



# THE UNIVERSITY *of* EDINBURGH

## Edinburgh Research Explorer

### Technologie und Innovation im anatolischen Chalkolithikum

**Citation for published version:**

Schoop, U-D 2017, Technologie und Innovation im anatolischen Chalkolithikum. in A Schachner (ed.), Innovation versus Beharrung: Was macht den Unterschied des hethitischen Reichs im Anatolien des 2. Jahrtausends v. Chr.?. Byzas, vol. 23, Ege Yaynlar, Istanbul, Istanbul, pp. 1-19. DOI: 20.500.11820/18ec9511-fa29-4b50-bf3e-3f13a7d3e199

**Digital Object Identifier (DOI):**

[20.500.11820/18ec9511-fa29-4b50-bf3e-3f13a7d3e199](https://doi.org/20.500.11820/18ec9511-fa29-4b50-bf3e-3f13a7d3e199)

**Link:**

[Link to publication record in Edinburgh Research Explorer](#)

**Document Version:**

Peer reviewed version

**Published In:**

Innovation versus Beharrung

**General rights**

Copyright for the publications made accessible via the Edinburgh Research Explorer is retained by the author(s) and / or other copyright owners and it is a condition of accessing these publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

**Take down policy**

The University of Edinburgh has made every reasonable effort to ensure that Edinburgh Research Explorer content complies with UK legislation. If you believe that the public display of this file breaches copyright please contact [openaccess@ed.ac.uk](mailto:openaccess@ed.ac.uk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



# Technologie und Innovation im anatolischen Chalkolithikum

---

*Ulf-Dietrich Schoop*

Die Betrachtung technologischer Entwicklung und die Wertung technologischer Innovation waren immer wichtige Bestandteile von Versuchen, frühe Menschheitsgeschichte zu verstehen. Bereits bei der Formulierung des Dreiperiodensystems stand dieser Gedanke im Hintergrund. Wichtige Gesichtspunkte waren dabei schon früh die Erkenntnis eines Zusammenhangs zwischen dem Stand der Technologie und der Intensität und Effizienz der Ausbeutung der Natur, sowie die Annahme eines generellen evolutionären Fortschreitens in beiden Bereichen. Das bedeutet, daß die Komplexität der Technologie, die Komplexität der Wirtschaftssysteme und die Komplexität der Sozialstrukturen miteinander in einem Feld von Wechselwirkungen verbunden sind. Unterschiedliche Ansichten gab und gibt es zu der genauen Art dieser Verbindungen und wie sich diese Aspekte wechselseitig beeinflussten.<sup>1</sup>

Ein besonderes Gewicht kommt dabei den Übergängen zu und damit der Motivation für technologische und – mit ihnen – soziale Veränderungen. Lewis Binford etwa definierte Kultur in einer klassischen Abhandlung (1962) als ein Mittel extra-somatischer Adaption. Technologische Innovation muß, dieser Sichtweise zufolge, als eine Reaktion auf Druck aus der Umwelt gesehen werden: Eine menschliche Gemeinschaft, die sich mit einem ökologischen Problem konfrontiert sieht, tendiert dazu, technologische Lösungen zu entwickeln, die das Problem beseitigen oder umgehen. Diese Technologien, einmal vorhanden, verändern schließlich die sozialen Strukturen der praktizierenden Gesellschaft. Die gegenwärtige Diskussion, die sowohl in der Kulturanthropologie als auch in der Archäologie stattfindet, beschäftigt sich mit der gesellschaftlichen Einbettung von

---

<sup>1</sup> Dieser Beitrag ist Jürgen Seeher gewidmet, dem ich viel verdanke – sowohl hinsichtlich meines akademischen Werdegangs als auch in intellektueller Hinsicht. Bezüglich prähistorischer Technologie, für welche sich Jürgen seit langem besonders interessiert, gehörte es schon immer zu seinen Grundsätzen, daß man technologische Praktiken nicht in Abstraktion betrachten kann, sondern immer im Kontext der praktizierenden Gesellschaft verstehen muß. Auf diese Weise können Lösungen, die aus heutiger Sicht technisch unvollkommen, vielleicht sogar ineffektiv erscheint, ihre Rolle im eigenen kulturellen Bezugssystem vollkommen erfüllt haben. Dieser Text versucht eine Variation dieses Themas...

technologischer Praxis und technologischem Wandel sowie ihrer Abhängigkeit von und Wechselwirkung mit einer Vielzahl von sozialen Faktoren.<sup>2</sup>

Auf Anatolien bezogen ist zu diesem Thema bisher wenig gesagt worden, obwohl einige Bereiche – insbesondere die prähistorische Metallurgie – vergleichsweise gut erforscht sind. Ganz unterentwickelt ist die Diskussion zu den Wechselwirkungen zwischen technologischer und sozialer Entwicklung. Das trifft besonders für die Zeitspanne ca. 6500–3000 v. Chr. zu, für welche es auch wenig Erkenntnisse zu den sozialen Strukturen gibt.<sup>3</sup> Es läßt sich aber eine Tendenz zu der Annahme feststellen, daß insbesondere komplexere Technologien und ihre gesellschaftliche Funktion fest mit bestimmten sozialen und ökonomischen Formen verbunden gewesen sind und sich daher zusammen in frühere Zeiten – ohne die entsprechenden Nachweise für letztere – extrapolieren lassen. Eine notwendige Implikation solcher Sichtweisen ist, daß sie die Technologien als fest im Produktionsprozeß verankert sehen: Technologie ist eng mit dem Beginn sozialen Wandels verbunden oder sogar seine Ursache. Technologische Innovation ist somit ein Prozeß, bei welchem den Akteuren das hauptsächliche Potential eines neuen Materials oder einer neuen Praxis schon bei der Einführung zumindest in groben Umrissen bewußt ist – kurzfristige Ziele und langfristige Konsequenzen<sup>4</sup> sind demzufolge mehr oder weniger deckungsgleich. Die Berechtigung für diese Sichtweise soll hier für das Chalkolithikum näher betrachtet werden.

## **Das anatolische Chalkolithikum als eigenständige Epoche?**

In vieler Hinsicht ist unsere Kenntnis der chalkolithischen Epoche in Anatolien noch sehr lückenhaft (Schoop 2005; Schoop 2011a; Düring 2011b). Die gewaltige Länge des Zeitraums, den sie abdeckt, ist erst unlängst vollständig klargeworden: er reicht vom Ende des siebten bis zum Ende des vierten Jahrtausends v. Chr. Ursprünglich, vor der Entwicklung der Radiokarbondatierung, hatte man sich das Chalkolithikum als eine kurze Übergangsperiode zwischen Jungsteinzeit und Frühbronzezeit vorgestellt. Die Dehnung des Zeitraums und die eher willkürliche Abgrenzung der Periode haben zur Folge, daß in ihr eine Vielzahl unterschiedlicher und zeitlich weit auseinanderliegender Traditionen

---

<sup>2</sup> s. z.B. Carneiro 1974; Pfaffenberger 1992; Hayden 1998; Roux 2009; Dobres 2010; Roberts – Radivojević 2015.

<sup>3</sup> Zu den wenigen Ausnahmen gehören die Diskussionen in Eslick 1988; Özdoğan 2002; Steadman 2011; Horejs 2014.

<sup>4</sup> Zur Notwendigkeit zwischen diesen beiden Aspekten zu unterscheiden s. Carneiro 1974.

zusammengefaßt sind, ohne daß bisher eine verbindende Definition spezifisch ›chalkolithischer‹ Merkmale ernsthaft versucht worden wäre – und höchstwahrscheinlich auch gar nicht möglich ist.

Das Interesse an dieser Periode hat sich bisher in Grenzen gehalten – die vorhandene Aufmerksamkeit gilt meist dem Frühchalkolithikum, das in Wirklichkeit noch Teil der neolithischen Entwicklung ist. Der Grund für dieses Desinteresse ist die augenscheinliche Abwesenheit spektakulärer Merkmale in den Kulturgruppen, die Anatolien ca. 5000–3000 v. Chr. bewohnt haben. Selbst relativ neue Handbücher tun sich schwer damit, wirklich viel zu diesen zwei Jahrtausenden zu sagen (Sagona – Zimansky 2009, 168–172; Düring 2011a, 253–256).

