

STUDIEN ZUR KULTURKUNDE

BEGRÜNDET VON LEO FROBENIUS
HERAUSGEGEBEN VON EIKE HABERLAND

NEUNUNDDREISSIGSTER BAND

DIE BEDEUTUNG DER KULTUREN
DES NILTALS FÜR DIE EISENPRODUKTION
IM SUBSAHARISCHEN AFRIKA

VON

HERMANN AMBORN



FRANZ STEINER VERLAG GMBH · WIESBADEN
1976

DIE BEDEUTUNG DER KULTUREN
DES NILTALS FÜR DIE EISENPRODUKTION
IM SUBSAHARISCHEN AFRIKA

VON

HERMANN AMBORN

MIT 99 ABBILDUNGEN



FRANZ STEINER VERLAG GMBH · WIESBADEN
1976

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Amborn, Hermann

Die Bedeutung der Kulturen des Niltals für die Eisenproduktion im subsaharischen Afrika.

(Studien zur Kulturkunde; Bd. 39)

ISBN 3-515-02411-5



11 77/803

Alle Rechte vorbehalten.

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet, das Werk oder einzelne Teile daraus nachzudrucken oder auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie usw.) zu vervielfältigen. Gedruckt mit Unterstützung der Fritz Thyssen Stiftung, der Frobenius-Gesellschaft und der Lurgi Gesellschaften. © 1976 by Franz Steiner Verlag, GmbH, Wiesbaden. Satz und Druck: Carl Ritter & Co., Wiesbaden

Printed in Germany

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	IX
Einleitung	XI
1 Technologischer Teil	
Allgemeine technologische Beschreibung der Eisenverhüttung	1
1.1 Rohstoffe	4
1.11 Eisenerze	4
1.111 Erzabbau	7
1.112 Erzaufbereitung	9
1.12 Holzkohle	9
1.13 Zuschläge	10
1.14 Wasser	12
1.2 Verhüttung	13
1.21 Verhüttungsprozeß	13
1.211 Metallurgische Erklärungen und Termini	13
1.212 Vorgang im Ofen	16
1.213 Ofentypen	23
1.214 Verbrennungsluft (Gebläse)	32
1.22 Ausgebrachtes Verhüttungsprodukt	41
1.221 Nachbehandlung des Verhüttungsproduktes	42
1.3 Einzelne besondere metallurgische Techniken	44
1.31 Härten	44
1.32 Schweißen	45
2 Regionaler Teil	
2.1 Ägypten (bis zur Römerzeit)	47
2.11 Ägyptische Eisenfunde seit prädynastischer Zeit bis zum Beginn der Assyrerherrschaft	48
2.12 Die Erwähnung des Eisens in den schriftlichen Quellen des Neuen Reiches	59
2.13 Ägypten zur Zeit der Assyrerkriege	63
2.14 Die frühesten Belege für Eisenbearbeitung auf ägyptischem Boden	69
2.141 Naukratis	70
2.142 Tell Defenneh	78
2.142–1 Typologische Untersuchungen der Metallfunde	81
2.142–2 Bemalte Keramik und andere Kleinfunde im unmittelbaren Bereich des „Palastes“	102
2.142–3 Unbemalte Gebrauchskeramik	104

	Seite
2.142—4 Historischer Überblick und Besiedlungsdauer von Tell Defenneh	107
2.142—5 Zusammenfassende Betrachtung über Tell Defenneh und zeitliche Einordnung der dortigen Eisenverhüttung	111
2.143 Eisennutzung in der Ptolemäerzeit — Veränderungen in der Wirt- schaftsstruktur	115
2.143—1 Eisen und Eisenhandwerker in den schriftlichen Quellen ...	117
2.143—2 Archäologische Belege	121
2.143—3 Beschaffung des Rohmaterials	123
2.15 Zusammenfassende Betrachtung über Altägypten bis zum Beginn der Römerzeit	129
2.16 Das altägyptische Membranebläse	131
2.2 Südliches Nilgebiet (Republik Sudan, vorislamische Zeit)	141
2.21 Napatäische Zeit	142
2.211 Pyramiden von El Kurru	142
2.212 Pyramiden von Nuri	143
2.213 Gräberfeld von Sanam	146
2.214 Sonstige Eisensfunde aus napatäischer Zeit	149
2.22 Meroitische Zeit	152
2.221 Pyramiden von Begrawia und Jebel Barkal	154
2.222 Gräberfelder und sonstige Funde aus meroitischer Zeit	156
2.223 Die „Schlackenhalden“ von Meroe	161
2.224 Das Ende der meroitischen Herrschaft	169
2.23 Postmeroitische Zeit („X-Gruppe“)	172
2.24 Kontakte zur Außenwelt und zusammenfassende Betrachtung	179
2.25 Christliche Zeit	186
 3 Sozio-ökonomischer Teil	
Die Verhältnisse im Produktionsbereich während der Übergangsphase der Bronze- zur Eisennutzung	190
3.1 Produktionsweise im alten Ägypten	192
3.11 Wirtschaftliche Grundlage	192
3.12 Grundbesitzverhältnisse	192
3.13 Landwirtschaftliches Mehrprodukt	196
3.14 Ökonomische Aspekte der Landgemeinden	197
3.15 Der „Staat“	197
3.16 Soziale Aspekte	200
3.17 Auswirkungen des allgemeinen sozio-ökonomischen Gefüges auf das Handwerk	203
3.171 Rohstoffbeschaffung	203
3.172 Werkstattbetriebe	207
3.173 Soziale Lage der Handwerker	208
3.2 Mesopotamien	211
3.3 Napatäisch-Meroitisches Reich	218

