

Elfenbein in Altvorderasien

Ein Überblick zu Gewinnung, Verarbeitung,
Verbreitung und Dokumentation von Elfenbein

Laura Schimmelfennig

Hausarbeit des Hauptseminars
“Material, Produktion und Technik in
Altvorderasien”



**UNIVERSITÄT
HEIDELBERG**
ZUKUNFT
SEIT 1386

Dozent: Michael Rummel

Institut für Ur- und Frühgeschichte und Vorderasiatische
Archäologie

Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Sommersemester 2024

31. Oktober 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Elfenbein	2
2.1	Typen und ihre Eigenschaften	2
2.1.1	Nilpferd-Elfenbein	2
2.1.2	afrikanisches und asiatisches Elfenbein	2
2.2	Unterscheidung zu Knochen	2
2.3	Nutzung von Elfenbein	3
3	Herkunft und Verbreitung von Elfenbein	3
3.1	Elefantenspezies	4
3.2	Elefantenvorkommen in Altvorderasien	5
3.3	Verbreitung von Elfenbein	5
4	Workshops	6
4.1	Verarbeitung von Elfenbein	7
4.2	Was ist ein Workshop?	8
4.2.1	Räumliche Qualifikationen eines Workshops	9
4.2.2	Organisation der Arbeit	10
4.2.3	Infrastrukturen und Technologien	11
4.2.4	Produktion	13
4.3	Berufsbezeichnung	14
5	Dokumentation von Elfenbein	14
5.1	Probleme und Schwierigkeiten	15
5.2	Materialbestimmung	16
5.2.1	Optische Materialbestimmung	16
5.2.2	Physiologisch-chemische Materialbestimmung	17
5.2.3	Ausblick	18
6	Fazit	18
7	Literaturverzeichnis	19
8	Abbildungsverzeichnis	21

1 Einleitung

Etwa ab der Mitte des 2. Jt. v. Chr. wird Elfenbein als Material für alltägliche Gebrauchs- aber auch Schmuckstücke genutzt. Dazu zählen Objekte wie Statuetten und Möbeleinlagen, aber vor allem Nadeln und Käämme. Elfenbein wird aus unterschiedlichen Regionen gewonnen, welche sich je nach historischer Periode und Geografie wandeln. Maßgeblich kommt das Material aber aus Teilen Indiens, Syriens und Ägyptens.

Elfenbein wird in Mesopotamien und den umliegenden Regionen größtenteils aus den Stoßzähnen von Elefanten und Nilpferden gewonnen und besitzt eine weißliche oder gelbweiße Färbung. Das Material lässt sich ähnlich zu Holz schnitzen oder sägen, färben oder bleichen. Dabei ist der Begriff "Elfenbein" und das damit verbundene Material in der Dokumentation der gefundenen Objekte keinesfalls eindeutig. Zum einen kann Elfenbein nicht nur von Elefanten und Nilpferden, sondern auch von vielen anderen Tieren gewonnen werden, zum anderen lässt sich die Art des Tieres und damit oftmals die Herkunft des Materials nach Jahrtausenden unter der Erde durch Faktoren wie Feuchtigkeit oder Trockenheit, eindringende Mineralien, etc. nicht mehr genau oder überhaupt bestimmen.

Unabhängig des Begriffs und der Herkunft bleibt es aufgrund der - im Vergleich zu Keramik - wenigen und unzusammenhängenden Funde, sowie des Fehlens großflächiger interregionaler und interdisziplinärer Studien zu Elfenbein in Mesopotamien bisher eine offene Frage wie genau und wo Elfenbein verarbeitet wurde. Dabei geht es hier ganz entscheidend um den Begriff der "Workshops" und der mit einbezogenen "Workers" bzw. der Berufsgruppe, wenn es denn eine zu benennen gibt. Problematisch und oftmals irreführend ist hierbei der bisherige ungenaue Umgang mit Elfenbein- und Knochenfunden sowie deren Dokumentation, welche erst in den letzten Jahren versucht wird in Studien wie "Kleinfunde aus Elfenbein und Knochen aus Assur" (Wicke, 2010) aufzuarbeiten.

Es soll also in den Folgenden Abschnitten darum gehen das Material "Elfenbein" näher zu beschreiben und seine Eigenschaften aufzudecken, um weitergehend auf die Verarbeitung und Herkunft des Rohmaterials einzugehen. Aufbauend darauf soll es dann ganz konkret um die Frage der "Workshops" gehen. Hierbei wird versucht einer Definition nahezukommen und mögliche Standorte der Elfenbeinverarbeitung aufzuzeigen. Letztlich werden bestehende Dokumentationsmethoden diskutiert sowie neue Möglichkeiten beleuchtet und auf ihren Nutzen wie ihr Zukunftspotential überprüft.

2 Elfenbein

2.1 Typen und ihre Eigenschaften

Der Begriff “Elfenbein” wird üblicherweise für Elefantelphenbein verwendet. Doch neben Elefantelphenbein gibt es auch andere Arten von Elfenbein, wie zum Beispiel Mammutelphenbein, Walrosselphenbein, Nilpferdelfenbein und Narwalelfenbein. Außerdem muss man selbst bei Elefantelphenbein zwischen Elfenbein von Savannenelefanten und Elfenbein von Waldelefanten unterscheiden. Ebenfalls unterscheidet sich Elfenbein von afrikanischen Elefanten und asiatischen (indischen) Elefanten (Banerjee, 2008). Da sich die Auswahl der gefundenen und auch identifizierbaren Elfenbeinobjekte in Mesopotamien aber auf Elefanten und Nilpferde beschränkt, wird diese Arbeit auf deren Merkmale und Unterscheidung eingehen.

“Elfenbein” für sich beschreibt das Zahnbein *Dentin* der Stoßzähne (Elefant) oder der größeren Eckzähne (Nilpferd), welches äußerlich von Zahnschmelz umgeben ist. Ähnlich zu Knochen besteht Elfenbein zu großen Teilen aus Kollagen und Wasser, wobei Elfenbein jedoch von innen nach außen ein Leben lang wächst (Wicke, 2010, 10). Bei echtem Elfenbein - das heißt von Rüsseltieren wie Elefanten und Mammuts - lässt sich im Längsschnitt eine feine, holzartige Struktur erkennen. Es wird dabei - wie bei Holz - von der Maserung gesprochen. Im Querschnitt der Abbildung 8 zeigen sich kreuzende, rhomboidale Maschen, die sogenannten Schregerschen oder Retzius-Linien.

Nilpferd-Elfenbein Die Eck- und Schneidezähne des Nilpferdes (Hippopotamus) wachsen kontinuierlich und sind bei den männlichen Tieren größer. Sie sind die härtesten aller Zähne, die als Elfenbein benannt und verwendet werden. Durchschnittlich erreichen sie eine Länge von 50 cm und sind wesentlich härter, weißer und dichter als die Stoßzähne des Elefanten. Zudem verfärbt sich das Nilpferd-Elfenbein über die Jahre fast gar nicht und bleibt hell weiß (Moorey, 1994, 115).

afrikanisches und asiatisches Elfenbein Das Elfenbein des afrikanischen und des asiatischen Elefanten unterscheiden sich in allgemeiner Größe und Textur. Während das afrikanische Elfenbein hart und weißlich-schimmernd erscheint, ist das asiatische dichter und milchig-weiß, was es schneller bräunlich-gelb anlaufen lässt (Barnett, 1982, 7). Wie in Abbildung 1 und Abbildung 2 zu sehen, ist der Stoßzahn des afrikanischen Elefanten wesentlich länger und dicker als der des asiatischen Elefanten.

2.2 Unterscheidung zu Knochen

Obwohl Elfenbein und Knochen oberflächlich sehr ähnlich erscheinen, sind die beiden Materialien jedoch grundverschieden. Während Elfenbein im Querschnitt durch die Retzius-

Linien erkannt werden kann, weißt Knochen ein hartes äußeres Gerüst *Kompakta* und eine poröse innere Struktur *Spongiosa* auf. Hierbei fällt die Einbindung von sog. Kollagenfasern auf, die durch zyklische Mineralisierung (die bei Elfenbein nicht stattfindet) die Haver'schen Kanäle bilden. Die sind wohl das wichtigste Diagnostikum einer ausgebildeten Knochensubstanz (Wicke, 2010, 8-9). Abgesehen von der Unterscheidung der inneren Strukturen ist die äußerste Schicht von Elfenbein mit einem erstaunlichen Wert von 6 - 7 auf der Mohsschen Härteskala um einiges härter als Knochen mit einem Wert 2 - 2,5 (Wicke, 2010, 10).

2.3 Nutzung von Elfenbein

“Bone artefacts, together with items made of stone, served several diverse functions in the Neolithic and Chalcolithic periods of the Levant before the introduction of metallurgy” (Peyronel, 2016, 1).

Aufgrund der relativ leichten Verarbeitbarkeit und Langlebigkeit, wurde eine Vielzahl von Knochenwerkzeugen in der Textilherstellung, der Leder- und Holzverarbeitung, der Korbflechterei und der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt. Während des 2. Jahrtausends v. Chr. werden einige Knochenwerkzeuge und Schmuckstücke durch das seltenere und hochwertigere Elfenbein ersetzt. Dazu zählen unter anderen kleinere Behälter, Schachteln, Statuetten, Möbelverzierungen und Einlagen, aber auch diverse Textilwerkzeuge und Toilettenutensilien (Peyronel, 2016, 1). Dies wird - zwar nur regional - durch eine Fallstudie in Ebla durch Luca Peyronel deutlich, jedoch zeigt die Omnipräsenz von Elfenbein auch nach der Einführung von großflächiger Metallnutzung für Werkzeuge Elfenbein und Knochen beliebte Rohstoffe für vor allem Nadeln, Kämmen und diverse Einlagen bleiben. Allerdings ist unser Bild der Nutzung und Zugänglichkeit von Elfenbein stark von Ausgrabungen geprägt, die sich hinsichtlich dessen auf die prunkvollen Luxusgegenstände fokussieren, dabei aber oft Wohnkontexte für Elfenbein gänzlich ausschließen oder nicht berücksichtigen (Wicke, 2010, 1).

3 Herkunft und Verbreitung von Elfenbein

Obwohl der Begriff Elfenbein größtenteils mit den Stoßzähnen der Elefanten in Verbindung gebracht wird, ist nicht außer Acht zu stellen, dass vor allem im 2. Jt. v.Chr. der Großteil der Elfenbeinfunde von Nilpferden stammt (Caubet and Poplin, 1987, 291). Es soll also im ersten Schritt darum gehen den Lebensraum von Nilpferden in Alt Vorderasien einzuschränken, bevor es zur komplexeren Verteilung der Elefanten geht. Caubet und Poplin machen für die Levante drei Verteilungen für das Nilpferd aus:

1. Ägypten
2. Israelische und palästinensische Küste
3. Syrische Küste

In Ägypten lässt sich das Vorkommen des Nilpferds rund um den Nil von der Neolithik bis in das 19. Jh. attestieren. Für die Küstengebiete Israels, Palästinas und Syriens lassen sich Nilpferde sicher bis in die mittlere Bronzezeit nachweisen. Auch im unteren Orontestal im Inland Syriens ist die Existenz von Nilpferden sehr wahrscheinlich (Caubet and Poplin, 1987, 292-293).