Die Suche nach Pracht und Monumentalität ist jedoch der falsche Weg, sich der Bedeutung dieser Epoche zu nähern (s. die kritischen Bemerkungen in Düring 2011b). Bei näherer Betrachtung stellt sich nämlich heraus, daß dies eine Zeit ist, in welcher sich eine Reihe faszinierender Entwicklungen unter der wenig aufregend erscheinenden Oberfläche abgespielt haben. In diesem Beitrag möchte ich die Behauptung aufstellen, daß sich (a) in der Mitte der chalkolithischen Epoche ein fundamentaler technologischer Umbruch vollzogen hat – und daß sich (b) aufgrund der gesellschaftlichen Konfiguration zu dieser Zeit trotzdem nichts am ›steinzeitlichen‹ Charakter der Wirtschaftsweisen geändert hat.

## **Technologischer Wandel im anatolischen Chalkolithikum**

Zu diesem Zweck sollen hier drei Fallbeispiele von Technologien betrachtet werden, von denen bekannt ist, daß sie in späterer Zeit wirtschaftliche Schlüsselpositionen besetzten: Metallurgie, Textilproduktion und die Entwicklung einer milchbasierten Viehwirtschaft mit dem Ziel der regenerativen Erzeugung und Haltbarmachung von tierischem Eiweiß. Im ersten Fall handelt es sich um eine Technologie, deren Existenz zur Definition der betrachteten Epoche genutzt worden ist und deren allgemeine Bedeutung seit langem bekannt ist. Die beiden anderen sind Komponenten jener Entwicklung, die Andrew Sherratt in provozierender Weise als die ›Secondary Products Revolution‹ bezeichnet hat und von welcher er annahm, daß sie zu einem fundamentalen Umbruch in den Wirtschafts- und Sozialsystemen der Alten Welt geführt hat (Sherratt 1981; Sherratt 1983).

## Fallstudie 1: Kupfermetallurgie

Die Entwicklung einer Metallindustrie und das Erscheinen und Wirken des Metallhandwerkers werden oft zu den hauptsächlichen Motivatoren früher Gesellschaftsentwicklung gesehen. Das neue Material, so die Vermutung, führte zur Entwicklung effektiverer Werkzeuge, die genutzt werden konnten, um das Land besser auszubeuten. Metall spielte eine Rolle in der Entwicklung besserer Waffen, die in Disputen um Land eingesetzt werden konnten. Überschuß, erzeugt mit Hilfe von Metallwerkzeugen, konnte reinvestiert werden, um teil- oder vollspezialisierte Metallhandwerker und Bergleute zu unterhalten – auf diese Weise entstanden neue und komplexere wirtschaftliche Strukturen. Gleichzeitig mag eine elitäre Oberschicht, vielleicht entstanden aus einer Klasse von mit Metallwaffen ausgerüsteten Kriegerern, die Kontrolle über die Bewegungen von Rohmaterialien erlangt haben, möglicherweise auch über die Spezialisten, die das Wissen zu ihrer Weiterverarbeitung besaßen. All diese Faktoren waren nun erforderlich, um im Wettbewerb mit ähnlich organisierten, benachbarten Gemeinschaften bestehen zu können. Obwohl dieses Bild sehr schematisch ist, ist klar, daß Metall eine solche oder ähnliche Rolle im dritten und zweiten Jahrtausend gespielt haben muß.

Der Gebrauch von Metall ist kein neues Charakteristikum des Chalkolithikums.<sup>5</sup> Schon im akeramischen Neolithikum sehen wir ein aktives Interesse an Naturkupfer, das – teilweise mit bemerkenswertem technischem Geschick – zu kleinen Ornamenten wie Perlen und Anhängern verarbeitet worden ist. Das neolithische Interesse an diesem Material muß im Kontext des Gebrauchs und der Zirkulation einer Vielzahl exotischer Materialien gesehen werden, wie etwa Karneol, Bergkristall, Malachit, Türkis, Lapislazuli und Meeresmuscheln (Schoop 1995). Im frühneolithischen Anatolien läßt sich ein ähnliches Verhalten in den Gegenden beobachten, die intensiv mit den großen frühneolithischen Kulturgruppen des Vorderen Orients kommunizierten, d.h. in der zentralanatolischen Ebene und in Kappadokien. Die ältesten Funde stammen aus Aşıklı Höyük und Çatalhöyük (achtes und siebtes Jahrtausend v. Chr.) und setzen sich in das sechste Jahrtausend fort (z.B. in Canhasan).<sup>6</sup> Außerhalb dieses Gebietes gab es kein vergleichbares Interesse an diesem Material.

---

<sup>5</sup> Allgemein zur frühen anatolischen Metallverwendung: Yalçın 2003; Lehner – Yener 2014.

<sup>6</sup> Esin 1995; Yalçın – Pernicka 1999 (Aşıklı Höyük) – Birch u. a. 2013 (Çatalhöyük) – Yalçın 1998 (Canhasan).

Im fünften Jahrtausend wird diese Art der Metallverwendung abgelöst. Wir sehen nun, in einer sehr sporadischen Form, ein neues Muster entstehen: neben einigen Funden von Kupferschlacke haben mehrere Fundorte Artefakte geliefert, die anscheinend in der offenen Form gegossen worden sind, wie eine Reihe von Flachbeilen aus Mersin-Yumuktepe (Yalçın 2000) und Büyük Güllücek; aus letzterem Fundort stammt auch ein triangulärer Dolch. Eine Reihe kleinerer Objekte ist auch aus dem mittelchalkolitischen İkiştepe bekannt.<sup>7</sup>

Die Intensität der Metallnutzung ändert sich grundlegend mit dem Beginn des Spätchalkolithikums: fast jeder Fundort weist nun zumindest einige Metallobjekte auf. Funde kleiner Schmelztiegel sind nicht ungewöhnlich. In Çamlıbel Tarlası scheint die komplette Verarbeitungskette vertreten zu sein: hier wurde anscheinend Erz aus einem kleinen lokalen Vorkommen geschmolzen, mit Arsen legiert und zu einer Reihe kleiner Objekte verarbeitet (Rehren – Radivojević 2010; Schoop 2011b; Schoop 2015). Vollständig unterirdischer Bergbau scheint in Kozlu bei Tokat vertreten zu sein. Die Gräber aus der spätchalkolithischen Nekropole bei Ilıpınar sind beeindruckend, weil einige von ihnen trianguläre Dolche als Teil der Grabausstattung besaßen (Begemann u. a. 1994; Roodenberg 2008) (vgl. Abb). In diesem Zusammenhang machen auch Silber und Blei ihre erste Erscheinung; von der Schwarzmeerküste ist ein goldenes Ringidol bekannt, das wahrscheinlich ebenfalls in das vierte Jahrtausend datiert (Zimmermann 2005).

## Fallstudie 2: Textilherstellung

Aus Wolle gefertigte Textilien waren ein wichtiger Bestandteil der Palastökonomien Mesopotamiens und der Ägäis im dritten und zweiten Jahrtausend v. Chr. In vielen Fällen dienten die Paläste selbst als Orte der Produktion, Verarbeitung und Redistribution. Joy McCriston (1997) beschrieb den Übergang von einer auf Flachfasern zu einer auf Wolle beruhenden Textilindustrie für den Fall des urukzeitlichen Mesopotamiens. Sie argumentierte, daß bei diesem Vorgang schlecht nutzbare Landflächen mit niedrigem landwirtschaftlichem Potential nun einer intensiven Nutzung als Weideflächen geöffnet worden sind. Insbesondere weibliche Arbeitskraft konnte aus der arbeitsintensiven Flachproduktion abgezogen und nun – effektiver – für die Verarbeitung von Wolle und aus Wolle gefertigter Textilien eingesetzt werden. Um die Verteilung des so geschaffenen

---

<sup>7</sup> Yalçın 2000 (Mersin-Yumuktepe), Koşay – Akok 1957, Taf. XXXV (Büyük Güllücek), Alkım 1983 (İkiştepe).