	Seite
3.31 Soziale Aspekte	220
3.32 Handwerk	222
3.33 X-Gruppe	223
3.4 Griechenland	225
3.5 Ptolemäerzeit	236
3.6 Gesellschaftliche Stagnation und Stellenwert von Bronze und Eisen ..	238
4 Zusammenfassung	249
English summary	252
Appendix I	258
Appendix II	259
Abkürzungsverzeichnis	260
Literaturverzeichnis	262
Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen und Karten	297
Stichwortverzeichnis	300
Abbildungen	305

VORWORT

Die vorliegende Untersuchung wurde von meinem verstorbenen Lehrer Herrn Prof. Dr. H. Baumann angeregt und in der jetzigen Themenstellung als Dissertation an der Universität München von meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. H. Straube vergeben. Ihm möchte ich an dieser Stelle für vielerlei Hinweise und Hilfestellungen sehr herzlich danken. Das Manuskript wurde 1973 abgeschlossen. Für die großzügige Unterstützung zur Drucklegung gilt mein besonderer Dank der Frobenius-Gesellschaft in Frankfurt, der Fritz-Thyssen-Stiftung in Köln und den Lurgi-Gesellschaften in Frankfurt.

Ferner bin ich folgenden Damen und Herren, die mich bei meiner Arbeit unterstützten sehr zu Dank verpflichtet:

Dr. K. Baer (Oriental Institute of Chicago); Prof. Dr. E. Bielefeld (Archäologisches Seminar, München); Prof. Dr. B. V. Bothmer (Brooklyn-Museum, New York); Dr. P. Calmeyer (früher: Seminar für Vorderasiatische Archäologie, München); B. Davidson (London); Dr. A. Eggebrecht (früher: Seminar für Ägyptologie, München); Dr. R. Gundlach (TU Darmstadt); Prof. Dr. F. Hintze (Humboldt-Universität Berlin); Prof. Dr. B. Hrouda (Seminar für Vorderasiatische Archäologie, München); Dr. J. Karig (Staatliches Museum Berlin-West); Dipl.-Ing. W. Leidig (TU München); Beate Löhr, MA (Seminar für Ägyptologie, München); Dr. H. Meisel (TU München); Prof. Dr. N. B. Millet (Egyptian Department, Museum Ontario); Dr. T. Mrsich (Leopold-Wenger-Institut für Rechtsgeschichte, München); Prof. Dr. H. W. Müller (Seminar für Ägyptologie, München); Dr. L. Pauli (Institut für Vor- und Frühgeschichte, München); Dr. J. W. Raum (Institut für Völkerkunde und Afrikanistik, München); Dr. Riederer (Doerner-Institut, München); Dr. Nora Scott (Metropolitan-Museum, New York); Prof. Dr. P. Shinnie (Department of Anthropology, Calgary); Prof. Dr. B. Trigger (Department of Anthropology, Montreal); Dr. L. Trümpelmann (Seminar für Vorderasiatische Archäologie, München); Prof. Dr. R. F. Tylecote (University of Newcastle); Prof. Dr. L. Vajda (Institut für Völkerkunde und Afrikanistik, München); Dr. S. Wenig (Staatliches Museum, Berlin-Ost); Prof. Dr. J. Werner (Institut für Vor- und Frühgeschichte, München); Dr. D. Wildung (Seminar für Ägyptologie, München); Frau Gisela Wittner (Frobenius Institut, Frankfurt).

