. Jahrtausend v. Chr. von großem Interesse.¹⁵² Sowohl in den chalkolithischen Schichten 9 und 10 als auch in den frühbronzezeitlichen Bereichen fanden sich Funde zur Metallverarbeitung. Am Westhang des Tells wurden in einem Tiefschnitt Reste eines Hauses freigelegt, dessen Inventar deutliche Einflüsse der Uruk-Kultur zeigt. In Schicht 10 dieses Schnittes konnten in der Mitte eines kleinen Raumes Kupfererze und Schlacken ausgegraben werden.¹⁵³ Letztere wurden im Randbereich der Grabungs-

¹⁴⁴ Die von A. Müller-Karpe beschriebene chronologische Einordnung ist zu hinterfragen, da er zum einen veraltete Chronologiesysteme verwendet und zum anderen kalibrierte und unkalibrierte Datierungsansätze von Vergleichsfundorten mischt. Ausführlich dazu Pernicka 1997, 253.

¹⁴⁵ Müller-Karpe 1994, 21.

¹⁴⁶ Müller-Karpe 1994, 21.

¹⁴⁷ Müller-Karpe 1994, 19.

¹⁴⁸ Esin 1986, 145; Özbal 1986, 101; Kunç et al. 1987, 61; Müller-Karpe 1994, 20.

¹⁴⁹ Pernicka 1997, 254.

¹⁵⁰ Rehren et al. 2012.

¹⁵¹ Pernicka 1997, 255.

¹⁵² Hauptmann 1976; Yalçın et al. 1993; Müller-Karpe 1994.

¹⁵³ Andreas Müller-Karpe interpretiert hier noch zusätzlich einen in einem Nachbarraum freigelegten Ofen trotz seines großen Durchmessers von 1,4 m als Verhüttungssofen und ordnet ihn fälschlicherweise demselben Raum wie die

fläche gefunden.¹⁵⁴ Die Untersuchung dieses Materials lieferte z. T. sehr unterschiedliche Interpretationen. Ulrich Zwicker beschreibt, dass es sich um Schlacken handelt,¹⁵⁵ wie sie bei der Reduktion von Kupfererz entstehen. Er nimmt an, dass es sich um die Reste der Verarbeitung der ebenfalls vor Ort gefundenen Erze handelt, was aber durch die Analysen von Martin Seeliger und Mitautoren¹⁵⁶ nicht bestätigt werden konnte. Sie interpretieren die Bleiisotopenmessungen dahingehend, dass pontische Erze verwendet wurden. Trotz dieser überraschenden Ergebnisse kann wahrscheinlich gemacht werden, dass vor Ort Kupfer nicht nur umgeschmolzen, sondern auch erzeugt wurde.¹⁵⁷ Auch aus der etwas jüngeren Schicht 9, die ebenfalls noch in das Chalkolithikum zu stellen ist, wurden Schlacken und Rohkupfer geborgen.¹⁵⁸

Im 3. Jahrtausend v. Chr. vermehren sich die Hinweise auf Metallverarbeitung: aus den Schichten XXV–XXIII sind Tiegelfragmente und Kupferschlacken bekannt. Die im Bereich des Westhanges freigelegten Befunde der jüngeren Schicht XXI geben weitere wichtige Hinweise auf eine kontinuierliche Prozessierung von Metall. In dem teilweise erforschten Gebäude kam ein schlüssellochförmiger Ofen ans Licht, der vom Ausgräber in Zusammenhang mit metallurgischen Tätigkeiten gebracht wurde. Die vor diesem Gebäude in einer Gasse gefundenen Schlacken und Tiegelreste unterstützen diese Interpretation.¹⁵⁹

In der darauffolgenden Schicht XIX konnte eine Werkstatt freigelegt werden, die, so viel sei jetzt schon erwähnt, die vielleicht beste Parallele für die Werkstätten des Çukuriçi Höyük darstellt. Die als Einraumhaus bezeichnete Werkstatt¹⁶⁰ hatte vermutlich einen quadratischen Grundriss mit einer Seitenkantenlänge von ca. 6,4 m und war am Westhang, im Randbereich der Siedlung, situiert. In der Mitte fand sich eine Arbeitsgrube, an deren Südrand ein hufeisenförmiger Ofen gebaut war.¹⁶¹ Zwischen diesem und der Wand befand sich eine ca. 10 cm hohe Bank aus Lehmziegeln, auf der eine zweiteilige Gussform¹⁶² für eine Schaftlochaxt lag. Darüber hinaus wurde zusammen mit Kupferschlacken, Gusslöffeln, Gusskernen, Düsenfragmenten, Hammer- und Ambosssteinen und einem weiteren kleinen Schmelzofen¹⁶³ ein sehr umfangreiches metallurgisches Inventar gefunden. Interessanterweise war die Metallverarbeitung seit dem Chalkolithikum immer im westlichen Randbereich des Tells situiert. Ab der zweiten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. scheint sie sich jedoch in die Mitte des Tells¹⁶⁴ zu verlagern, da sich nun auch dort Reste einer Metallwerkstatt gefunden haben.