Überschusses entstanden komplexe Handelssysteme. Dieser Prozeß spielte eine wichtige Rolle bei dem Aufstieg des Staates in dieser Region, der schließlich zum Hauptakteur bei der Textilproduktion wurde und große Teile des verfügbaren Textilarbeiterbestandes übernahm. Die Entstehung einer wollbasierten Textilindustrie ist verbunden mit der Einführung neuer Zuchtlinien von Schafen mit einem verbesserten wollenen Vlies. Die ältesten erhaltenen Wollreste im Vorderen Orient datieren in diese Zeit (das vierte Jahrtausend v. Chr.) – bei allen älteren Textilfunden handelt es sich um aus Pflanzenfasern bestehende Gewebe.

Benjamin Arbuckle (2012; 2014) hat unlängst einen überzeugenden Befund aus Zentralanatolien vorgestellt. Im Vergleich einer Reihe älterer Tierknocheninventare mit jenem des spätkalkolithischen Çadır Höyük (4. Jahrtausend v. Chr.) konnte er deutlich zeigen, daß ein grundsätzlicher Wandel in der pastoralen Strategie stattgefunden hatte: der relative Anteil des Schafes lag in Çadır Höyük deutlich höher, und innerhalb der Schafpopulation ließ sich eine Verschiebung zugunsten männlicher Tiere feststellen – der hauptsächlichsten Produzenten von Wolle. Auf dieser Grundlage argumentierte Arbuckle für den gesellschaftlichen Aufstieg einer ›Managerelite‹, die im eigenen Interesse die Produktion und den Handel mit Wolle gefördert hätten.

Die ältesten direkten Nachweise für gewobene Textilien in Anatolien stammen aus dem frühneolithischen Çatalhöyük, wo Mellaart Textilreste aus Pflanzenfasern in unter den Hausfußböden liegenden Gräbern fand (Burnham 1965; Ryder 1965). In den frühen botanischen Inventaren, die bisher bekannt sind, stellen Flachssamen einen kleinen aber regelhaften Bestandteil dar (Schoop 2014, 426–427).

Werkzeuge, die sich mit der Produktion von Textilien verbinden lassen, erscheinen nicht vor dem Spätneolithikum. Im späten siebten und während des sechsten Jahrtausends läßt sich eine dünne Streuung von Spinnwirteln feststellen; diese Funde sind auf das südwestanatolische Seengebiet und die südliche Ägäisküste beschränkt. Während des fünften Jahrtausends sind Textilwerkzeuge noch immer eher selten; allerdings kommen sie nun in allen Regionen Anatoliens vor. Webgewichte mit der typischen pyramidalen Form machen ihre erste Erscheinung. Eine dramatische Änderung der Situation erfolgte zu Beginn des Spätkalkolithikums im letzten Viertel des fünften Jahrtausends. Spinnwirtel und Webgewichte erscheinen nun in großer Anzahl in den meisten Siedlungen (Abb.), und viele Fundorte haben Nachweise für stehende Webstühle erbracht (Schoop 2014, 429–434). Dieser Wandel deutet an, daß Textilproduktion jetzt eine regelhafte und wichtige Tätigkeit in den Siedlungen und möglicherweise sogar in den einzelnen Haushalten gewesen ist. Die Befunde

von Çadır Höyük und die Textilfunde des vierten Jahrtausends aus den benachbarten Gebieten deuten an, daß diese Textilindustrie auf Wolle beruhte. Ob das impliziert, daß zu dieser Zeit neue Schafrassen nach Anatolien eingeführt worden sind, sei dahingestellt.

### **Fallstudie 3: Milchwirtschaft**

Das Einziehen von Nahrungsmitteln als Tribut, kollektive Speicherung und Umverteilung – und gelegentlich auch öffentlich inszenierter Verbrauch – sind typische Begleiterscheinungen politischer Macht in frühen Gesellschaften (Wesson 1999). In Anatolien sind materielle Hinweise für solche Verhaltensweisen aus dem dritten und frühen zweiten Jahrtausend bekannt, z.B. aus Troia (Bachhuber 2009) oder aus dem karumzeitlichen Boğazköy (Strupler 2013). Eine beeindruckende Manifestation in staatlichem Kontext sind die gewaltigen Kornspeicher in der hethitischen Hauptstadt Hattuša (Seeher 2000). Eine zentrale praktische Funktion systematischer Vorratshaltung ist die Pufferung punktueller Mangelsituationen, auf der Ebene des Haushalts oder der Gemeinschaft – insbesondere wichtig in Landschaften mit unbeständigen Umweltbedingungen. Mittel- bis langfristige Speicherung erfordert bereits einigen Aufwand, wenn sie mit Pflanzensamen wie z.B. Getreide betrieben wird. Tierisches Eiweiß und tierische Energie in speicherbare Produkte zu verwandeln, ist eine Herausforderung auf mehreren Ebenen. Möglichkeiten sind z.B. Trocknung und Einsalzen. Alle Lösungsansätze, die auf einer Verwertung der Tierkörper aufbauen, haben den Nachteil, daß sie das Schlachten der beisteuernden Tiere voraussetzen. Solche Strategien erfordern daher meist relativ große Herdengrößen – ein Problem insbesondere für Adaptationen in Umgebungen mit einem Mangel an offenen Flächen.

Eine Lösung dieses Problems ist die Entwicklung einer pastoralen Strategie auf Milchbasis, da diese die regenerativen Ressourcen der lebenden Tiere ausbeutet. Der Übergang zu einer Milchwirtschaft ist keinesfalls einfach; zu den vielen Problemen gehören auch biologische Umstände wie jene, daß Milch für erwachsene Menschen normalerweise unverdaulich ist und daß Muttertiere keine Überschußmilch produzieren (Sherratt 1981). Milchproduktion löst das Problem der Herdengrößen, aber nicht jenes der Haltbarmachung. Eine Anzahl verschiedener Strategien, u.a. Fermentation, Einsalzen und Trocknen sind ethnographisch bekannt. Eine der effektivsten Methoden, die weiträumig im traditionellen Vorderen Orient genutzt wird, ist das Entfernen der am schnellsten verderblichen Bestandteile und die Lagerung des verbleibenden Fettes als Butter oder geläutertes Butteröl; letzteres kann bei richtiger Lagerung über sehr lange Zeiträume hinweg aufbewahrt werden. Im Vorderen Orient ist das Ausgangsmaterial für diesen Separationsprozess meist eine Joghurt/Wasser-Mischung (Gouin 1994; Gouin

1996). Dieser Schritt kann im archäologischen Fundmaterial sichtbar werden, weil er spezialisierte Geräte benötigt. In der nördlichen Türkei wurden dazu traditionell spezielle Keramikkrüge mit einer kleinen Öffnung an der Schulter genutzt, durch welche der beim Buttern entstehende Gasdruck abgelassen wurde (Schoop 1998).

Ähnliche Gefäße mit engen Öffnungen nahe der Gefäßbasis existierten im chalkolithischen Anatolien. Inhaltsanalysen an Proben solcher Gefäße aus Yarikkaya zeigten klar die Anwesenheit von für Milchprodukte typischen Fettsäuren (Sauter u. a. 2003). Meine ursprüngliche Vermutung, daß solche Gefäße den *Beginn* der Ausbeutung von Tiermilch in Anatolien anzeigen und daß die Entwicklung dieser Technologie eine Voraussetzung zur Erschließung der anatolischen Gebirgsregionen durch sesshafte Gemeinschaften am Beginn des 6. Jahrtausends gewesen ist, hat sich inzwischen als inkorrekt erwiesen; der Sachverhalt muß komplexer gewesen sein.

Andere Gefäßinhaltsanalysen haben gezeigt, daß schon im 7. Jahrtausend in der zentralanatolischen Ebene, entlang der Ägäisküste und um das Marmarameer herum mit tierischer Milch als Nahrungsmittel experimentiert worden ist (Evershed u. a. 2008; Thissen u. a. 2010, vgl. Çakırlar 2012). Die Zusammensetzung von Tierknochenassemblagen von Fundorten in allen anatolischen Regionen zeigen, daß Milchproduktion zumindest eine der Strategien gewesen ist, die seit dem Beginn des 6. Jahrtausends systematisch verfolgt worden sind. In keiner dieser frühen Assemblagen ist die Nutzung von Milch mit spezialisierten Gefäßformen assoziiert, die eine Extraktion von Öl ermöglicht hätten.