Diesen allen und meinen Freundinnen und Freunden von der Projektgruppe Ostafrika am Institut für Völkerkunde und Afrikanistik der Universität München spreche ich meinen Dank aus.

EINLEITUNG

Das Niltal, dessen geographische Eigenart die hier entstandenen Zivilisationen in großem Maße geprägt hat, bildet durch seine fast ausschließliche Nord-Süd-Ausrichtung die ideale, weil direkteste und naheliegendste Verbindung zwischen dem vorderasiatisch-mediterranen Raum und dem Innern Afrikas. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß seine Charakterisierung als bedeutender „Kulturkanal“, durch den das subsaharische Afrika, insbesondere der Ostteil des Kontinents, immer wieder entscheidende Impulse erhalten hat, bis auf den heutigen Tag ziemlich unbestritten ist. Angesichts der Prachtentfaltung und Monumentalität ägyptischer Bautätigkeit, der Faszination durch Kunst und Religion, stand für die Mehrzahl der Fachgelehrten auch von vorneherein fest, daß der Ursprung bedeutender afrikanischer Kulturelemente in Ägypten zu finden ist. Fraglos zeigen viele Gegenstände des täglichen Lebens, religiöse und soziale Praktiken der Afrikaner bis auf den heutigen Tag erstaunliche Übereinstimmungen mit solchen des alten Ägyptens. Es kann auch kein Zweifel daran bestehen, daß die nubischen Kulturen, beginnend mit der von Kerma (um die Wende des 3. zum 2. Jahrtausends v. Chr.), wesentliche Anregungen von Ägypten erhielten und selbst die spätere napatäisch-meroitische Kultur (seit dem 8. Jahrhundert v. Chr.) in ihrer Anfangsphase eindeutig an ägyptischen Vorbildern orientiert war. In wieweit die hohen Zivilisationen ihrerseits afrikanische Einflüsse verarbeiteten, läßt sich aufgrund des mangelhaften archäologischen und historischen Forschungsstandes für das subsaharische Afrika derzeit (und wahrscheinlich auch in Zukunft) nicht klären. Daher blieb dieser Aspekt in den wissenschaftlichen Diskussionen weitgehend unberücksichtigt. Dennoch muß der Forscher die Möglichkeit wechselseitiger Beeinflussung immer vor Augen behalten und darf die Diffusion von der „höheren“ zur „niedrigeren“ Kultur nicht a priori voraussetzen.

In dieser Arbeit soll ein einziger Teilbereich innerhalb der historisch faßbaren Entwicklung Afrikas analysiert werden, der jedoch für die gesamte ökonomische Sphäre und deren Wirkungsfeld maßgebend ist, nämlich: War in den frühen Kulturen des Niltals die Voraussetzung für die Integration oder Innovation entwickelter Metalltechniken gegeben, und trugen diese Kulturen ihrerseits als Vermittler zur Aktualisierung der Produktivkräfte im subsaharischen Afrika bei? Da die Buntmetalltechniken außerhalb der „Hochkulturen“ nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse ursprünglich nur im höfischen Bereich der mittelalterlichen afrikanischen Königreiche eine gewisse Bedeutung erlangten, können sie von der Betrachtung ausgeschlossen werden. Es bleibt also nur noch die Frühgeschichte der Eisentechnik zu behandeln.

Die englischen Archäologen Arkell und Wainwright, die in allen Fragen, die diesen Problembereich berühren, letztlich auch heute noch als Autoritäten gelten,

vertreten die Auffassung, daß die Verbreitung der Eisentechnik in weiten Teilen Afrikas auf Kulturimpulse zurückzuführen sei, die im Niltal ihren Ausgang genommen haben¹. Diese These hat sich in wenigen Jahren zu einer allgemein anerkannten Lehrmeinung gefestigt, die in der neueren Fachliteratur immer wieder auftaucht² (obwohl sie nicht gänzlich unwidersprochen blieb), und die auf der Grundlage von kulturhistorischen Vergleichen auch gerechtfertigt schien. So glaubte man anfangs im alten Ägypten das Ursprungszentrum der afrikanischen Eisentechnik gefunden zu haben, da sich bereits auf Wandmalereien aus dem Neuen Reich ein spezieller Gebläsetyp abgebildet findet, nämlich das sogenannte Membranegebläse³, das noch heute von den Schmieden und Eisenschmelzern vieler afrikanischer Völker verwendet wird. Da jedoch dieser Gebläsetyp im Neuen Reich nicht mit der Eisenverarbeitung, sondern mit dem Bronzeuß vergesellschaftet war⁴, konnten die Verhüttungstechniken der rezenten afrikanischen Kulturen in keinem Fall direkt aus der altägyptischen Hochkultur abgeleitet werden. Als Ausstrahlungszentrum bot sich vielmehr jene hohe Zivilisation an, die sich im 1. vorchristlichen Jahrtausend in Nubien, besonders in Meroe im Gebiet zwischen den heutigen Städten Atbara und Khartum entwickelt hatte. Die Existenz einer umfangreichen Eisenindustrie im meroitischen Reich schien bewiesen zu sein, als Sayce von Funden mächtiger meroitischer Schlackenhalden berichtet hatte⁵. So zeichnete sich das Bild eines "Birmingham of ancient Africa" im Niltal ab, eines Zentrums der Eisenverhüttung, von dem aus sich die Kenntnis der Eisengewinnung und Eisenverarbeitung nach Westen und Süden in den afrikanischen Kontinent verbreitet haben soll.