Die ältesten Beweise für das Vorkommen von lebenden Elefanten in Altvorderasien findet man in Inschriften des Thutmoses I (1525 - 1495) etwa Mitte des 2. Jt. v. Chr. in Ägypten. Auch Mitte des 15. Jh. v. Chr. berichtet Thutmoses III (1481 - 1425) von der Jagd von 120 Elefanten am See Apamea in der nördlichen Levante im heutigen Syrien:

'Again (I beheld) another excellent deed the Lord of the two Lands [i.e., the Pharaoh] did in Niy. He hunted one hundred and twenty elephants for their tusks and... I engaged the largest which was among them which fought against his majesty. I cut off his hand [i.e., trunk] while he was alive, (before) his majesty, while I stood in the water between two rocks. Then my lord rewarded me with gold; he gave (me...) and three changes of clothing.' (Barnett, 1982, 6)

Interessant ist aber, dass von den assyrischen Königen des 12. - 9. Jh. v. Chr. noch von der Jagd lebendiger Elefanten berichtet wird, während Quellen aus dem 8. - 7. Jh. v. Chr. nur noch verarbeitete Materialien von Elefanten (Häute, Elfenbein, etc.) erwähnen (Collon, 1977, 220). Tiglath-Pileser I und Assurnasirpal II berichten von ihren Jagden in den Gebieten um Harran und entlang des Flusses Habur, welche zum Aussterben des hier vermuteten "syrischen Elefanten" beigetragen haben könnten (Barnett, 1982, 7).

Im Folgenden soll es also erst einmal darum gehen, die verschiedenen relevanten Elefantenspezies zu definieren und typologisch einzuordnen, um wohlmöglich später Funde geografisch einzuordnen und die Frage des "syrischen Elefanten" genauer zu beleuchten.

3.1 Elefantenspezies

Die in der Literatur erwähnten drei Spezies der *Elephantidae* sind (Cakirlar and Ikram, 2016, 168):

1. *Loxodonta africana* (Afrikanischer Savannenelefant)
2. *Loxodonta cyclotis* (Afrikanischer Waldelefant)
3. *Elephas maximus* (Asiatischer Elefant)

Zwischen den Genera *Loxodonta* und *Elephas* gibt es einige oberflächliche Unterschiede. In Bezug auf die archäologisch erfassbaren Überreste weisen bei den asiatischen Elefanten nur die männlichen Tiere Stoßzähne auf, während bei den afrikanischen Elefanten beide Geschlechter Stoßzähne besitzen. Untersucht man die Backenzähne der Spezies,

dann fällt auf, dass das lamellenartige Profil gänzlich andere Strukturen aufweist, wie in den Abbildungen 3 und 4 zu sehen ist (Cakirlar and Ikram, 2016, 168).

3.2 Elefantenvorkommen in Altvorderasien

Was den “syrischen Elefanten” betrifft, ist zumindest klar, dass dieser seit dem Holozän nicht mehr in Syrien heimisch ist und daher laut entsprechenden Funden als eine Subspezies des asiatischen Elefanten zu betrachten ist, welche vermutlich in Syrien ein Isolat bildete. Wie und wann genau diese Subspezies nach Syrien gelangt ist und sich vom *Elephas maximus* in den *Elephas maximus asurus* abgetrennt hat ist allerdings unklar (Cakirlar and Ikram, 2016, 168).

Interessanterweise erscheinen die ersten Belege für Elfenbein in Südmesopotamien in Form des Rohmaterials, vermutlich durch Importe aus dem Indus schon während der frühen Bronzezeit (Cakirlar and Ikram, 2016, 169). Textliche, bildliche wie materielle Belege seit der mittleren Bronzezeit (ca. 15. Jh.) erzeugen klare Evidenz für die Jagd von Elefanten in den Gebieten des oberen Orontes- und des oberen Litani-Tals sowie teilweise in Gebieten des unteren Orontes-Tals (Pfälzner, 2013, 116). Beispielsweise zwei Stoßzähne und ein Backenzahn in Raum II des Palasts in Alalakh (siehe Abbildung 5). Dies zeigt laut Cakirlar et al. auf, dass es zu dieser Zeit eine eigene Population von Elefanten in Mesopotamien gegeben haben muss, die höchstwahrscheinlich importiert wurden und dass dieser Import und das Jagen des Elefanten den reinen Wert des erworbenen Materials übersteigen (Cakirlar and Ikram, 2016, 169).

Elefanten - unabhängig des Elfenbeins - waren zu etwa gleicher Zeit aber auch in Südmesopotamien bekannt, wie zum Beispiel ein Schienbein eines Elefanten in Babylon aus der altbabylonischen Zeit belegt (siehe Abbildung 6). Allerdings ist nicht klar woher dieses stammt, wurde höchstwahrscheinlich aber importiert, statt selbst gejagt. Weitere Funde in Form von Stoßzähnen und Knochen wurden unter anderen in Tell-Atchana, Haft Tepe und Ras Shamra Mitte des 2. Jt. v. Chr. gefunden (Barnett, 1982, 6).

3.3 Verbreitung von Elfenbein

Wie oben erwähnt gibt es reichhaltige Quellen an Nilpferd-Elfenbein in der Levante, die zu einer weitreichenden Zirkulation von Elfenbein in der Ägäis geführt hat (Caubet and Poplin, 1987, 300). Allerdings wird diese Entwicklung in dieser Arbeit ignoriert, um den Fokus auf die Verbreitung von Elfenbein im mesopotamischen Kernland zu untersuchen. Erste Hinweise auf Elfenbeinimporte gibt es in textlichen Belegen der Ur-III-Zeit Ende des 3. Jt. v. Chr., welche auf Quellen im indo-iranischen Raum deuten. Während davon ausgegangen werden kann, dass Ägypten durch das afrikanische Elfenbein bedient wurde, gibt es während des 2. Jt. v. Chr. durchaus belegte Lieferungen aus Vorderasien für das

Ägypten des “Neuen Reichs” und den schon oben erwähnten Nachrichten über das Erlegen von Elefanten im syrischen Raum durch Thutmoses III. Aus dem 1. Jt. v. Chr. sind vor allem Tributzahlungen aus dem 9. und 8. Jh. bekannt, die das Rohmaterial wie schon verarbeitete Möbelstücke aus dem syrischen Raum erwähnen (Wicke, 2010, 12). Um etwa diese Zeit ist aber ebenfalls ein Rückgang in der Populationszahl des “syrischen Elefanten” zu beobachten, welcher Vermutungen nahe legt, die das Austerben des “syrischen Elefanten” mit der Überjagung dieser durch die assyrischen Herrscher zusammenführen. Weiter gedacht, wird ab dieser Zeit möglicherweise auch die Levante immer abhängiger von Elfenbeinimporten aus Afrika und Indien (Wicke, 2010, 12).

4 Workshops

Die Identifizierung der Orte, an denen Elfenbein verarbeitet wurde, ist in Altvorderasien seit langem ein Problem - vor allem, weil die Belege flüchtig, spärlich und oft uneindeutig sind. Trotz der zahlreichen Funde von Elfenbeinartefakten, vor allem aus der späten Bronze- und Eisenzeit, wurden Elfenbeinwerkstätten (Workshops) in den archäologischen Aufzeichnungen nur selten identifiziert. Trotz weitreichender Analysen zu den Bearbeitungsarten von Elfenbein durch Caubet und Poplin kann nur die vollständige Zusammenstellung von Arbeitsraum, Werkzeug, Rohmaterial, unfertigen und fertigen Schnitzereien in eindeutigem Zusammenhang einen eindeutigen Beweis für das Vorhandensein von Workshops zur Herstellung von Elfenbein liefern. Auch wenn dazu meist ausreichende Dokumentationen der Fundorte fehlen, gibt es einige Vermutungen zu den Orten von Elfenbein-Workshops. Wie beispielsweise in Tell Sakka oder Räume im Nordpalast von Ebla. Mögliche Knochen- und Elfenbein-Workshops soll es auch in der südlichen Levante in Megiddo, Ashkelon und Tell es-Safi geben (Peyronel, 2016, 1). Der vollständigste Nachweis, laut Wicke, scheint derzeit aus dem spätbronzezeitlichen Qatna zu stammen (Wicke, 2016, 197). Es existieren durchaus weitere Vorschläge zu Workshop-Standorten in z.B Wicke (2016). Viele dieser Vorschläge für Elfenbein-Workshops bleiben jedoch vorläufige Hypothesen, die sich entweder auf artefaktische Überreste stützen - d.h. auf die Präsenz von Rohmaterial, Abfällen, Rohlingen und scheinbar unfertigen Objekten. Gerade die Klassifizierung von “unfertigen” Objekten gegenüber der Anerkennung von möglicherweise unterschiedlichen Verarbeitungsstilen sollte genau berücksichtigt und im besten Fall interregional verglichen werden. Leider gibt es zur Verarbeitung von Elfenbein meist nur Einzel- oder Fallstudien bestimmter Objekte oder Fundorte, was eine interregionale Zusammenarbeit wie Analyse schwierig gestaltet. Es soll also in dieser Sektion erst einmal darum gehen die Herstellung von Elfenbeinobjekten aus handwerklicher Sicht zu beleuchten und zu versuchen den Begriff des Workshops zu definieren oder zumindest einzugrenzen.