Buttergefäße der oben beschriebenen Art erscheinen erstmals während des 5. Jahrtausends als Einzelfunde im Norden Anatoliens, z.B. in Büyük Güllücek, Kuşsaray und im mittelchalkolithischen İkiştepe.<sup>8</sup> Die Hauptmenge der Belege gehört aber in das Spätchalkolithikum. Eine große Anzahl von Buttergefäßen sind unter anderem aus Yarikkaya, Çamlıbel Tarlası im Norden (Abb.) und aus Kuruçay und Bağbaşı im Seengebiet bekannt.<sup>9</sup> Einzelne Siedlungen können eine erstaunlich hohe Anzahl solcher Gefäße aufweisen. Der kleine und kurzlebige Weiler Çamlıbel Tarlası etwa, der zu keiner Zeit mehr als drei bis vier aktive Wohnbauten besaß, erbrachte ein Minimum von 64 solcher Buttergefäße (vorläufige Zahl). Es ist offensichtlich, daß die Vorratshaltung von

---

<sup>8</sup> Koşay – Akok 1957, Taf. XVIII, Taf. XX-3, Taf. XXIII, Taf. XXV-1X (Büyük Güllücek) – Schoop 2005, Taf. 12.13-14 (Kuşsaray) – Alkım u. a. 1988, Lev. XXXIII.2 & 4-8; Alkım u. a. 2003, Lev. XLIX.4 (İkiştepe).

<sup>9</sup> Schoop 2005, Taf. 28.1-4 (Yarikkaya) – Duru 1996, Lev. 57.12, Lev. 77.2-5, Lev. 86.5 & 13, Lev. 92.4 (Kuruçay) – Eslick 1992, pl. 19.32-35, pl. 25-27 (Bağbaşı).

Nahrungsmitteln mit hohem Energiewert ein wichtiges Anliegen der Menschen im Spätchalkolithikum gewesen ist. Der Gebrauch der beschriebenen Buttergefäße ist geographisch recht gut definiert und auf die Bergregionen im Norden und Südwesten Anatoliens beschränkt.

## **Der Rhythmus des technologischen Wandels**

Alle drei Fallbeispiele folgen einem ähnlichen Entwicklungsmuster. Es läßt sich erkennen, daß das Wissen vom Umgang mit diesen Materialien schon sehr früh vorhanden ist, und daß die ältesten Funde den späteren nicht unbedingt qualitativ unterlegen sind, wie im Sinne einer evolutionären Entwicklung vielleicht zu erwarten wäre. Oft sind sie sogar erstaunlich komplex oder verraten ein hohes Wissen über die physischen Eigenschaften des Materials. In allen drei Fällen findet diese ursprüngliche Phase in einem gesellschaftlichen Kontext statt, in welchem keine der neuen Praktiken eine nennenswerte ökonomische Funktion hatte.

Das fünfte Jahrtausend v. Chr. scheint eine Schlüsselrolle in dieser Entwicklung einzunehmen – in dieser Zeit dehnen sich die Praktiken, obwohl immer noch in sporadischer Ausübung, über einen größeren geographischen Raum hinweg aus, und gleichzeitig treten die ersten zu ihrer effektiveren Ausübung notwendigen spezialisierten Geräte auf. Anscheinend wurde eine Anzahl intensivierender Techniken systematisch ›angetestet‹, ohne zunächst in größerem Rahmen in das Wirtschaftsleben integriert zu werden.

Der Beginn des Spätchalkolithikums im letzten Viertel des 5. Jahrtausends markiert den Zeitpunkt, an welchem alle diese Praktiken plötzlich in das Zentrum der Gesellschaft gerückt werden und dort von nun an eine zentrale Rolle spielen. Dieser Übergang scheint in einer recht kurzen Zeitspanne erfolgt zu sein und stellt meiner Meinung nach den größten technologischen Einschnitt in der anatolischen Gesellschaftsentwicklung seit der neolithischen Revolution dar.

## **Die Bedeutung technologischen Wandels für die chalkolithischen Ökonomien**

Bis zu diesem Punkt scheint alle diskutierte Evidenz die eingangs erwähnten Modelle zu unterstützen: wir scheinen eine Intensivierung des Produktionsprozesses zu sehen und eine merkbare Anstrengung, die technischen Voraussetzungen zu entwickeln, um marginale Zonen ausbeuten zu können. Die Textilproduktion scheint häusliche Überschußproduktion

und die Ausbildung komplexer wirtschaftlicher Strukturen zu demonstrieren.

Metallhandwerk und Bergbau könnten von Spezialisten unternommen worden sein, die entweder von den spätkalkolithischen Bauern selbst finanziert worden sind oder über einen kontrollierten Umverteilungsmechanismus. Neben einer möglichen Rolle von Metallgeräten in der Landerschließung könnte das Auftreten von Waffen mehr systematische Gewaltausübung und eine Zunahme von Konflikten im allgemeinen andeuten.

Wie von Arbuckle (2012) angedeutet, könnten bereits aufstrebende (oder gar etablierte) Eliten hinter der Erzeugung von Überschuß und der Förderung des Handels stehen, wie auch hinter den zunehmenden Konflikten um Land und Ressourcen. Metallwaffen könnten, in dieser Lesart, die Zugehörigkeit zu einer solchen Elite, etwa über eine Kriegeridentität, demonstrieren (und vielleicht gleichzeitig dem Einziehen von Tribut Nachdruck verliehen haben).

Das Problem bei dieser Interpretation der sozialen Situation ist, daß sich in dem ganzen langen betrachteten Zeitraum kaum Hinweise auf die Existenz stabiler sozialer Hierarchien finden lassen. Zu erwarten wären etwa deutlich abgehobene Bauten, religiöse Monumente, ungleiche Bestattungsweisen mit wenigen reich ausgestatteten Gräbern oder Hinweise auf öffentlich inszenierte Verbrauchsrituale (Feste, Opferungen etc.) oder andere Varianten der Zurschaustellung von Reichtum. Einige Interpretationsversuche in dieser Richtung sind gemacht worden, haben aber keine eindeutigen Hinweise auf die Existenz sozialer Ungleichheit erbringen können. Wie Özdoğan (2002, 67–68) anmerkt, muß das nicht unbedingt bedeuten, daß es keine sozialen Unterschiede gegeben hat, läßt es aber unwahrscheinlich erscheinen, daß diese Ungleichheiten sehr ausgeprägt und fest institutionalisiert waren. Dieser Sachverhalt unterscheidet Anatolien von der Situation in Syrien oder im oberen Euphratgebiet, wo feste soziale Hierarchien zu dieser Zeit bereits gut faßbar sind (Çevik 2007).

## **Wirtschaftliche Auswirkungen der neuen Technologien – ambivalente Aspekte**

Zusätzlich zum Fehlen klarer Hinweise auf soziale Eliten ist es nützlich, einige scheinbar widersprüchliche Aspekte in unserem Informationsbestand näher zu betrachten. Hinsichtlich der Metallurgie ist die Menge von Metallgeräten, die an chalkolithischen Fundorten geborgen worden sind (mit der möglichen Ausnahme einiger schlecht dokumentierter Fundorte am

Schwarzen Meer) überaus klein. Es gibt eine sehr begrenzte Bandbreite meist kleiner Gerätetypen – hauptsächlich Bohrer, Nadeln und Draht. Dem Fund weniger Flachbeile steht ein vollkommenes Fehlen wirklicher Schwerveräte gegenüber und es gibt *de facto* nichts, was in der Nahrungsproduktion oder Feldarbeit einsetzbar wäre.