In den meisten bisher erschienenen Untersuchungen sind die technologischen Grundlagen der Eisenverhüttung unberücksichtigt geblieben, da die Wissenschaftler nicht über die erforderlichen technischen Kenntnisse verfügten. Folglich sind die Fakten (ausgenommen in einigen neueren archäologischen Arbeiten, die sich auf das europäische Material beziehen⁶, häufig falsch interpretiert worden. Es wurden z. B. Töpferöfen, die eindeutig zum Brennen von Keramik dienten, als Eisenverhüttungsöfen angesprochen⁷. Zur Beurteilung und zum Verständnis des archäo-

¹ *Arkell* zuletzt 1966, S. 451 bis 452, 478; *Wainwright* 1945, S. 5 bis 36 et aliter.

² *Mauny* (1952, S. 574 ff., 1971, S. 68 ff.) und *Huard* (1966, S. 377 bis 404) u. a. nehmen speziell für Westafrika an, daß die Impulse für die dortige Eisenverarbeitung direkt aus dem Mittelmeerraum erfolgten. Da es hier mehr um die Untersuchung der Wurzeln der ostafrikanischen Eisenverhüttung geht, kann auf eine Auseinandersetzung mit ihren Theorien verzichtet werden.

³ Bisher in der ethnologischen Literatur als „Schalengebläse“ bezeichnet (vgl. Kap. 1.214).

⁴ *Wainwright* 1944, Nr. 75.

⁵ *Sayce* 1911, b, S. 55 bis 63.

⁶ Z. B. die ausgezeichneten archäologisch-technischen Untersuchungen von *Pleiner* und von *Tylecote*.

⁷ *Coghlan* 1956. Im Kapitel V über "Furnaces and fuels". Der angeführte Ofen (Fig. 11 bis 13, S. 99 ff.) hat einen gelochten Zwischenboden, wie er bei Keramiköfen üblich ist. Da sich wegen des gelochten Bodens keine Luppe bilden kann, ist in diesem Ofen die Eisenverhüttung unmöglich.

logischen wie auch des ethnographischen Materials ist es unumgänglich, sich vorher mit den technologischen Voraussetzungen vertraut zu machen. Das erste Kapitel dieser Arbeit vermittelt daher einen Überblick über die technischen Grundlagen der Eisenverhüttung, wozu auch die Beschreibung einzelner technischer Prozesse gehört, und beschäftigt sich mit der Klärung terminologischer Fragen.

Die technologischen Untersuchungen basieren vornehmlich auf Material aus rezenten afrikanischen Kulturen und auf den Erkenntnissen, die bei der Rekonstruktion prähistorischer Verhüttungsöfen gewonnen werden konnten. Die bevorzugte Heranziehung afrikanischen Materials erfolgt aus folgenden Gründen: Da in dieser Studie die Eisengewinnung und Eisenverarbeitung in einem Raum untersucht werden soll, der möglicherweise ein Ausbreitungszentrum der afrikanischen Eisentechnik gewesen ist, erscheint es sinnvoll, sich im wesentlichen auf afrikanische Beispiele zu stützen. Ausschlaggebend war weiterhin die Überlegung, daß bis auf den heutigen Tag nur noch in Afrika und Indien das sogenannte Rennverfahren zur Eisengewinnung Anwendung findet, bei dem die Eisenausbeute zwar relativ gering ist, das Eisen aber in fester, schmiedbarer Form anfällt und sofort verarbeitet werden kann. Bis in das 14. nachchristliche Jahrhundert wurde Eisen außer in China ausschließlich im Rennverfahren gewonnen. Das Material aus rezenten afrikanischen Kulturen bietet daher die bisher nicht genutzte Möglichkeit, an Hand von Beispielen aus der Gegenwart die physikalischen und chemischen Vorgänge zu beschreiben, die den vorgeschichtlichen Verhüttungsprozessen in den archäologischen Nilkulturen zugrunde gelegen haben müssen.