4.1 Verarbeitung von Elfenbein

Da es, wie so oft, keine textlichen Quellen zur Herstellungsweise von Elfenbeinartefakten gibt, müssen die Objekte selbst und das Rohmaterial Abhilfe schaffen, um mögliche Bearbeitungsschritte, Herausforderungen und Probleme herzuleiten. Caubet und Poplin haben hierzu einige Artefakte analysiert und detaillierte Zeichnungen über mögliche Herstellungsarten veröffentlicht. Die Herstellung von Artefakten aus Elfenbein erforderte ein tiefgehendes Verständnis der Materialeigenschaften und eine geschickte Anwendung verschiedener Techniken. Aufgrund der Kostbarkeit des Materials war es nötig, die Herstellung der Artefakte genau zu planen, um so wenig unbenutzbare Reste wie möglich zu generieren. Dazu nutzten die Handwerker die natürliche Form des Stoßzahns, um die Gestalt des Artefakts zu bestimmen. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendung der Pulpakammer im unteren Schneidezahn eines Nilpferds als natürliche Vorlage zur Herstellung von Gefäßen. Ein Beispiel hierfür ist die "boîte-canard", welche in Abbildung 13 zu sehen ist. Obwohl Caubet und Poplin nicht explizit auf die Herausforderungen der Krümmung von Elfenbein eingehen, zeigen Artefakte wie die "boîte-canard", zu sehen in Abbildung 14, dass die Handwerker die Krümmung des Stoßzahns nutzten, um lange, geschwungene Formen zu erzeugen. Gerade aufgrund der Form einschränkungen wurden größere Objekte oft aus mehreren "Bauteilen" zusammengesetzt. So auch die "boîte-canard". Es ist beispielsweise deutlich zu sehen, dass der Hals auf den Körper aufgesetzt wurde und der Sockel des Artefakts separat gefertigt wurde. Caubet und Poplin geben hier ebenfalls Konstruktionszeichnungen an (siehe Abbildung 15). Dabei wurden Elfenbeinstifte verwendet, um verschiedene Teile miteinander zu verbinden. "*Les couvercles de boîte-canard sont montés sur les cuves avec des chevilles du même ivoire.*" (Caubet and Poplin, 1987, 281). Bleibt man bei dem Beispiel der "boîte-canard", so sieht man, dass Details durch Schnitzen und Gravieren in das Elfenbein hinzugefügt wurden. Die Mundwinkel des Entenkopfes wurden durch Gravieren akzentuiert, die Augen der Ente wurden spiralenförmig eingeschnitzt. Eine weitere Technik ist die Verwendung von kleinen, in Reihen angeordneten Vertiefungen, die als "chemin de bulles" (Blasenweg) bezeichnet werden (Caubet and Poplin, 1987, 280-281).

Während die Grundtechniken der Bearbeitung von Nilpferd- und Elefantenelfenbein gleich bleiben, gibt es doch durch die unterschiedliche Beschaffenheit der Materialien einige Unterschiede in den Endprodukten, die sich hauptsächlich auf die Größe und Form des Rohmaterials beziehen. Elefantenstoßzähne sind deutlich größer und konischer als die von Nilpferdern. Elefantenelfenbein eignete sich aufgrund dessen besser für größere Objekte wie Paneele, während Nilpferdelfenbein eher für kleinere, handlichere Gegenstände wie die oben beschriebene "boîte-canard" verwendet wurde. Auch bei Elefantenelfenbein wurde die Pulpahöhle geschickt genutzt. Hierbei bot aber die größere Höhle mehr Raum für komplexe Formen - beispielsweise die "olifants" (siehe Abbildung 16) (Caubet and Poplin, 1987, 283-284).

Elfenbein konnte aber auch in Kombination mit anderen Materialien verwendet werden. In Abbildung 18 sieht man beispielsweise einen Elfenbeinbullen, der Teil einer Armlehne eines Stuhls oder Throns war (Mallowan, 1966, 110). Diese Verzierung wurde vermutlich mit Hilfe eines Stecksystems mit dem Holz der Armlehne verbunden. Eine derartige Befestigung lässt auch eine Zeichnung von Barnett vermuten, die eine wahrscheinliche Verbundart von Elfenbein und Holz aus Ägypten zeigt (siehe Abbildung 17) (Barnett, 1982, 13). Solch eine enge Zusammenarbeit würde stark vermuten lassen, dass Elfenbeinschnitzer und Holzarbeiter entweder in den gleichen Räumlichkeiten gearbeitet haben oder sogar ein und dieselbe Person gewesen sind. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass viele Elfenbeinartefakte aus Assur Säge- sowie Meißel- und Stecheisenspuren aufweisen (Wicke, 2010, 21-22). Auch für die Feinarbeiten (glätten, polieren, etc.) vermutet man aufgrund der Rückstände Werkzeuge wie Feilen, Stichel und Hobel (Wicke, 2010, 22) - Werkzeuge, die aus der Verarbeitung von Holz nur allzu bekannt sind.

4.2 Was ist ein Workshop?

“As used [...] by investigators in several academic disciplines, coming from a variety of intellectual traditions, different research interests, with different kinds of training, using different data sets, working in different parts of the world, the concept of the ‘workshop’ is actually quite complex.” (Costin, 2020, 178)

Costin identifiziert das erste Problem auf das man stößt, wenn man sich mit der Identifizierung von Workshops befasst. Hierbei schon ganz zentral die Fragen, wenn es um die Definition des Begriffs geht:

1. Welche räumlichen Qualifikationen muss ein Workshop besitzen?
2. Welche Infrastrukturen und Technologien müssen gegeben sein?
3. Wie ist die Arbeit in Workshops organisiert?
4. Was wird produziert?

Um hier die letzte Frage einmal vorwegzunehmen:

Es mag wohlmöglich banal klingen zu fragen, was produziert wird, denn es wird allgemein angenommen, dass der Begriff Workshop eine Art oder einen Typ von Produktion darstellt (Costin, 2020, 177). Deswegen sollte die Frage so verstanden werden, das es hier darum gehen soll, ob jeder Workshop auch nur eine Art Material bzw. Auftrag bearbeitet. Es stellt sich nämlich durchaus bei Materialien wie Elfenbein die Frage, ob diese ihre eigenen Produktionszentren benötigen, oder auch dort produziert werden, wo es schon die notwendigen Infrastrukturen und Werkzeuge gibt. Ein weiterer interessanter Punkt, den Costin anspricht, ist, ob der Begriff “Workshop” unabdinglich einen greifbaren Ort beinhalten muss oder ob unter “Workshop” nicht auch eine “group of objects with similar [...]”

iconographic content, formal properties, stylistic or physical [...] attributes [...]" (Costin, 2020, 178) verstanden werden kann.

Dieser Definitionsansatz würde durchaus die These unterstützen, dass nicht zu jedem Material bzw. Produktionstyp ein eigener Ort existieren muss.

Räumliche Qualifikationen eines Workshops Unabhängig der abstrakten Überlegungen zu der Funktion von "Workshops", ist es für eine räumliche Evidenz unabdinglich eine feste Definition zu führen. Hodgkinson liefert dazu eine Evidenz basierte Lösung: "In archaeological terms, a workshop is defined by the presence of evidence of work, such as tools, raw materials, and half-finished goods" (Hodgkinson, 2017, 9).

Allerdings würde sich mit dieser Definition auch ein häuslicher Kontext beschreiben lassen, indem zum Beispiel gekocht wird oder kleinere Arbeiten verrichtet werden. Denn nicht überall wo Arbeit verrichtet wird und erzwungenerweise auch Reste übrig bleiben, muss ein Workshop sein. Einen weiteren Definitionsversuch liefert uns Rosen mit der Unterscheidung zwischen "Workshops" und 'Activity Areas':

"Workshops connote some degree of specialization beyond the domestic [...]. Activity areas have usually been associated with spatial distinctions in the conduct of daily life"(Rosen, 2010, 167).

Doch stößt man auch relativ schnell auf die Grenzen dieser Definition. Wo hört das häusliche (domestic) auf und welche Art von Spezialisierung ist mit 'some degree' gemeint? Auch hier fehlt eine konkrete Abgrenzung des Räumlichen sowie des distinkten Grades und der Art der Spezialisierung. Unabhängig der Definitionen besteht ein weiteres Problem der direkten Evidenz für Produktionsstätten. Auch wenn Produktion durch Funde wie unfertige Objekte, Abfallmaterial, Werkzeuge und Rohmaterialien identifiziert werden können, bilden diese Hinterlassenschaften doch nur ein sehr eingegrenztes Bild dessen, wie viele Menschen beteiligt waren, in welchem sozialen und politischen Kontext und was produziert wurde. Viele organische Materialien wie Holz, Leder, Schilf, etc. bleiben vor allem in Südmesopotamien unter normalen Umständen nicht erhalten. Genauso wie einige Arbeiten (Textil, feine Metallarbeit, etc.) kaum permanente Reste in der Herstellung zurücklassen. Andererseits sollte man nicht den Fehler begehen, große 'Müllberge', wie zum Beispiel Schlacke aus der Metallproduktion, die potentiell gesundheitsschädlich sind als Produktionszentren anzusehen, da diese doch oft sehr weit außerhalb der eigentlichen Produktionsorte gelagert werden.(Costin, 2020, 179)

Schon hier stellt Costin die Frage, ob die Notwendigkeit eines physisch greifbaren Workshops besteht, wenn es nicht gelingt, eine umschließende Definition dafür zu schaffen (Costin, 2020, 179). Doch auch ohne umschließende Definition bilden sich für Costin einige Charakteristika heraus, die es zumindest ermöglichen einen Ort nicht als Workshop zu identifizieren (Costin, 2020, 180). Diese Charakteristika werden in den folgenden Sektionen typisiert aufgeführt (in passende zusammenhängende Gruppen unterteilt), diskutiert und für die Zwecke dieser Arbeit geeignet übernommen:

-
1. Ein Workshop muss außerhalb eines häuslichen Kontexts liegen.
 2. Ein Workshop muss formal strukturiert sein. Oft mit distinkten Arbeitsstationen”.
 3. Ein Workshop muss Evidenz für mehr als einen Arbeiter bergen.
 4. Es ist wahrscheinlich, dass die meisten Workshops in urbanen Gegenden liegen.

Organisation der Arbeit Als zweites Attribut von Workshops wird die Art der Arbeitsorganisation herangezogen. Gerade hier ist der Interpretationsspielraum besonders groß, da selten von materiellen Hinterlassenschaften auf die Anzahl der Arbeiter und die Organisation dieser innerhalb der Produktionsstätte geschlossen werden kann. Für tatsächliche Evidenz muss sich hier also auf Texte gestützt werden, die aber oft nicht vorhanden sind oder nur oberflächlich zum Beispiel über die Menge des gelieferten Rohmaterials Einsicht geben können, wie ein administrativer Text aus Ur der Ur-III Zeit:

“29 maneh of ivory for the implements(?) of the cloth house, at the tablet house (É-DUBBA) located at the waggon-shed [...]” (Legrain, 1937, Text No. 758)

Aus dem obigen Textauschnitt ist aber zumindest über die Menge von “29 maneh” (150kg) Elfenbein abzuleiten, dass in so einem Workshop mehr als eine Person gearbeitet haben muss. Costin merkt aufgrund dieser dürftigen Beweislage also an, sich einerseits auf Analogien zu beziehen und andererseits die Organisation der Arbeit und die Größe eines Workshops nicht über die Anzahl der Arbeiter zu approximieren, sondern durch das greifbare “Layout” der Produktionsstätte (Costin, 2020, 183). Hier geht es also um die Identifikation von “parallel workspaces” in Form von mehreren gleichen Geräten und “task areas” in Form von verschiedenen Räumen für unterschiedliche Arbeiten, um die Anzahl der Arbeiter zu berechnen. Allerdings bleibt nun noch die Frage offen, wie diese Arbeiter an den verschiedenen “Stationen” organisiert waren. Ist jede “Station” für einen Arbeiter reserviert oder benutzt ein Arbeiter verschiedene “Stationen” sequentiell für einen Arbeitsschritt? Genauso könnte man sich die Frage stellen, ob bestimmte Bereiche oder Geräte nur für mehr oder weniger “spezialisierte” Arbeiter verfügbar waren oder ob jeder, unabhängig vom Spezialisierungsgrad, alle Geräte betätigt.