Ob die triangulären Dolche, die in spätkalkolithischen Gräbern in Ilıpinar gefunden worden sind, sehr effektive Waffen waren, ist schwer zu sagen. Ein ähnlicher Dolch aus Çamlıbel Tarlası ist nur 7 cm lang und hatte wahrscheinlich eher symbolische Funktion (Abb.). Das soll nicht heißen, daß diese Dolche nicht in Konflikten genutzt worden sind (eine Frage, die es wert ist, näher untersucht zu werden); es scheint aber, als ob unter den gesamten vorbronzezeitlichen Metallfunden keine offensichtlichen *game-changers* vertreten sind. Keines der beschriebenen Objekte würde seine praktische Funktion schlechter erfüllen, wenn es aus einem anderen, ›traditionellen‹ Material (z.B. aus Knochen oder Stein) gefertigt worden wäre. Die Frage, welches praktische Problem mit diesen Objekten oder dieser Technologie angegangen worden sein könnte, läßt sich kaum beantworten.

Im Herstellungsprozeß sind das Schmelzen oxidischer Kupfererze, das Legieren mit Arsen und der (gelegentliche) Guß in offener Form sicher progressive Techniken. Die Situation in Çamlıbel Tarlası, wo die gesamte *chaîne opératoire* kleinmaßstäblicher Kupferproduktion unter Ausbeutung nahegelegener oberflächennaher Erzvorkommen belegt ist, fand die Verarbeitung im öffentlichen Raum zusammen mit vielen anderen ökonomischen Aktivitäten statt, mit denen sich die Dorfbewohner beschäftigt haben. Loïc Boscher (2016), der die Überreste der Metallverarbeitung in Çamlıbel Tarlası im Rahmen einer Doktorarbeit untersucht hat, konnte zeigen, daß man hier bei allen Arbeitsschritten immer der Einfachheit des Verfahrens gegenüber seiner Effizienz den Vorzug gegeben hat.

Auch in der Textilproduktion gibt es Aspekte, die von den Modellen, die ihre Entwicklung beschreiben, abzuweichen scheinen. Zum einen scheint kleinmaßstäbliche Flachsproduktion unverändert neben der Wollverarbeitung weiterbestanden zu haben, eine Situation die im Widerspruch zu der Idee steht, daß Arbeitskraft, die aus der Flachsverarbeitung in die (weniger aufwendige) Überschußproduktion von Wolle reinvestiert worden ist. Zum anderen scheint das relativ klare Bild der Herdenstruktur am Çadır Höyük nicht typisch für andere Orte zu sein. Tatsächlich gibt es kaum ein spätkalkolithisches Tierknocheninventar, in welchem der relative Anteil von Schafen gegenüber anderen Spezies in dieser Zeit zugenommen hätte, wie es für eine pastorale Strategie, die auf Maximierung der Wollproduktion ausgerichtet ist, zu erwarten wäre. Schließlich ist es in keinem der erwähnten

Interpretationsmodelle klar, wo und weshalb die gestiegene Nachfrage entstanden sein mag, die mit der Erzeugung von und dem Handel mit wollenen Textilien befriedigt worden sein soll. Es ist in diesem Zusammenhang erwähnenswert, daß die klimatisch anspruchsvolleren Zonen des anatolischen Hochlands zu Beginn des Spätchalkolithikums schon seit vielen Jahrhunderten erschlossen und aufgesiedelt waren. Obwohl die Frage berechtigt ist, welche Rolle kälteresistente Kleidung bei diesem Vorgang gespielt haben mag, kann das Material Wolle dabei kein Faktor gewesen sein.<sup>10</sup>

Die Frage erhebt sich also, ob diese neuen Technologien überhaupt etwas mit der Produktion essentieller Ressourcen an der wirtschaftlichen Basis der betroffenen Gesellschaften zu tun hatten. Die Entwicklungen in der Milchwirtschaft scheinen noch am ehesten in diese Kategorie zu fallen. Das Problem bleibt allerdings bestehen, warum die erste signifikante Investition in diese Praxis erst mehr als ein Jahrtausend nach der Aufsiedlung der betroffenen Regionen zu fassen ist. Diese Situation ist nun durch Isotopenbestimmungen an Menschen- und Tierknochen aus Çamlıbel Tarlası noch komplexer geworden: Trotz der so ausgeprägten Belege für Milchwirtschaft an diesem Fundort zeigen die Isotopenwerte seiner Bewohner, daß tierisches Eiweiß nur einen sehr geringen Teil ihrer Ernährung ausgemacht hat (Pickard u. a. 2016b; Pickard u. a. 2016a). Die widersprüchliche Situation wird durch den hohen Anteil von Schweinen im Faunenspektrum (ungefähr 30%) noch verschärft (Bartosiewicz u. a. 2013). Das Halten von Schweinen ist offensichtlich eine ideale Wirtschaftsstrategie in einer stark bewaldeten und wasserreichen Umwelt, wie sie um Çamlıbel Tarlası gegeben war, wo diese Tiere den Großteil ihres Nahrungsbedarfes selbst decken konnten. Allerdings ist der ökonomische Zweck von Schweinehaltung der letztendliche Verzehr dieser Tiere – eine Rekonstruktion, welcher der isotopenanalytische Befund ebenfalls zu widersprechen scheint.

Die grundsätzlichen Fragen, die wir uns stellen müssen, sind also: Welche praktischen Anpassungsvorteile haben die Entwicklung und Anwendung der neuen Techniken für die chalkolitischen Gemeinschaften erzeugt? Und warum ist es so schwierig, einen grundsätzlichen Unterschied in der Lebensweise zu erkennen, wenn wir sie mit anderen Gemeinschaften vergleichen, die ein- oder zweitausend Jahre zuvor in der gleichen Umgebung lebten?

---

<sup>10</sup> Tatsächlich scheinen die komplexen, für eine verlässliche Thermoregulierung des menschlichen Körpers bei konstant niedrigen Temperaturen notwendigen Anforderungen an Kleidung bereits lange vor dem Beginn der Jungsteinzeit grundsätzlich erfüllt worden zu sein (Gilligan 2010).

## **Eine Neubetrachtung der gesellschaftlichen Rolle technologischer Innovation**

Das bringt uns zu einem oben erwähnten Punkt zurück: der Notwendigkeit, bei der Betrachtung technologischer Innovation zwischen unmittelbaren Motiven und langfristigen Konsequenzen zu unterscheiden. Obwohl klar ist, daß zu Beginn des anatolischen Spätchalkolithikums wichtige ökonomische und soziale Veränderungen stattgefunden haben, handelt es sich offensichtlich nicht um eine Entwicklung, die wir erwartet hätten. Unsere Erwartungen andererseits resultieren aus dem Wissen um die grundlegende Rolle, die diese Innovationen später in stark hierarchisch organisierten und ökonomisch komplexen Gesellschaften gespielt haben. Unsere Voreingenommenheit besteht also darin, daß wir dazu tendieren, gut faßbare Rollen, die bestimmte Technologien in einem jüngeren Gesellschaftsstadium gespielt haben, über ihre gesamte Entwicklungslinie hinweg fest mit ihnen zu verknüpfen. In Wirklichkeit dürfte in vielen Fällen das Potential solcher Technologien ursprünglich gar nicht absehbar und oft ganz andere Gesichtspunkte dafür ausschlaggebend gewesen sein, sie erstmals in die Gesellschaft zu integrieren. Es gibt keinen zwingenden Grund, hier immer lineare Entwicklungen anzunehmen.