Tepecik

Als weiteren Fundort können wir Tepecik anführen (Abb. 4), wo nach Müller-Karpe Belege für das Metallhandwerk aus der ersten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. vorliegen. Eigentlich dürfte seine Ausübung aber bereits im 4. Jahrtausend v. Chr. begonnen haben.¹⁶⁵ Eine dort gefundene Gussform, die nun in die Frühbronzezeit 2 datiert wird, und ein Arsenkupferbarren, der eventuell etwas älter sein könnte, lassen zumindest eine frühe Metallverarbeitung erahnen. Diese Annahme sollte aber noch überprüft werden.

Kupfererze und Schlacken zu. Tatsächlich wurde er jedoch in einem anderen Raum gefunden, s. Pernicka 1997, 255.

¹⁵⁴ Müller-Karpe 1994, 22.

¹⁵⁵ Zwicker 1980; Yalçın 2003, 533, Abb. 10.

¹⁵⁶ Seeliger et al. 1985, 648, 659.

¹⁵⁷ Yalçın et al. 1993.

¹⁵⁸ Hauptmann 1982, 58; Müller-Karpe 1994, 23.

¹⁵⁹ Hauptmann 1982, 50.

¹⁶⁰ Hauptmann 1976, 11; Hauptmann 1982, 49.

¹⁶¹ Hauptmann 1976, 13, Abb. 3.

¹⁶² Hauptmann 1976, 11, 13, Abb. 3, Taf. 5; Müller-Karpe 1994, 30, Taf. 43. 1–2.

¹⁶³ Müller-Karpe 1994, 31, Taf. 14, 43.5.

¹⁶⁴ Hauptmann 1976, 12.

¹⁶⁵ Müller-Karpe 1994, 34.

Nordostanatolien

Murgul

Im Nordosten Anatoliens findet sich das Bergbaugebiet von Murgul (Abb. 4), in dem durch den rezenten Tagebau ein prähistorisches Grubenfeld angeschnitten wurde. Die von Joachim Lutz im Rahmen seiner Dissertation¹⁶⁶ vorgelegten ¹⁴C-Datierungen ermöglichen es, einige der dort ans Licht gekommenen Funde (z. B. eine Holzschaufel) in das 23. Jahrhundert v. Chr. zu datieren. Weitere Analysen von Schlacken erlauben es, zwischen Befunden des 4. Jahrtausends und des 1. Jahrtausends v. Chr. zu unterscheiden. Zusätzlich wurde eine mittelalterliche Datierung für ausgewählte Funde ermittelt.¹⁶⁷ Im Zuge der Untersuchung war es darüber hinaus möglich, fünf Schlackenplätze des 4. Jahrtausends v. Chr. zu untersuchen. Es wurden aber keine, wie für die spätere Zeit üblich, Schlackenhalde gefunden, sondern das Material lag verstreut über die Fläche verteilt. Die zumeist tellerförmigen Schlacken haben einen Durchmesser von ca. 15–20 cm und eine Dicke von ca. 4–5 cm. Lutz interpretiert diese Fundstücke als Ofenschlacken, die im Ofeninneren erstarrten, und rekonstruiert daraus muldenförmige Öfen. Interessant ist, dass sich an der Unterseite dieser Schlacken der Negativabdruck eines Kupferregulus findet.¹⁶⁸ Dessen Abmessungen machen es möglich, eine Kupferausbeute von wenigen 100 g pro Schmelzvorgang zu postulieren. In ihrer Form erinnern diese Schlacken stark an die in Shar-i-Sokhta (Iran) gefundenen Schmelzreste, die wohl auf ähnliche Weise entstanden sind.¹⁶⁹ In diesem Zusammenhang können wir auch auf die Fundorte von Arisman, Tepe Hissar oder Tepe Sialk (Iran) u. v. m. verweisen,¹⁷⁰ die für das Verständnis der Entwicklung der Metallurgie sehr interessante Ergebnisse erbrachten. Diese werden in die folgende Diskussion miteinbezogen und am jeweiligen Ort besprochen. Im Südosten finden sich die Fundorte Nevalı Çori und Çudeyde, um nur zwei zu nennen, deren Funde ebenfalls auf Metallverarbeitung hinweisen. Natürlich seien auch noch die Schmelzplätze von Timna, Feinan, Habuba Kabira und die Werkstätten von Khirbet Hamra¹⁷¹ erwähnt, die sehr wichtige Erkenntnisse zur frühen Metallurgie liefern.

¹⁶⁶ Lutz 1990; Lutz et al. 1994.

¹⁶⁷ Lutz 1990, 45.

¹⁶⁸ Lutz 1990, 46, Abb. 3.1.

¹⁶⁹ Diese werden in den Zeitraum von 2700–2500 v. Chr. datiert s. Hauptmann et al. 2003, 198, 201, Abb. 2.

¹⁷⁰ Thornton et al. 2002; Schreiner et al. 2003; Thornton – Rehren 2009; Pernicka et al. 2011; Rehren et al. 2012.

¹⁷¹ Shalev – Northover 1987; Rothenberg 1988; Yalçın et al. 1993; Pernicka et al. 1998; Hauptmann 2000, 103, Abb. 7; 145, Abb. 121–122, 124; Genz – Hauptmann 2002; Levy et al. 2002.