Diese Fragen führen schnell zur Auseinandersetzung mit Anstellungs- und Ausbildungsverhältnissen. Fundamental stehen sich hier “kin-based” und “non-kin-based” Verhältnisse gegenüber. Hierbei kann wieder nur klar über textliche Belege argumentiert werden, obwohl einige andere Faktoren Aufschluss über die Anstellungen geben können. Wenn Produktionsstätten erkennbar sind, dann könnte man von einer niedrigen Dichte an Produktionszentren davon ausgehen, dass diese vermutlich “kin-based” sind, da die Produktion oft kleiner ist und daher von Familien getragen werden kann, während die Häufung von Produktionsstätten an einem oder mehreren zentralen Orten auf “non-kin-

based” schließen lassen könnte. Surveys aus Tell Abu Duwari der altbabylonischen Zeit zeigen *“production [...] scattered throughout the city and not concentrated in temple or palace sectors”* (Wright, 1998, 59), was als utilitaristische Produktion angesehen wird, da diese nicht mit Tempeln oder Palästen assoziiert werden. Ähnliches lässt sich in Ur während der Ur-III-Zeit beobachten:

“Woolley [...] long ago noted evidence for ‘minor crafts and manufacture’ located in ‘an outlying quarter’ of the city, again not associated with temple/palace sectors” (Wright, 1998, 59).

Viele Definitionen von Workshops gehen auch unabhängig des Verwandtheitsgrads der Arbeiter davon aus, dass nicht alle Arbeiter innerhalb einer Produktionsstätte den gleichen Fähigkeitsstand besitzen, was darauf hinausläuft, Workshops auch als Ausbildungsort einzuordnen. Und dieses Ausbildungsverhältnis existiert nach Costin in “kin-based” wie “non-kin-based” Workshops im Sinne von Jüngeren oder Ungelernten als “Apprentice” und Älteren oder Ausgelernten (Costin, 2020, 185). Jedoch ist es oft schwierig aus materiellen Hinterlassenschaften festzustellen, ob ein “Meister” oder ein “Lehrling” an einem Objekt gearbeitet hat, denn mehr Faktoren als der Fähigkeitsstand einer Person können dazu führen, dass ein Objekt mehr oder weniger fein gearbeitet ist. Wenn nun einmal davon ausgegangen wird, dass Workshops in urbanen Regionen eher “non-kin-based” Organisationen an den Tag legen, wird sich diese Arbeit mit Fokus auf der Elfenbeinproduktion auf eben diese Workshops konzentrieren und die die Argumentation der “kin-based” Workshops für weitere Erörterungen außer Acht lassen. Es können demnach also zwei Charakteristika der Organisation für Workshops übernommen werden (Costin, 2020, 180):

1. Familie oder Verwandtheit sollte nicht die erste Wahl des Anstellungsverhältnisses sein.
2. Die Arbeiter sind untereinander spezialisiert und in ihren Aufgaben abgegrenzt. Eingie können ‘spezialisierter’ sein als andere.

Infrastrukturen und Technologien Unabdinglich für die “non-kin-based” Workshops sind eine öffentliche oder semi-öffentliche (kontrollierte) Zugänglichkeit wie zum Beispiel eine Lage in urbaner Region oder Tempel- und Palastbezirken und eine Attraktivität durch die Vorkommnis von Rohstoffen, Arbeitsplätzen oder neuen Technologien. Durch die Kombination mehrerer dieser Faktoren entsteht eine Anziehungskraft für spezialisierte Arbeiter oder Lehrlinge (Peacock, 1982, 99). Die Akkomodation dieser und die Bereitstellung an Geräten benötigen dann eine monetäre oder zumindest materielle Investition.

Allerdings lassen sich über die benötigten Technologien, Werkzeuge und Geräte im Produktionskontext schnell Fehlschlüsse bilden. Zwar existiert oft eine Korrelation zwischen technologischem Investment und Produktionskomplexität bzw. Höhe des

“Produktions-Output”, dennoch sind für einige Produktionstypen (Textilien, Holz, etc.) nicht immer standortgebundene Geräte notwendig, um einen hohen und hochwertigen Output zu generieren (Costin, 2020, 186). Zudem ist die Art der Investition auch immer an die sozio-politischen Gegebenheiten gebunden, weswegen man auch hier für die Definition eines Workshops Vorsicht walten lassen sollte. Murillo-Barroso et al. formulieren es so:

“Technology has traditionally been considered of essential importance in social change, given that key technological innovations have the capacity to cause profound social transformations. However, we should be wary of possible assumptions implicit in this premise: there is a tendency to relate technology to ‘progress’ and from this surmise that more complex technological systems equate to superior societies, which are typically seen as the source of the knowledge transmitted to ‘lower’ societies” (Murillo-Barroso et al., 2017, 1539).

Um also den Grad der Spezialisierung an die jeweiligen Workshops zu koppeln, muss in Relation zur Ausstattung der Produktionsstätten, auf die Qualität der materiellen Hinterlassenschaften und die schriftlich bestätigten Inputs (Rohmaterial) und Outputs (“fertige” Ware) geachtet werden. Obgleich eine größere monetäre Investition nicht zwingend notwendig für einen Workshop ist, ist die Auseinandersetzung mit den möglicherweise notwendigen Technologien unabdinglich für das Verständnis der *Chaîne Opératoire* eines Materials und ihrer potentiellen Skalierung.

Eine weitere relevante Überlegung zu Materialien, die für Kompositobjekte wie die Standarte von Ur (Abbildung 9) benutzt werden ist, ob diese Objekte an einem Standort gefertigt werden, oder bestimmte Materialien hierzu mehrere Workshops “durchlaufen”. Wird die Standarte, deren Hauptkomponente ein Holzkorpus ist, ausschließlich im Workshop der Holzbauer gefertigt, wo sich ein paar der Arbeiter ebenfalls auf Einlagen mit Materialien wie Muscheln und Elfenbein spezialisiert haben oder wird der Holzkorpus nach Fertigstellung zu einem Workshop speziell für Einlagen weitergegeben? Diese verschiedenen Operationsansätze werden sicherlich die physische Auslegung des Workshops stark beeinflussen. Es könnte beispielsweise für die Handhabung verschiedener Materialien (Holz, Metall, Einlagen, Farben, etc.) verschiedene Lagerräume gegeben haben, Arbeitsplätze könnten anders strukturiert sein als in einem Workshop, der sich nur auf eines der Materialien fokussiert. Allgemein lassen sich Workshops im Sinne der benötigten Infrastruktur folgendermaßen charakterisieren (Costin, 2020, 180):

1. Die Produktion benötigt möglicherweise im Vorfeld oder während ihrer Ausführung monetäre oder materielle Investition.
2. Der Workshop braucht eine größere Lagerstätte für Materialien oder bearbeitete Objekte.

Produktion Letztlich steht im Vordergrund der Workshops die Produktion und damit verbunden der Produktionstyp und die Quantität des Outputs. Dabei wird angenommen, dass Workshops vor allem der Effizienz dieser Produktion dienen (Costin, 2020, 187). Es stellt sich aber nun die Frage, wie die höchstmögliche Effizienz generiert wird. Um auf diese Fragestellung einzugehen, wird Effizienz in dieser Arbeit in zwei Sub-Begriffe unterteilt: “Quantitätseffizienz” und “Ressourceneffizienz”.

Die Quantitätseffizienz soll das Ziel des möglichst hohen Outputs eines Workshops beschreiben. Es wird oft davon ausgegangen, dass sich die Quantität des Outputs linear zu der Anzahl der Arbeiter verhält, die an der Produktion beteiligt sind, jedoch zeigt *“ample ethnographic and archaeological evidence [...] that even fairly high outputs can be achieved by artisans working in a residential context and [...] archaeologists often overestimate the number of artisans needed to supply a given population”* (Costin, 2020, 187). Des Weiteren wird oft geglaubt, dass der Fokus auf ein Produkt pro Workshop zu einer höheren Spezialisierung und Effizienz führt, jedoch zeigen bereits einige Studien das Gegenteil auf und bieten Evidenz für “multi-crafting” oder “multifunctional” Workshops (Costin, 2020, 187).

Aus dem Standpunkt einer bevorzugten Ressourceneffizienz - d.h. einer Minimierung monetärer Investitionen für Arbeiter und Geräte sowie einer Maximierung der Nützlichkeit bereits gebauter Strukturen - sollten gerade Materialien, die gleiche Geräte und ähnliche Fähigkeiten zur Bearbeitung benötigen, in solchen multifunktionalen Produktionsstätten gefertigt werden. Die Kombination aus beiden Effizienzstrategien könnte somit auch zu einer beobachtbaren Standardisierung eines Workshops durch gleiche Arbeitsprozesse und die Notwendigkeit hoher Produktionsoutputs führen. Somit könnten die folgenden Charakteristika der Produktion eines Workshops gelten (Costin, 2020, 180):

1. Die gesamte Arbeitsgruppe fokussiert sich auf die Produktion von einem einzelnen Objekt, von einer Reihe ähnlicher Objekte oder auf die Bearbeitung von ähnlichen Materialien.
2. Die gesamte Produktion läuft standardisiert.
3. Die generierte Anzahl der Objekte muss “hoch” sein.

Abschließend lässt sich also sagen, dass Elfenbein mit aller Wahrscheinlichkeit in den gleichen Räumlichkeiten wie Holz verarbeitet wurde und keine eigenen “Workshops” hervorbrachte. Besonders plausibel erscheint dies durch die Bearbeitung von Hart- und Edelhölzern, die nicht nur technisch ähnlich wie die von Elfenbein ist. Beide Materialien ergänzen sich in ihrer Nutzung und werden oft gemeinsam verwendet (Caubet and Poplin, 1987, 291). Jedoch lässt sich dies aufgrund der langen Haltbarkeit von Elfenbein gegenüber Holz und anderen organischen Materialien in Mesopotamien nie mit völliger Sicherheit bestätigen.