## **Neue Technologien und soziale Strategien im anatolischen Spätchalkolithikum**

Dieser Sachverhalt führt uns zu der rätselhaften Situation in Çamlıbel Tarlası zurück mit dem scheinbaren Widerspruch zwischen Produktionspraxis und Ernährungsgewohnheiten. Diese Situation könnte einen Schlüssel zum Verständnis der besprochenen Entwicklungen liefern. Çamlıbel Tarlası und Yarikkaya sind nicht die einzigen Orte, deren Bewohner im Spätchalkolithikum ein neues Interesse an der Aufzucht von Schweinen entwickelt haben. In der Troas und um das Marmarameer herum können wir ein ähnliches Phänomen beobachten (Uerpmann 2003, Galik 2014, s. auch Arbuckle 2013 zu der komplizierten Geschichte der Schweinehaltung im prähistorischen Anatolien). Hiermit möglicherweise verwandt ist ein anderes Phänomen, das Interpretationsschwierigkeiten verursacht hat: eine Anzahl anderer Gemeinschaften begann im Spätchalkolithikum auf einmal, einen ungewöhnlich hohen Teil ihres Fleischverbrauchs über die Jagd abzudecken: im südwestanatolischen Seengebiet handelt es sich um die Jagd auf den Rothirsch, im Einzugsgebiet der zentralanatolischen Steppe um die Jagd auf Wildpferde (Crabtree – Monge 1986; Uerpmann 2001). Letztere verschwinden anschließend aus dem anatolischen Faunenbestand und sind vielleicht überjagt

worden. Diese Praxis ist gelegentlich im Sinne einer Rückkehr zu vor- oder frühneolithischen Wirtschaftspraktiken gedeutet worden.

Bei der näheren Betrachtung moderner oder ethnographisch dokumentierter Gesellschaften, in welchen das Halten von Schweinen eine wichtige Rolle spielt (z.B. Lemonnier 1993), stellt sich schnell heraus, daß es sich hier häufig nicht um eine primär der Protein-Erzeugung dienende Strategie handelt. Schweine können in bestimmten sozialen und ökonomischen Situationen die Funktion eines ›Zahlungsmittels‹ übernehmen und als Brautpreis, Zahlung für den Dienst ritueller Spezialisten, Opfergaben bei der Ahnenverehrung, Sühnezahlung an die Familien getöteter Gegner oder ähnliches den Besitzer wechseln. Obwohl die Kapazität eines Haushaltes, eine hohe Zahl von Schweinen zu unterhalten, statuserhöhend sein kann, bestehen typischerweise praktische Grenzen bei der Aufzucht von Stückzahlen, wie sie für ehrgeizigere soziale Projekte benötigt wurden. Man mußte also, um Tiere in erforderlicher Menge zu mobilisieren, auf ein Netzwerk sozialer und familiärer Kontakte zurückgreifen und dabei Obligationen eingehen (was wiederum die eigentliche ›soziale Logik‹ dieses Arrangements darstellte). Unter solchen Umständen werden Schweine nicht als Teil der alltäglichen Subsistenz verbraucht. Wenn der Verzehr schließlich stattfindet, geschieht dies typischerweise in der Form inszenierter Feste, während welcher große Mengen an Fleisch von den eingeladenen Gästen verzehrt werden. Fleischverzehr, der weitgehend auf solche punktuellen ›Orgien‹ beschränkt ist, würde ein wesentlich schwächeres Isotopensignal im menschlichen Körper hinterlassen als ein alltäglicher Verbrauch in kleinen Mengen – selbst wenn es sich in der Summe um identische Proteinmengen gehandelt haben sollte.

Es ist vorstellbar, daß anderswo Fleisch von gejagtem Wild eine ähnliche soziale Rolle gespielt haben könnte. Hier würde die geringe natürliche Verfügbarkeit die nötige Knappheit bewirken und die Notwendigkeit, auf die Hilfe sozialer Netzwerke bei der Beschaffung von Wildtieren in ausreichender Menge zurückzugreifen.

Es ist nicht schwer, Beispiele für ähnliche Strategien zu finden, die mit der Produktion und dem Austausch von Textilien zusammenhängen (vgl. Weiner – Schneider 1989). Ein bekanntes Beispiel ist jenes der westafrikanischen Lele, die eine Textilindustrie besitzen, die auf den Fasern der Raffia-Palme beruht. Definierte Maße an Tuch dienen hier, in ähnlicher Weise wie oben besprochen, als Zahlungsmittel in bestimmten sozialen Situationen. Der Fall ist interessant, weil er einen sozialen Mechanismus zeigt, der darauf ausgerichtet ist, einen permanenten Mangel an Textilien zu erzeugen: weil es dem Ansehen förderlicher ist, Tuch über soziale Netzwerke zu beschaffen als es selbst herzustellen, war immer weniger Raffia in

Umlauf als eigentlich gebraucht wurde. Der erwünschte Effekt eines solchen Arrangements war es, einerseits den Zusammenhalt innerhalb der sozialen Gruppen zu erzwingen, andererseits aber Individuen auch einen regulierten Zugang zu Prestige und sozialem Kapital zu gewähren. Die Notwendigkeit einer Zirkulation der Güter zusammen mit ihrer vergänglichen Natur verhinderten aber gleichzeitig, daß sich so gewonnenes Prestige in stabile Strukturen sozialer Ungleichheit umwandeln ließ (Douglas 1958; vgl. Schoop 2014).

Mein Vorschlag zum Verständnis der archäologischen Situation im chalkolithischen Anatolien ist es anzunehmen, daß alle drei Praktiken in ihrer ursprünglichen Ausprägung keine grundsätzliche Änderung bei der Erzeugung strategischer Ressourcen in den betroffenen Gemeinschaften dargestellt haben, sondern ausschließlich mit der Art zu tun hatten, wie die sozialen Strukturen ausgehandelt wurden. Insofern mag der Umbruch am Ende des fünften Jahrtausends eher das Aufeinanderfolgen zweier Arten weitgehend ›egalitärer‹ Gesellschaften dargestellt haben, die entlang unterschiedlicher Prinzipien organisiert gewesen sind. Erst viel später, innerhalb eines anderen gesellschaftlichen Kontexts und möglicherweise zu unterschiedlichen Zeitpunkten ist die Rolle dieser Technologien wieder geändert worden, woraufhin sie jene ökonomische Funktion annahmen, die eher unserem eigenen Verständnis entspricht.

Insofern ist es passend, Bryan Pfaffenberger das letzte Wort zu lassen, der sich schon zu Beginn der 1990er Jahre dagegen ausgesprochen hat, in technologischem Fortschritt die hauptsächliche Triebfeder sozialen Wandels zu sehen: »If techniques and artifacts are not the linchpins of human adaptation, as is so often surmised, then radical redefinitions are in order. It is not mere technology, but technology in concert with the social coordination of labor that constitutes a human population's adaptation to its environment. *In most preindustrial societies, technology plays second fiddle to the human capacity to invent and deploy fabulously complex and variable social arrangements*« (Pfaffenberger 1992, 497, meine Hervorhebung).

## Literatur

Alkım 1983

U. B. Alkım, Einige charakteristische Metallfunde von İkiztepe, in: R.M. Boehmer – H. Hauptmann (Hrsg.), Beiträge zur Altertumskunde Kleinasiens: Festschrift für Kurt Bittel (Mainz am Rhein 1983) 29–42

Alkım u. a. 1988

U. B. Alkım – H. Alkım – Ö. Bilgi, İkiztepe I Birinci ve ikinci dönem kazıları The first and second season's excavations (1974–1975) (Ankara 1988)

Alkım u. a. 2003

U. B. Alkım – H. Alkım – Ö. Bilgi, İkiztepe II: Üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci dönem kazılar (1976–1980) (Ankara 2003)

Arbuckle 2012

B. S. Arbuckle, Animals and inequality in Chalcolithic central Anatolia, *Journal of Anthropological Archaeology* 31, 2012, 302–313

Arbuckle 2013

B. S. Arbuckle, The late adoption of cattle and pig husbandry in Neolithic Central Turkey, *Journal of Archaeological Science* 40:4, 2013, 1805–1815

Arbuckle 2014

B. S. Arbuckle, Inequality and the origins of wool production in Central Anatolia, in: B.S. Arbuckle – S.A. McCarty (Hrsg.), *Animals and inequality in the ancient world* (Boulder, Colorado 2014) 211–231

Bachhuber 2009

C. Bachhuber, The treasure deposits of Troy: rethinking crisis and agency on the Early Bronze Age citadel, *Anatolian Studies* 59, 2009, 1–18

Bartosiewicz u. a. 2013

L. Bartosiewicz – R. Gillis – L. Girdland Flink – A. Evin – T. Cucchi – R. Hoelzel – U. Vidarsdottir – K. Dobney – G. Larson – U.-D. Schoop, Chalcolithic pig remains from Çamlıbel Tarlası, Central Anatolia, in: B. De Cupere – V. Linseele – S. Hamilton-Dyer (Hrsg.), *Archaeozoology of the Near East X Proceedings of the Tenth International Symposium on the Archaeozoology of South-Western Asia and adjacent areas* (Leuven 2013) 101–120

Begemann u. a. 1994

F. Begemann – E. Pernicka – S. Schmitt-Strecker, Metal finds from Ilıpınar and the advent of arsenic copper, *Anatolica* XX, 1994, 203–219

Binford 1962

L. R. Binford, Archaeology as anthropology, *American Antiquity* 28, 1962, 217–225

Birch u. a. 2013

T. Birch – T. Rehren – E. Pernicka, The metallic finds from Çatalhöyük: a review and preliminary new work, in: I. Hodder (Hrsg.), Substantive technologies at Çatalhöyük: reports from the 2000-2008 seasons, Çatalhöyük Project Series 9 (London & Los Angeles 2013) 307–316

Boscher 2016

L. C. Boscher, Reconstructing the Arsenical Copper Production Process in Early Bronze Age Southwest Asia Unpublizierte PhD-Dissertation University College London / UCL Qatar2016)

Burnham 1965

H. B. Burnham, Çatal Hüyük – The textiles and twined fabrics, *Anatolian Studies* 15, 1965, 169–174

Çakırlar 2012

C. Çakırlar, Neolithic Dairy Technology at the European-Anatolian Frontier: Implications of Archaeozoological Evidence from Ulucak Höyük, İzmir, Turkey, ca 7000–5700 cal BC, *Anthropozoologica* 47:2, 2012, 77–98

Carneiro 1974

R. L. Carneiro, A reappraisal of the roles of technology and organization in the origin of civilization, *American Antiquity* 39:2, 1974, 179–186

Çevik 2007

Ö. Çevik, The Emergence of Different Social Systems in Early Bronze Age Anatolia: Urbanisation versus Centralisation, *Anatolian Studies* 57, 2007, 131–140

Crabtree – Monge 1986

P. J. Crabtree – J. M. Monge, Faunal analysis, in: M. Sharp Joukowsky (Hrsg.), *Prehistoric Aphrodisias An account of the excavations and artifact studies* (Providence 1986) 180–190

Dobres 2010

M.-A. Dobres, Archaeologies of technology, *Cambridge Journal of Economics* 34:1, 2010, 103–114

Douglas 1958

M. Douglas, Raffia cloth distribution in the Lele economy, *Africa* 28:2, 1958, 109–122

Düring 2011b

B. S. Düring, Millennia in the middle? Reconsidering the Chalcolithic of Asia Minor, in: S.R. Steadman – G. McMahon (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Ancient Anatolia (10,000 – 323 BCE)* (Oxford & New York 2011) 796–812

Düring 2011a

B. S. Düring, *The prehistory of Asia Minor From complex hunter-gatherers to early urban societies* (Cambridge 2011)

Duru 1996

R. Duru, Kuruçay II 1978–1988 kazılarının sonuçları Geç Kalkolitik ve İlk Tunç Çağı

yerleşmeleri Results of the excavations 1978–1988 The Late Chalcolithic and Early Bronze Age settlements (Ankara 1996)

Esin 1995

U. Esin, Early copper metallurgy at the pre-pottery site of Aşıklı, in: , Halet Çambel için prehistorya yazıları – Readings in prehistory Studies presented to Halet Çambel (Istanbul 1995) 61–77

Eslick 1988

C. Eslick, Hacılar to Karataş Social organization in southwestern Anatolia, *Mediterranean Archaeology* 1, 1988, 10–40

Eslick 1992

C. Eslick, Elmalı-Karataş I The Neolithic and Chalcolithic periods: Bağbaşı and other sites (Bryn Mawr 1992)

Evershed u. a. 2008

R. P. Evershed – S. Payne – A. G. Sherratt – M. S. Copley – J. Coolidge – D. Urem-Kotsu – K. Kotsakis – M. Özdoğan – A. E. Özdoğan – O. Nieuwenhuyse – P. M. M. G. Akkermans – D. Bailey – R.-R. Andeescu – S. Campbell – S. Farid – I. Hodder – N. Yalman – M. Özbaşaran – E. Bıçakcı – Y. Garfinkel – T. Levy – M. M. Burton, Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding, *Nature* 455:7212, 2008, 528–531

Galik 2014

A. Galik, Late Chalcolithic subsistence strategies on the basis of two examples: The Çukuriçi Höyük in Western Anatolia and the Barcın Höyük in Northwestern Anatolia, in: B. Horejs – M. Mehofer (Hrsg.), *Western Anatolia before Troy Proto-urbanisation in the 4th millennium BC? Proceedings of the International Symposium held at the Kunsthistorisches Museum Wien, Vienna, Austria, 21–24 November, 2012*, *Oriental and European Archaeology* 1 (Vienna 2014) 385–394

Gilligan 2010

I. Gilligan, The Prehistoric Development of Clothing: Archaeological Implications of a Thermal Model, *Journal of Archaeological Method and Theory* 17:1, 2010, 15–80

Gouin 1994

P. Gouin, Sources, principes et techniques de l'archéologie des laitages, in: D. Binder – J. Courtin (Hrsg.), *Terre cuite et société La céramique, document technique, économique, culturel XIVe Rencontres Internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes* (Juan-les-Pins 1994)

Gouin 1996

P. Gouin, L'outre ou la jarre? Le beurre et les barattes dans l'Orient ancien, *Techniques & Culture* 28, 1996, 153–192

Hayden 1998

B. Hayden, Practical and prestige technologies: The evolution of material systems, *Journal of Archaeological Method and Theory* 5:1, 1998, 1–55

Horejs 2014

B. Horejs, Proto-urbanisation without urban centres? A model of transformation for the Izmir region in the 4th millennium BC, in: B. Horejs – M. Mehofer (Hrsg.), *Western Anatolia before Troy* Proto-urbanisation in the 4th millennium BC? Proceedings of the International Symposium held at the Kunsthistorisches Museum Wien, Vienna, Austria, 21–24 November, 2012, *Oriental and European Archaeology* 1 (Vienna 2014) 15–41

Koşay – Akok 1957

H. Z. Koşay – M. Akok, Büyük Güllücek kazısı 1947 ve 1949 daki çalışmalar hakkında ilk rapor Ausgrabungen von Büyük Güllücek Vorbericht über die Arbeiten von 1947 und 1949 (Ankara 1957)

Lehner – Yener 2014

J. W. Lehner – K. A. Yener, Organization and Specialization of Early Mining and Metal Technologies in Anatolia, in: B.W. Roberts – C.P. Thornton (Hrsg.), *Archaeometallurgy in Global Perspective* (New York, NY 2014) 529–557

Lemonnier 1993

P. Lemonnier, Pigs as ordinary wealth Technical logic, exchange and leadership in New Guinea, in: P. Lemonnier (Hrsg.), *Technological choices: transformation in material cultures since the neolithic*, *Material cultures* (London 1993) 126–156

McCorrison 1997

J. McCorrison, The fiber revolution: textile extensification, alienation, and social stratification in ancient Mesopotamia, *Current Anthropology* 38:4, 1997, 517–549

Özdoğan 2002

M. Özdoğan, The Bronze Age in Thrace in relation to the emergence of complex societies in Anatolia and the Aegean, in: Ü. Yalçın (Hrsg.), *Anatolian Metal II* (Bochum 2002) 67–76

Pfaffenberger 1992

B. Pfaffenberger, Social anthropology of technology, *Annual Review of Anthropology* 21, 1992, 491–516

Pickard u. a. 2016a

C. Pickard – U.-D. Schoop – L. Bartosiewicz – R. Gillis – K. L. Sayle, Animal keeping in Chalcolithic north-central Anatolia: what can stable isotope analysis add?, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 2016, 1–14