4.3 Berufsbezeichnung

Trotz der zahlreichen Elfenbeinfunde und der weitreichenden Listen von Berufsgruppen in Altvorderasien, gibt es keine spezifische Bezeichnung für eine Berufsgruppe der “Elfenbeinschnitzer”. Es gibt allerdings während der mittelassyrischen Zeit einen recht breit angesetzten Begriff des Schreiners *naggāru*, der vermutlich für Holzhandwerker verschiedenster Tätigkeiten verwendet wurde, also auch Elfenbeinschnitzer einschließen könnte (Wicke, 2016, 198). Im Ugaritischen gibt es etwa zeitgleich die Bezeichnungen *krt* oder *ngr*, die generelle Holzschnitzereien vereinen und ebenfalls Elfenbeinschnitzereien einschließen könnten (Wicke, 2016, 199). Das generelle Fehlen eines spezifischen Begriffs scheint also auch zu indizieren, dass Elfenbein neben anderen Materialien wie Holz, Knochen und Muschel von großflächig spezialisierten Arbeitskräften oder zumindest an den gleichen Orten gefertigt wurden.

5 Dokumentation von Elfenbein

Wie Elfenbein identifiziert und untersucht wird unterzog sich in den letzten Jahrzehnten einem großen Wandel. Hierbei gewinnt die genaue Unterscheidung zu Knochen und die damit einhergehende chemische Analyse an immer höherer Wichtigkeit. Neben den stilistischen Merkmalen nehmen materialspezifische Parameter einen wichtigen Platz ein. Sie geben Aufschluss über Zusammensetzung, Aufbau, Herstellung und Verarbeitung oder auch die zeitliche Veränderung eines Objekts ohne auf schriftliche oder bildliche Quellen angewiesen zu sein. Gerade in der Untersuchung von Knochen- und Elfenbeinobjekten könnte dies einen riesigen Fortschritt bedeuten. Darüber hinaus ist es möglich, zwischen originalem Material, alterungsbedingten Veränderungen an den Objekten und Restaurierungen zu unterscheiden. Gerade diese Unterschiede sind für jede sensible Analyse von biologischen Material von größter Bedeutung.

Dabei ist das Interesse an naturwissenschaftlichen Analysen keine neue Entwicklung. Schon zu Beginn des 18. Jh. n.Chr. untersuchte der Chemiker Heinrich Klaproth die Materialzusammensetzung antiker Münzen. Etwa 100 Jahre später geschah der entscheidende Schritt zum Einsatz von spektralanalytischen Methoden, die den Vorteil haben, die meisten Elemente gleichzeitig und ohne Prüfreaktion zu untersuchen wie es normalerweise bei chemischen Analysen der Fall ist. Ab den 1970er Jahren beginnt dann der Einsatz von Computertomographie (CT) an archäologischen Objekten, die nicht nur eine non-invasive Möglichkeit bieten ein Objekt zu untersuchen sondern auch virtuelle dreidimensionale Schnitte durch einen Gegenstand zu konstruieren, die auch zu einem späteren Zeitpunkt noch digital untersucht werden können (Reiche, Radtke, and Brouder, 2003, 80). Allerdings sind die chemischen wie physikalischen Untersuchungsmethoden meist kostspielig, zeitaufwendig und benötigen meist eigene Labore. Um also eine Untersuchung zu rechtfertigen, stellen Reiche et al. einige Anforderungen:

-
1. Schnelligkeit, um eine große Anzahl ähnlicher repräsentativer Objekte gleicher Herkunft zu untersuchen
 2. Universalität, um verschiedene Materialien unterschiedlicher Form zu analysieren
 3. Vielseitigkeit, um die Zusammensetzung des Inneren sowie lokaler Flächen zu bestimmen
 4. multielementare Empfindlichkeit, um simultan Informationen über verschiedenste Elemente zu erhalten.
 5. Zerstörungsfreiheit der Analysen

Der letzte Punkt wird allgemeinhin als wichtigster bezeichnet und unterlag in den letzten Jahren auch der größten Entwicklung. Inzwischen ist es also möglich chemische und physikalische Analysen innerhalb eines Verfahrens zu verbinden. Zu den neueren Entwicklungen gehören dabei die synchrotron-induzierten Röntgenverfahren (Reiche, Radtke, and Brouder, 2003, 80-81). Im folgenden Abschnitt sollen also die heutzutage verwendeten Analysemethoden für Elfenbein erörtert werden, die die großflächige Untersuchung von Elfenbein erweitern könnten.

5.1 Probleme und Schwierigkeiten

“Als dauerhaftes Material übersteht Bein die Zeiten auch unter ungünstigen Bedingungen relativ gut. Die Auffindungsrate der [...] Objekte [...] ist aufgrund ihrer hellen Optik und der Größe auch in frühen Ausgrabungen allgemein recht hoch. [...] In der Ausstellung wurde jedoch nur ein Bruchteil der Funde der Öffentlichkeit präsentiert und in den bisherigen Studien zu Assur lediglich wenige Ausnahmefunde publiziert.” (Wicke, 2010, 3)

Nicht nur werden viele Objekte nicht veröffentlicht, sie werden teilweise kaum oder gar nicht dokumentiert oder direkt im Feld “verworfen”. Dies führt nicht nur in Assur zu großen Forschungslücken, die mit den größtenteils dürftigen Beschreibungen der fehlenden Objekte nicht mehr geschlossen werden können. Dabei spielen Probleme wie fehlende oder unleserliche Fundnummern eine Rolle, ohne welche die Stücke meist nicht mehr datiert werden können. Zwar wurden viele Funde - vor allem in Assur - fotografiert, jedoch reicht eine solche Dokumentation oft nicht aus, um die Objekte nochmals detailliert zu evaluieren. All dies hat zur Folge, dass neuartige Katalogaufwertungen sowie Zählungen unpräzise bleiben und auch bei “Massenobjekten” keine zuverlässige statistische Analyse möglich ist (Wicke, 2010, 3). Es bleiben also oft nur Grabkontexte als geschlossene Fundkomplexe aus denen verlässliche Aussagen extrahiert werden können (Wicke, 2010, 4).

Doch auch wenn Funde analysiert werden, ist es oft einer mangelhaften und teilweise prestige-orientierten Materialbestimmung zu verdanken, dass viele Objekte oberflächlich

fehlerhaft als Elfenbein eingestuft werden, was unser Bild der Nutzung und Herstellung von Elfenbein deutlich verschiebt. Unabhängig also des oben beschriebenen “excavation bias” ist es für die zukünftige Forschung zu Elfenbein in Mesopotamien wichtig auch schon bestehende Fundkataloge, wenn möglich, erneut zu evaluieren und mit modernen Methoden zu analysieren.

5.2 Materialbestimmung

Optische Materialbestimmung Die wesentlichen Merkmale der Materialbestimmung sind Gewicht, Oberflächenbeschaffenheit, Struktur und Farbe. All dies kann benutzt werden, um Elefantenelfenbein von Nilpferdelfenbein und Elfenbein und Knochen zu unterscheiden, jedoch nicht, um zwischen verschiedenen Elefantenspezies zu differenzieren. *“Despite the fact that two different species of elephant are involved [...], there is no reliable means for distinguishing their ivory”* (Krzyszkowska and Morkot, 2000, 321). Zwar kann frisches afrikanisches Elfenbein von asiatischem unterschieden werden, doch ist dies bei den archäologischen Funden nie möglich. Zweifelhaft ist auch der Versuch, die Spezies und Sub-Spezies anhand der noch intakten Stoßzähne aufgrund ihrer Länge zu unterscheiden, jedoch gibt es zu wenig Funde, um die hohe Variation innerhalb dieser auszugleichen. Etwas sicherer kann solch eine Methode für die Unterscheidung von Nilpferd- und Elefantenelfenbein genutzt werden, da Nilpferdstoßzähne wesentlich kleiner sind als Elefantenstoßzähne, weswegen einteilige Objekte mit einer Größe von mehr als 5cm eindeutig von Elefanten stammen müssen. Stark gekrümmte Objekte können hingegen ziemlich sicher auf das Nilpferd zurückgeführt werden (Wicke, 2010, 16). Auch können viele Merkmale durch die Verarbeitung (z.B polieren, verzieren, färben, etc.), aber auch durch Zersetzungsprozesse nicht mehr erkannt werden, wodurch teilweise Dokumentationen mit einer recht breiten Typisierung von “ivory, type uncertain” oder “bone/ivory” entstehen (Krzyszkowska and Morkot, 2000, 321-322).

Allerdings lassen sich vor allem die Unterschiede zwischen Elfenbein und Knochen oft gut unterscheiden, wofür es ein ausgeprägtes Verständnis für die Materialeigenschaften braucht, die im Folgenden näher beleuchtet werden:

“Grundvoraussetzung für eine makroskopische Bestimmung ist die Reinigung der Objekte [...]” (Wicke, 2010, 15). Gerade für die Merkmale Gewicht und Farbe, ist dies besonders wichtig. Wicke hat hierzu ausführlich die Beschaffenheit von Knochen und Elfenbein untersucht, von welcher hier nur die wichtigsten einmal aufgeführt werden sollen. Vor allem durch die poröse Struktur - die übrigens auch an der Oberfläche zu erkennen ist - ist Knochen allgemein sehr viel leichter als Elfenbein. Ebenso verläuft im Inneren der Röhrenknochen eine Art “Naht”, die auch nach der Verarbeitung noch deutlich zu sehen ist. Auch erhält Knochen bei längerer Lufttrocknung eine gelbliche Färbung, bei sehr niedrigen Temperaturen wird er braun oder sogar schwarz. Auch Risse und Brüche verlaufen je nach Material unterschiedlich. Dabei sehr regelmäßig entlang der Lamellen

bie Elfenbein, unregelmäßig durch das Material bei Knochen (Wicke, 2010, 15).

Physikalisch-chemische Materialbestimmung Wenn die optische Methode nicht mehr ausreicht, um zwischen Knochen und Elfenbein zu unterscheiden, dann können verschiedene physikalisch-chemische Verfahren angewendet werden, um Genaueres zu erfahren. Dies ist meist bei sehr dünnen oder kleinen Objekten wie Nadeln, Perlen, oder Kammfragmenten der Fall (Wicke, 2010, 18). Hierbei gibt es eine Menge geprüfte Methoden und neue Ansätze, wobei aber nur die gebräuchlichsten und effektivsten hier erwähnt werden sollen. Dazu zählen:

1. Massenspektrometrie
2. Infrarot-Spektroskopie
3. Reflexionsspektroskopie
4. DNA Analyse

Die **Massenspektrometrie** erfasst die Anteile verschiedener Stoffe in einem Materialgemisch. Dabei werden die Materialien entweder bei hohen Temperaturen erhitzt die entstehenden Gase gewichtsmäßig analysiert oder das Isotopenverhältnis an Detektoren gemessen und mit Datenbanken verglichen. Diese Methoden erlauben es nun einen Unterschied von Kohlen- und Stickstoffverhältnissen in afrikanischem und asiatischem Elfenbein festzustellen. Dabei spiegelt der Anteil unterschiedlicher Elemente teilweise die Ernährung und Umgebung der Tiere wieder.