Pickard u. a. 2016b

C. Pickard – U.-D. Schoop – A. Dalton – K. L. Sayle – I. Channell – K. Calvey – J.-L. Thomas – L. Bartosiewicz – C. Bonsall, Diet at Late Chalcolithic Çamlıbel Tarlası, north-central Anatolia: An isotopic perspective, *Journal of Archaeological Science: Reports* 5, 2016, 296–306

Rehren – Radivojević 2010

T. Rehren – M. Radivojević, A preliminary report on the slag samples from Çamlıbel Tarlası, *Archäologischer Anzeiger*, 2010, 207–216

Roberts – Radivojević 2015

B. W. Roberts – M. Radivojević, Invention as a process: pyrotechnologies in early societies, *Cambridge Archaeological Journal* 25:1, 2015, 299–306

Roodenberg 2008

J. J. Roodenberg, The Late Chalcolithic cemetery, in: J.J. Roodenberg – S. Alpaslan-Roodenberg (Hrsg.), *Life and death in a prehistoric settlement in Northwest Anatolia The Ilipinar Excavations III With contributions on Hacilartepe and Menteşe* (Leiden 2008) 315–333

Roux 2009

V. Roux, Technological innovations and developmental trajectories: social factors as evolutionary forces, in: M.J. O'Brien – S.J. Shennan (Hrsg.), *Innovation in cultural systems Contributions from Evolutionary Anthropology* (Cambridge, Mass. & London 2009) 217–233

Ryder 1965

M. L. Ryder, Report of textiles from Çatal Hüyük, *Anatolian Studies* 15, 1965, 175–176

Sagona – Zimansky 2009

A. Sagona – P. Zimansky, *Ancient Turkey* (London 2009)

Sauter u. a. 2003

F. Sauter – L. Puchinger – U.-D. Schoop, Studies in organic archaeometry VI Fat analysis sheds light on everyday life in prehistoric Anatolia: Traces of lipids identified in chalcolithic potsherds excavated near Boğazkale, Central Turkey, *ARKIVOC* XV, 2003, 15–21

Schoop 1995

U.-D. Schoop, Die Geburt des Hephaistos: Technologie und Kulturgeschichte neolithischer Metallverwendung im Vorderen Orient, *Internationale Archäologie* Bd. 24 (Espelkamp 1995)

Schoop 1998

U.-D. Schoop, Anadolu'da kalkolitik çağda süt ürünleri üretimi Bir deneme, *Arkeoloji ve Sanat* 87, 1998, 26–32

Schoop 2005

U.-D. Schoop, Das anatolische Chalkolithikum: Eine chronologische Untersuchung zur vorbronzezeitlichen Kultursequenz im nördlichen Zentralanatolien und den angrenzenden Gebieten, *Urgeschichtliche Studien* 1 (Remshalden 2005)

Schoop 2011a

U.-D. Schoop, The Chalcolithic on the Plateau, in: S.R. Steadman – G. McMahon (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Ancient Anatolia (10,000 – 323 BCE)* (Oxford & New York 2011) 150–173

Schoop 2011b

U.-D. Schoop, Çamlıbel Tarlası, ein metallverarbeitender Fundplatz des vierten Jahrtausends v Chr im nördlichen Zentralanatolien, in: Ü. Yalçın (Hrsg.), *Anatolian Metal V, Der Anschnitt Beiheft* 24 (Bochum 2011) 53–68

Schoop 2014

U.-D. Schoop, Weaving Society in Late Chalcolithic Anatolia: Textile Production and Social Strategies in the 4th Millennium BC, in: B. Horejs – M. Mehofer (Hrsg.), *Western Anatolia before Troy Proto-urbanisation in the 4th millennium BC? Proceedings of the International Symposium held at the Kunsthistorisches Museum Wien, Vienna, Austria, 21–24 November, 2012, Oriental and European Archaeology 1* (Wien 2014) 421–446

Schoop 2015

U.-D. Schoop, Çamlıbel Tarlası: Late Chalcolithic settlement and economy in the Budaközü Valley (north-central Anatolia), in: S.R. Steadman – G. McMahon (Hrsg.), *The Archaeology of Anatolia I Recent Discoveries (2011–2014)* (Newcastle upon Tyne 2015) 46–68

Seeher 2000

J. Seeher, Getreidelagerung in unterirdischen Großspeichern: zur Methode und ihrer Anwendung im 2 Jahrtausend vChr am Beispiel der Befunde in Hattuša, *Studi Micenei ed Egeo-Anatolici XLII:2*, 2000, 261–301

Sherratt 1981

A. Sherratt, Plough and pastoralism: aspects of the Secondary Products Revolution, in: I. Hodder – G. Isaac – N. Hammond (Hrsg.), *Pattern of the Past Studies in honour of David Clarke* (Cambridge 1981) 261–305

Sherratt 1983

A. Sherratt, The secondary exploitation of animals in the Old World, *World Archaeology* 15:1, 1983, 90–104

Steadman 2011

S. R. Steadman, Take me to your leader: the power of place in prehistoric Anatolian settlements, *Bulletin of the American Schools of Oriental Research* 363, 2011, 1–24

Strupler 2013

N. Strupler, Vorratshaltung im mittelbronzezeitlichen Boğazköy – Spiegel einer häuslichen und regionalen Ökonomie, *Istanbuler Mitteilungen* 63, 2013, 17–50

Thissen u. a. 2010

L. Thissen – H. Özbal – A. Türkecul Bıyık – F. Gerritsen – R. Özbal, The land of milk? Approaching dietary preferences of Late Neolithic communities in NW Anatolia, *Leiden Journal of Pottery Studies* 26, 2010, 157–172

Uerpmann 2001

H.-P. Uerpmann, Remarks on faunal remains from the chalcolithic sites “Orman Fidanlığı” and “Kes Kaya” near Eskişehir in North-Western Anatolia, in: T. Efe (Hrsg.), *The salvage excavations at Orman Fidanlığı A chalcolithic site in inland northwestern Anatolia* (Istanbul 2001) 187–211

Uerpmann 2003

H.-P. Uerpmann, Environmental aspects of economic changes in Troia, in: G.A. Wagner – E. Pernicka – H.-P. Uerpmann (Hrsg.), *Troia and the Troad Scientific approaches* (Berlin & Heidelberg 2003) 251–262

Weiner – Schneider 1989

A. B. Weiner – J. Schneider (Hrsg.), *Cloth and human experience* (Washington 1989)

Wesson 1999

C. B. Wesson, *Chiefly power and food storage in southeastern North America*, *World Archaeology* 31:1, 1999, 145–164

Yalçın 1998

Ü. Yalçın, *Der Keulenkopf von Can Hasan (TR) Naturwissenschaftliche Untersuchung und neue Interpretation*, in: T. Rehren – A. Hauptmann – J.D. Muhly (Hrsg.), *Metallurgica Antiqua In honour of Hans-Gert Bachmann and Robert Maddin, Der Anschnitt Beiheft 8* (Bochum 1998) 279–289

Yalçın 2000

Ü. Yalçın, *Frühchalkolithische Metallfunde von Mersin-Yumuktepe: Beginn der extraktiven Metallurgie?*, *Türkiye Bilimler Akademisi Arkeoloji Dergisi / Turkish Academy of Sciences Journal of Archaeology* 3, 2000, 109–128

Yalçın 2003

Ü. Yalçın, *Metallurgie in Anatolien*, in: T. Stöllner – G. Körlin – G. Steffens – J. Cierny (Hrsg.), *Man and mining – Mensch und Bergbau Studies in honour of Gerd Weisgerber on occasion of his 65th birthday, Der Anschnitt Beiheft 16* (Bochum 2003) 527–536

Yalçın – Pernicka 1999

Ü. Yalçın – E. Pernicka, *Frühneolithische Metallbearbeitung am Aşıklı Höyük, Türkei*, in: A. Hauptmann – E. Pernicka – T. Rehren – Ü. Yalçın (Hrsg.), *The beginnings of metallurgy* (Bochum 1999) 45–54

Zimmermann 2005

T. Zimmermann, *Zu den frühesten Blei- und Edelmetallfunden aus Anatolien Einige Gedanken zu Kontext und Technologie*, *Der Anschnitt* 57, 2005, 190–199