Es kann aber auch die Spektroskopie in Form von **Infrarot-Spektroskopie** oder **Reflexionsspektroskopie** eingesetzt werden. Für die Infrarot-Spektroskopie wird eine Milligramm-Probe entnommen, die dann in einen gasförmigen Zustand versetzt wird, um bestrahlt zu werden. Ohne Materialverlust hingegen arbeitet die Reflexionsspektroskopie, die die reflektierte Strahlung der Materialoberfläche auf einem Spektrum misst. Allerdings ist diese Methode anfällig für antike Oberflächenbehandlung (Wicke, 2010, 18). Allerdings ist keine dieser Methoden immun gegenüber Veränderungen in der Elementzusammensetzung durch Schadfeuer, Bodenlagerung oder konservatorische Eingriffe.

Wicke legt hier die **DNA Analyse** nahe, die durch Sequenzierung von Genomen der DNA von Knochen und Elfenbein Attributfrequenzen erstellt und genetische Vergleiche zwischen Objekten erlaubt. Allerdings ist diese Methode noch reichlich diskutiert und birgt einige Probleme und Unsicherheiten. Unter anderen:

“Ancient DNA fragments are typically ultrashort molecules and carry extensive amounts of chemical damage accumulated after death” (Orlando, Allaby, and Skoglund, 2021, 1). Dies hat zur Folge, dass vor allem das nötige Waschen für die optische Analyse meist jegliche noch übrige DNA Fragmente zerstört oder kontaminiert. Aber auch wenn man die Funde sorgfältig für eine DNA Analyse präpariert, ist es noch immer nicht sicher, ob

die Menge der DNA ausreicht, die in den benötigten Sequenzlänge meist nur in großen Knochen vorkommt (Dalal et al., 2023, 9 - 11).

Ausblick Die komplementären, fast zerstörungsfreien Untersuchungsmethoden werden stetig weiterentwickelt und bieten kontinuierlich neue Möglichkeiten. Die wohl wichtigste Entwicklung: Die gleichzeitige Anwendung verschiedener Methoden an einem Objekt. Da die Untersuchungsobjekte häufig komplexer Natur sind, ist es nötig, Informationen über die Zusammensetzung mit der Struktur und der Verteilung im Material zu verbinden, um eindeutige Aussagen über die Authentizität, die Datierung und die Herkunft sowie über deren Herstellungsweisen oder alterungsbedingte Veränderungen zu machen. Es ist also notwendig auch für die Analyse von Elfenbein auf interdisziplinäre Zusammenarbeit zu setzen und die Objekte mit möglichst vielen verschiedenen Analysemethoden untersucht, um die verlässlichsten und vergleichbarsten Informationen zu generieren. Dabei darf aber die Erfahrung und die Materialkenntnis nicht vergessen werden, da die optische Untersuchung schon oft ohne aufwendige und kostspielige Verfahren Klarheit über die Objektbeschaffenheit geben kann.

6 Fazit

Ein echtes Fazit über Elfenbein in Vorderasien zu schließen ist schwierig. Während sich in der Dokumentation schon vieles professionalisiert hat und die Einbindung naturwissenschaftlicher Methoden zu neuen Analysemöglichkeiten verholfen hat bleibt es dennoch unabdingbar auch innerhalb der Vorderasiatischen Archäologie interregionale Zusammenarbeit zu fördern, um generalisierende Aussagen treffen zu können. Während sich die meisten Publikation mit Einzelstandorten oder Fallstudien zu Sonderobjekten beschäftigen ist es gerade für die Diskussion um den Handel und die Produktion von Materialien wie Knochen und Elfenbein unabdingbar detaillierte Fundbeschreibungen jeglicher Art sowie reichhaltige Dokumentationen in interregionalen Fundkatalogen abrufen zu können, die großflächige Statistiken möglich machen könnten. Auf der anderen Seite wird sich zu oft auf die vermeintliche Aussagekraft von chemisch-physikalischen und aufbauenden statistischen Methoden verlassen, die aber falsch behandelt und gelesen zu nicht immer unbeabsichtigten Trugschlüssen führen können. Es ist also nicht nur von Nöten einen größeren Fokus auf die Menge an Funden (beispielsweise durch die Beachtung von Wohnkontexten) zu legen, sondern sich über interdisziplinäre Methoden zu bilden und diese korrekt anzuwenden.

7 Literaturverzeichnis

Literatur

- Banerjee, A. 2008. "Elfenbein und Artenschutz - Ivory and Species Conservation." *IN-CENTIVS*, pp. 9.
- Barnett, R.D. 1982. "ANCIENT IVORIES IN THE MIDDLE EAST." *Qedem* 14:III-99.
- Cakirlar, C., and S. Ikram. 2016. "'When elephants battle, the grass suffers.' Power, ivory and the Syrian elephant." *Levant* 48:1-17.
- Caubet, A., and F. Poplin. 1987. "Matières dures animales : étude du matériau." *Ras Shamra-Ougarit III. Le centre de la ville*, pp. 273-306.
- Collon, D. 1977. "Ivory." *Iraq* 39:219-222.
- Costin, C. 2020. "What is a Workshop?" *Approaches to the Analysis of Production Activity at Archaeological Sites*, pp. 177-192.
- Dalal, V., N. Pasupuleti, G. Chaubey, N. Rai, and S. V. 2023. "Advancements and Challenges in Ancient DNA Research: Bridging the Global North-South Divide." *PubMed Central*, 02, pp. .
- Hodgkinson, A. 2017. *Technology and Urbanism in Late Bronze Age Egypt*. Oxford University Press.
- Krzyszowska, O., and R. Morkot. 2000. "Ivory and Related Materials." *Ancient Egyptian Materials and Technology*, 01, pp. .
- Legrain, L. 1937. *Business documents of the third dynasty of Ur / by Leon Legrain..* Publications of the Joint Expedition of the British Museum and of the University Museum, University of Pennsylvania, Philadelphia, to Mesopotamia : Ur excavations : Texts ; 3, London: Printed by order of the Trustees of the two museums.
- Mallowan, M.E.L. 1966. *Nimrud and Its Remains*. No. Bd. 1 in *Nimrud and Its Remains*, Dodd, Mead.
- Moorey, P.R.S. 1994. *Ancient mesopotamian materials and industries*. Clarendon Press.
- Murillo-Barroso, M., M. Martín-Torres, M.C. Massieu, D.M. Socas, and F.M. González. 2017. "Early metallurgy in SE Iberia. The workshop of Las Pilas (Mojácar, Almería, Spain)." *Journal of Archaeological and Anthropological Sciences* 9:1539-1569.
- Orlando, L., R. Allaby, and P.e.a. Skoglund. 2021. "Ancient DNA analysis." *Nat Rev Methods Primers*, pp. .

-
- Peacock, D.P.S. 1982. *Pottery in the Roman World: An Ethnoarchaeological Approach*. Archaeology Series, Longman.
- Peyronel, L. 2016. “Bone and ivory manufacturing at Ebla (Syria) during the Early and Middle Bronze Age (c. 2500–1600 BC).” *Levant* 48:184–196.
- Pfälzner, P. 2013. “The Elephant Hunters in Bronze Age Syria.” *Cultures in Contact. from Mesopotamia to the Mediterranean in the Second Millenium B.C.*, pp. 112 – 131.
- Reiche, I., M. Radtke, and C. Brouder. 2003. “Antike Gläser und versteinertes Elfenbein: Röntgenanalyse in der Kunst.” *Physik in unserer Zeit* 34:80 – 86.
- Rosen, S.A. 2010. “Activity Areas, Workshops, and Variations on the Theme from a Near Eastern Lithic Perspective.” *Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society* / :167–182.
- Wicke, D. 2016. “Bone and ivory working at Assur.” *Levant* 48:197–207.
- . 2010. *Kleinfunde aus Elfenbein und Knochen aus Assur*, 1st ed. Harrassowitz Verlag.
- Wright, R.P. 1998. “Crafting social identity in Ur III southern mesopotamia.” *Archeological Papers of the American Anthropological Association* 8:57–69.

8 Abbildungsverzeichnis

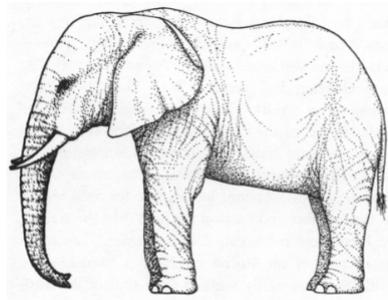


Fig. 1b. The African elephant

Abbildung 1: Afrikanischer Elefant; (Barnett, 1982, 3)

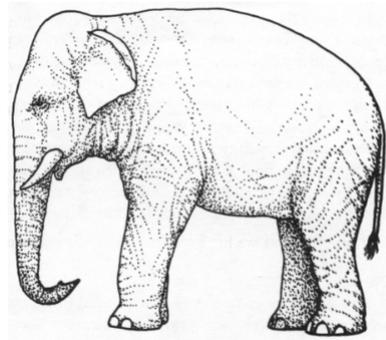


Fig. 1a. The Asian (Indian) elephant

Abbildung 2: Asiatischer Elefant; (Barnett, 1982, 3)



Abbildung 3: Lamellenprofil eines Backenzahns des afrikanischen Elefanten <https://en.upali.ch/teeth/> (10.09.2024)



Abbildung 4: Lamellenprofil eines Backenzahns des asiatischen Elefanten <https://en.upali.ch/teeth/> (10.09.2024)



Abbildung 5: Stoßzähne und Backenzahn in situ. Raum II, Level VII Palast. (Pfälzner, 2013, 116, Fig. 5)



Abbildung 6: Schienebin eines Elefanten aus Babylon (altbabylonisch). (Pfälzner, 2013, 117, Fig. 6)

Elfenbeinquellen (Barnett 1982, Wicke 2014)

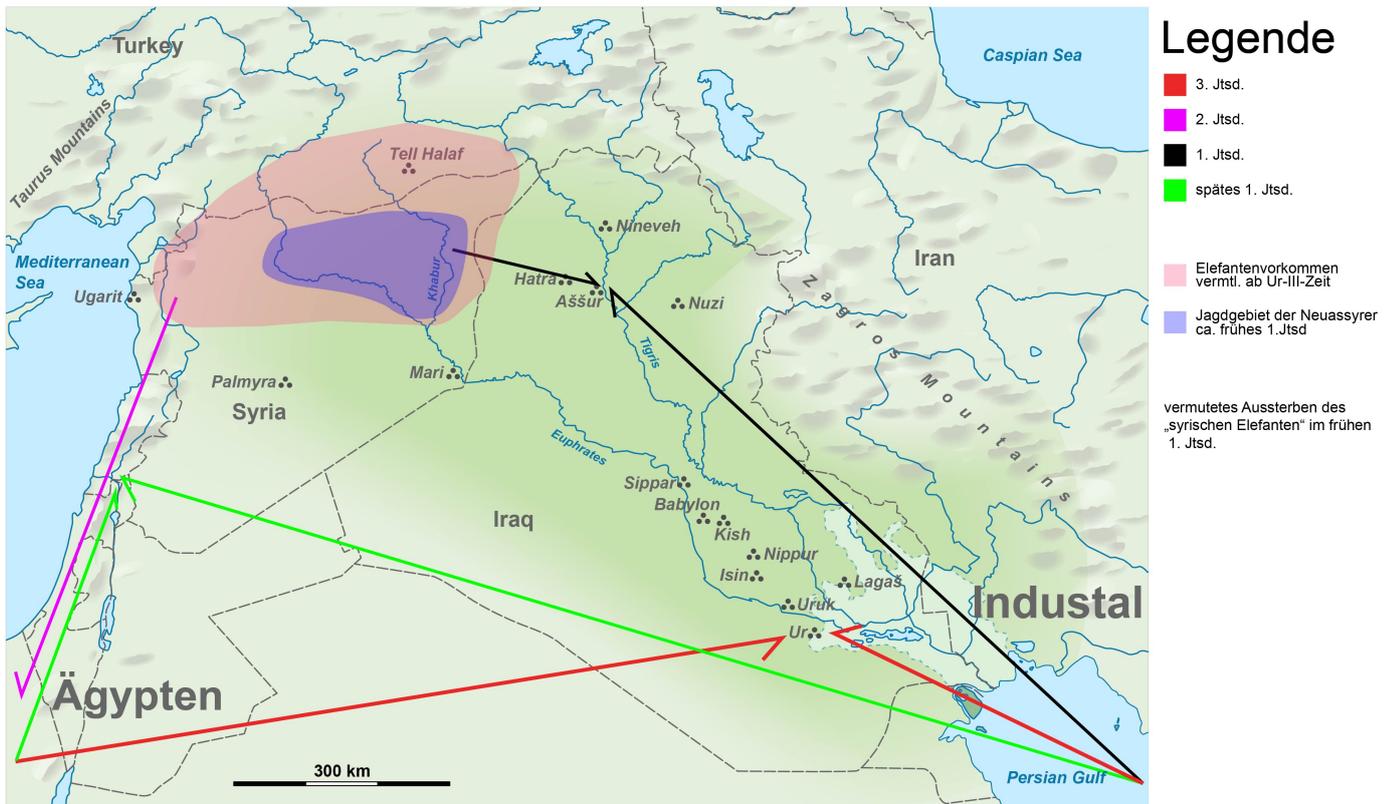


Abbildung 7: Elfenbeinherkunft in Mesopotamien

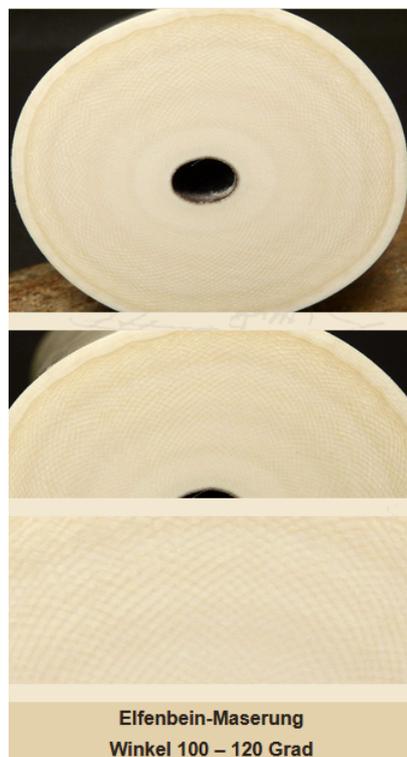


Abbildung 8: Querschnitt Elfenbein; <https://www.mammutwerkstatt.de/material/elfenbein/> (27.08.24)



Abbildung 9: Standarte von Ur https://www.britishmuseum.org/collection/object/W_1928-1010-3 (01.09.24)

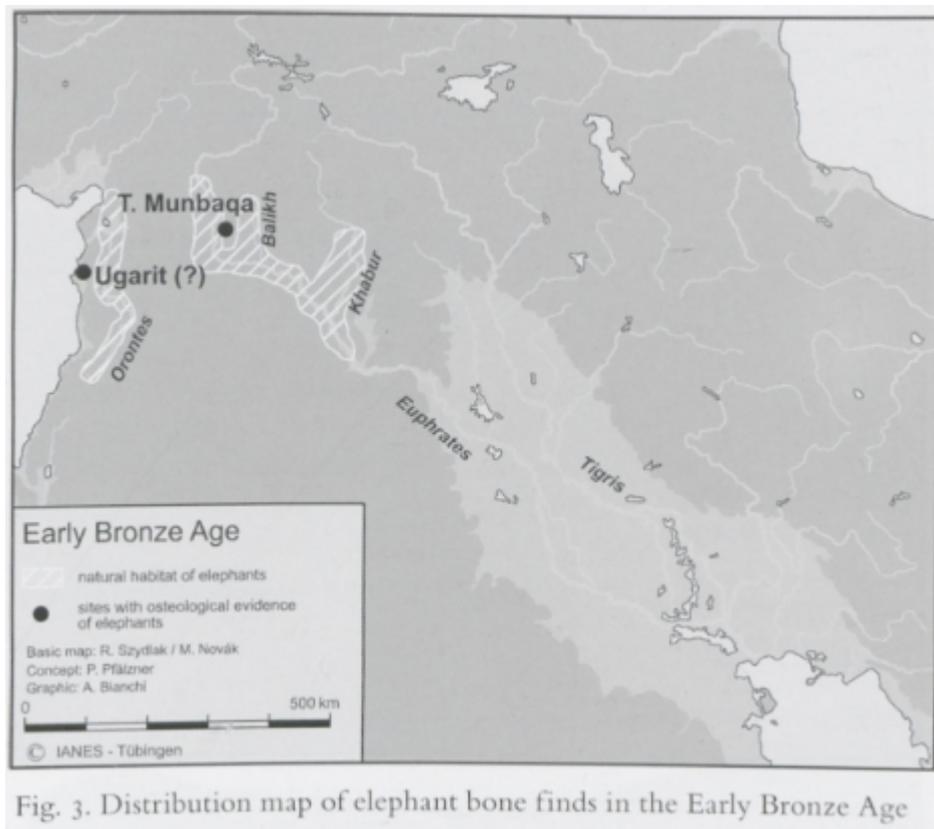


Fig. 3. Distribution map of elephant bone finds in the Early Bronze Age

Abbildung 10: Elefantenüberreste in Mesopotamien während der frühen Bronzezeit (Pfälzner, 2013, 115)

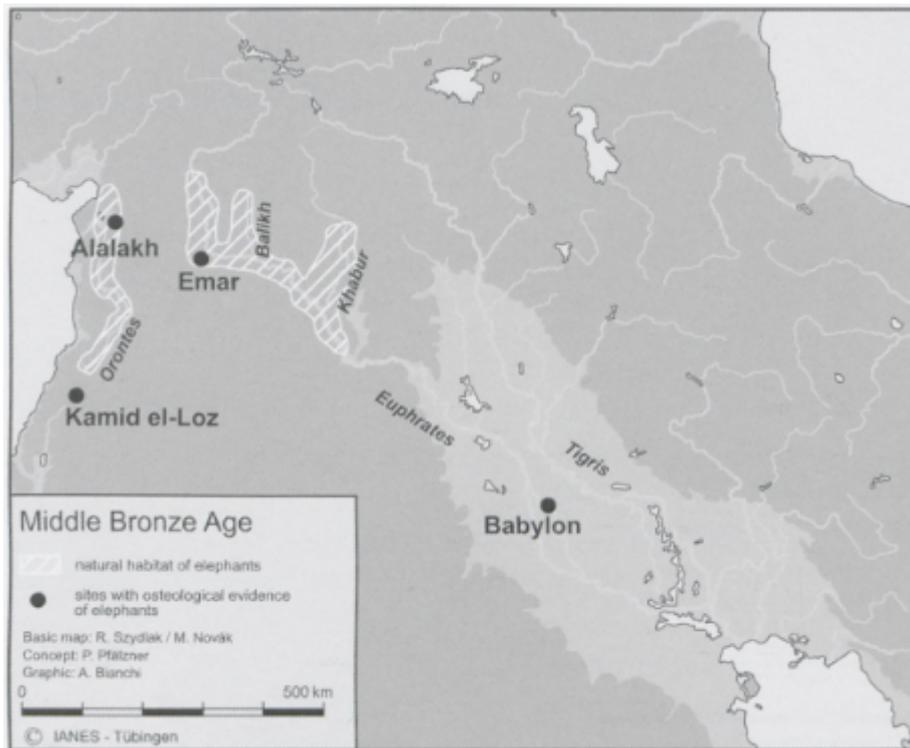


Fig. 4. Distribution map of elephant bone finds in the Middle Bronze Age

Abbildung 11: Elefantenüberreste in Mesopotamien während der mittleren Bronzezeit (Pfälzner, 2013, 116)

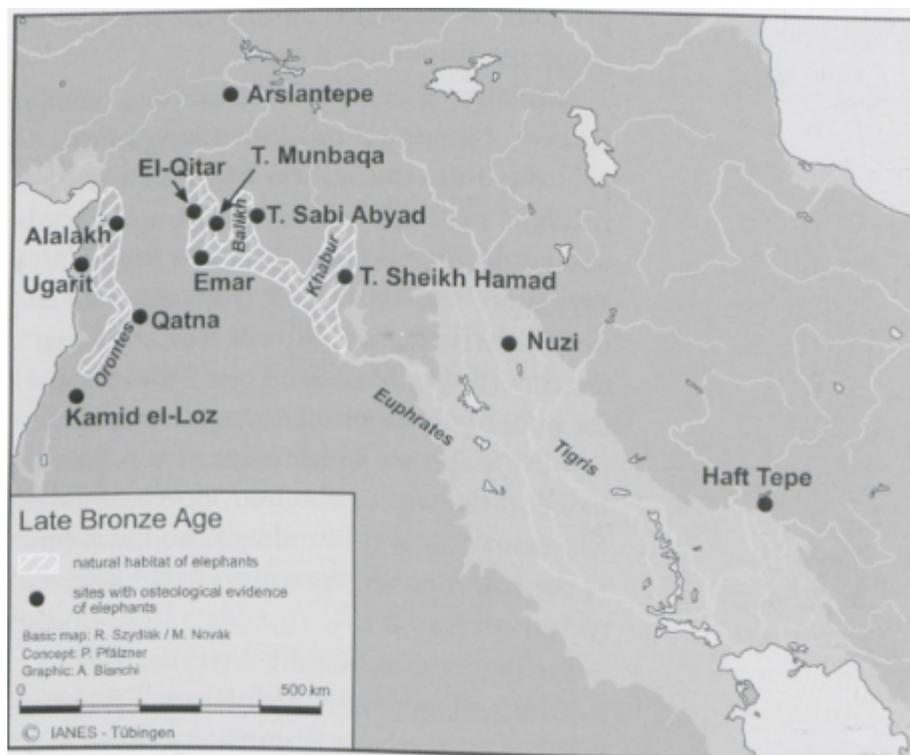


Fig. 7. Distribution map of elephant bone finds in the Late Bronze Age

Abbildung 12: Elefantenüberreste in Mesopotamien während der späten Bronzezeit (Pfälzner, 2013, 117)



Figure 12 – Gobelet supporté par une tête de femme taillé dans une base d'incisive inférieure d'hippopotame (Musée de Damas, RS 14.181 : Gachet, 1984, n° 256).

Abbildung 13: (Caubet and Poplin, 1987, 282, Fig. 12)

Figure 8 – Boîte-canard avec son support, Kamid el-Loz (d'après Cat. expo., 1983, n° 8).



Figure 9 – Schéma d'inscription d'une boîte-canard dans une canine inférieure d'hippopotame, avec passage de la commissure (sections longitudinale et transversale).



Abbildung 14: (Caubet and Poplin, 1987, 280, Fig. 9)

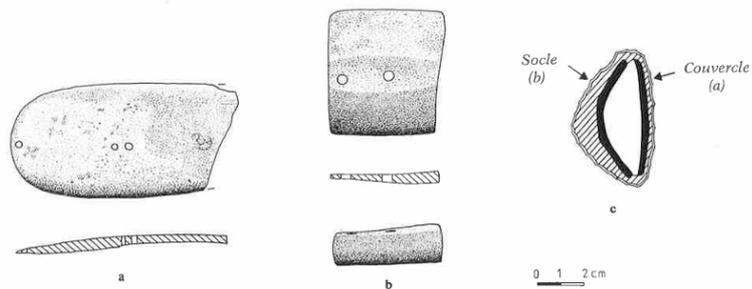


Figure 10 – Accessoires de boîte-canard :

- a) couvercle (Musée du Louvre AO 27592 : Gachet, 1984, n° 369),
- b) socle (Musée du Louvre AO 27591 : Gachet, 1084, n° 370).
- c) Schéma d'inscription de ces deux objets dans la section transversale d'une canine inférieure d'hippopotame, avec utilisation de la cavité pulpaire.

Abbildung 15: (Caubet and Poplin, 1987, 280, Fig. 10)

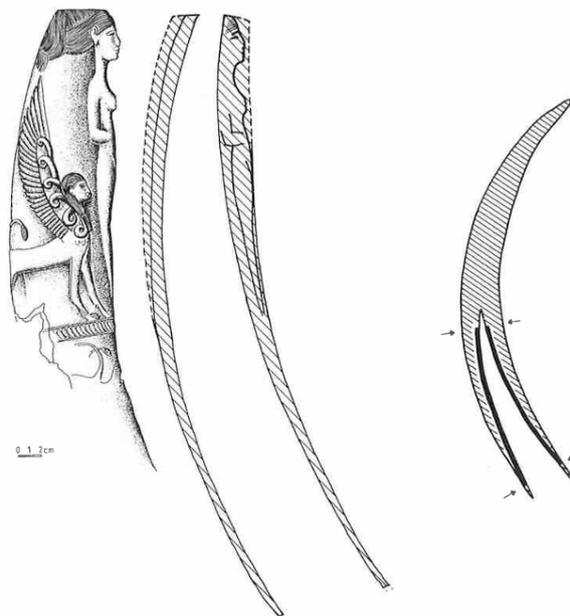


Figure 19 – Schéma d'inscription de l'olifant dans une défense d'éléphant (Musée de Damas, RS 16 404 : Gachet, 1984 n° 275).

Abbildung 16: (Caubet and Poplin, 1987, 287, Fig. 19)

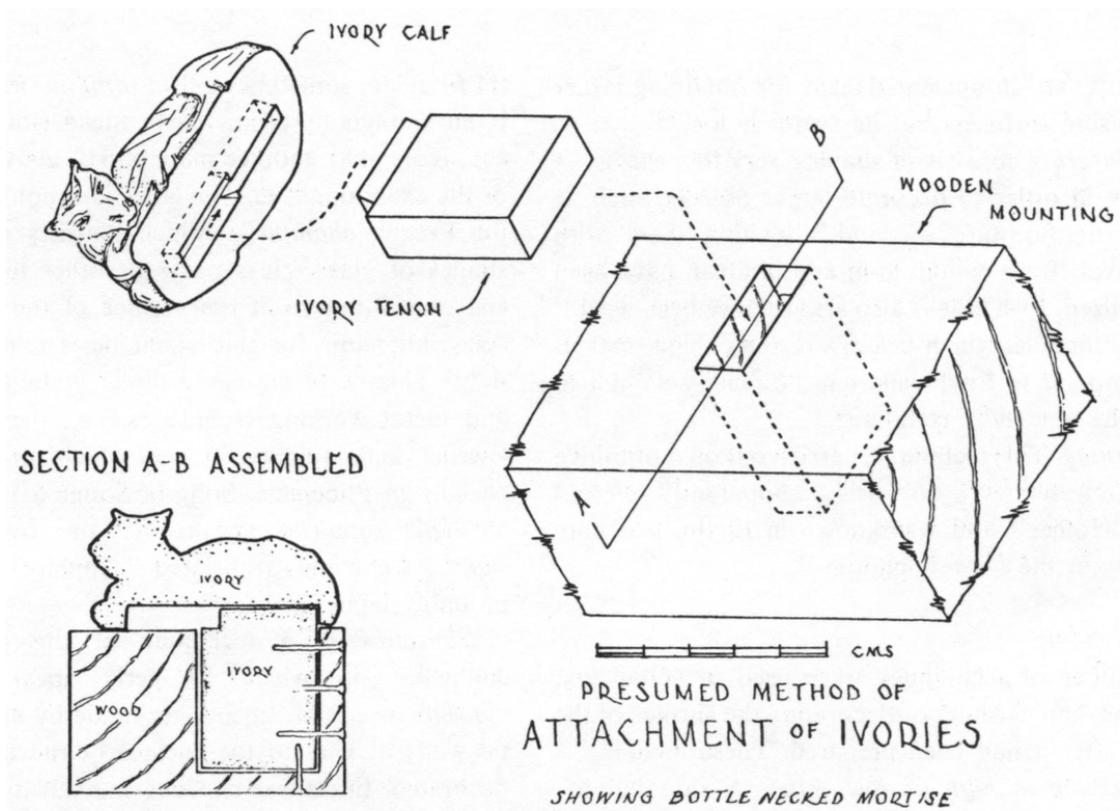


Fig. 5. The "bottle-necked" slot

Abbildung 17: (Barnett, 1982, 13, Fig. 5)

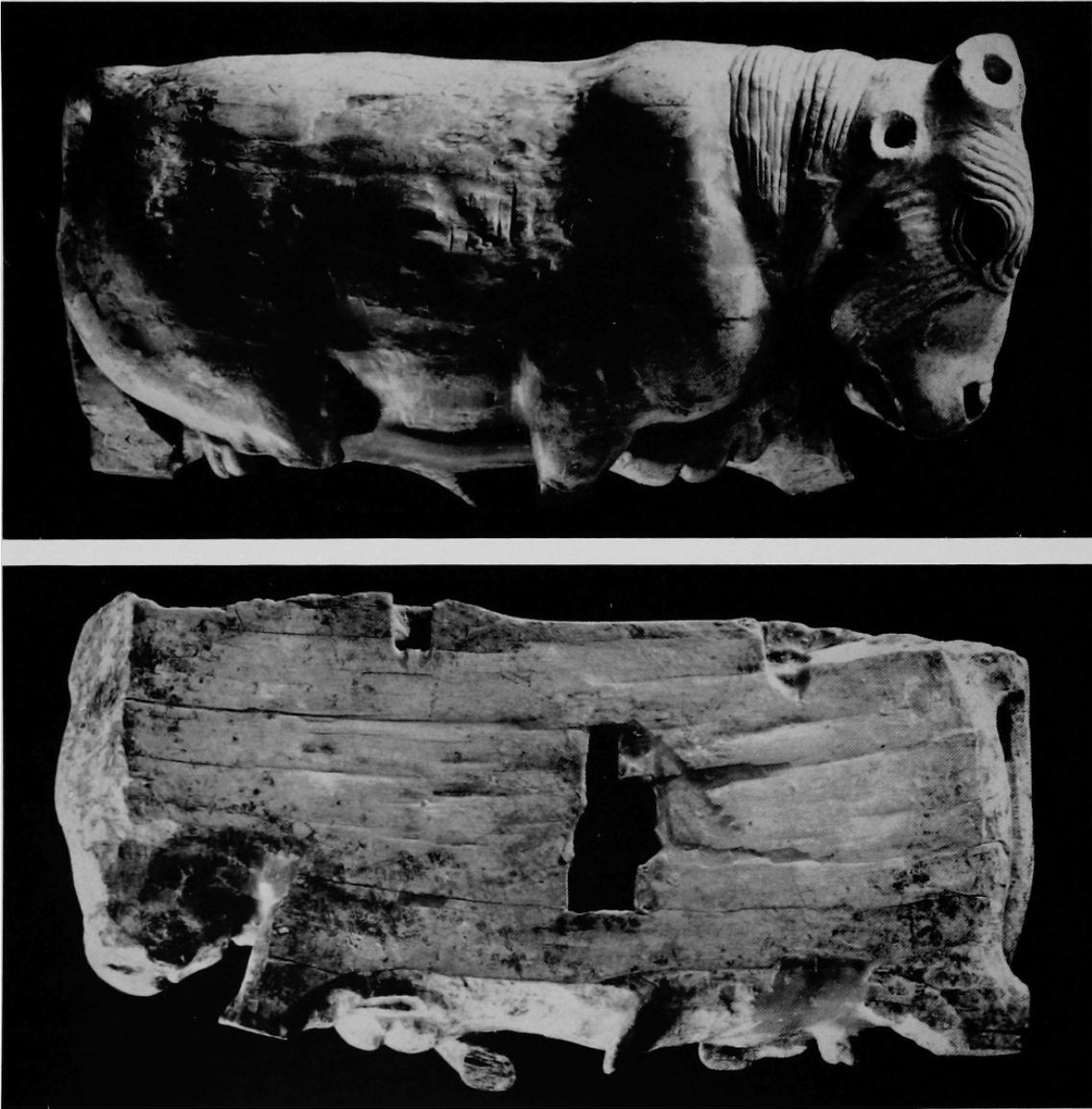


Abbildung 18: Caption