Im zweiten Kapitel, dem regionalen Teil, werden das archäologische Fundgut und die Erkenntnisse, die sich aus den schriftlichen Quellen gewinnen lassen, zusammenfassend dargestellt. Dieser Überblick dient als Grundlage für eine kritische Überprüfung der herrschenden Lehrmeinungen.

Die Darstellung und Analyse des Materials gliedert sich in folgende Abschnitte:

1. Das alte Ägypten bis zum Beginn der Spätzeit. Obwohl nur wenige Eisensfunde vorliegen, die nachweislich älter als das 7. bis 6. vorchristliche Jahrhundert sind, ist eine Untersuchung dieser Epoche ägyptischer Kulturgeschichte unbedingt erforderlich, um die widersprüchlichen Meinungen über den angeblichen Beginn des ägyptischen Eisenhandwerks im Neuen Reich auf ihre Richtigkeit zu überprüfen, da sich hieraus bedeutsame Konsequenzen für die historische Stellung der nubischen Eisenindustrie ergeben (Kapitel 2.11 bis 2.13).

In einem gesonderten Abschnitt wird der Frage nachgegangen, ob sich die Membrangebläse, die in rezenten afrikanischen Kulturen Verwendung finden, möglicherweise historisch auf das altägyptische Gebläse ähnlichen Typs zurückführen lassen (Kapitel 2.16).

2. Ägypten vom Beginn der 26. Dynastie bis zum Ende der 2. Perserherrschaft (Kapitel 2.141 und 2.142). Nach der in der Literatur allgemein vertretenen Auffassung soll mit der Eisenverhüttung auf afrikanischem Boden erstmalig während der 26. Dynastie im Deltabereich des Niltales begonnen worden sein. Es gilt hier nachzuprüfen, ob tatsächlich um die Wende vom 7. zum 6. vorchristlichen Jahr-

hundert in Unterägypten mit einer umfangreichen Eisenproduktion gerechnet werden kann.

3. Die ptolemäische Epoche. In diesem Zeitabschnitt nahm die Verwendung eiserner Gerätschaften in bemerkenswertem Umfange zu, während gleichzeitig tiefgreifende Veränderungen im sozioökonomischen Gefüge Ägyptens vor sich gingen. Die engen Kontakte zwischen Ägypten und den nubischen Niltalkulturen lassen vermuten, daß das nubische Metallhandwerk in dieser Zeit neue Anregungen empfing, die seine Entwicklung vorangetrieben haben (Kapitel 2.143).

Die römische Zeit findet keine Berücksichtigung, da das Eisen in Ägypten bereits vor Eintreffen der Römer ein allgemeines und in allen Produktionszweigen verwendetes Gebrauchsgut geworden war.

4. Die nubischen Reiche von Napata und Meroe vom 8. Jahrhundert v. Chr. bis zur Mitte des 4. Jahrhunderts nach der Zeitenwende. Das archäologische Material dieses zwölf Jahrhunderte umfassenden Zeitabschnittes verdient aus mehreren Gründen eine besonders eingehende und ausführliche Behandlung. In dieser Kulturepoche beginnt nicht nur die Eisennutzung im nubischen Raum, sondern sie läßt sich an Hand des Fundgutes in ihrer Entwicklung auch relativ gut verfolgen. Die napatäisch-meroitische Epoche stellt einen kulturellen Höhepunkt in der Geschichte Nubiens dar und gewann für die Frage der Herkunft der afrikanischen Eisentechnik eine entscheidende Bedeutung. Einige wissenschaftliche Autoritäten vertreten nämlich die Auffassung, Eisen habe in Nubien früher Eingang gefunden als in Ägypten und das meroitische Reich sei außerdem (wie schon erwähnt) das Expansionszentrum des Eisens für Afrika gewesen⁸ (Kapitel 2.21, 2.22 und 2.24).

5. Die sogenannte X-Gruppe. Ihr Verbreitungsgebiet deckt sich etwa mit dem der meroitischen Kultur; sie löst letztere ab und existiert bis in die Mitte des 6. nachchristlichen Jahrhunderts. In den nördlichen und archäologisch einigermaßen gut erschlossenen Teilen des nubischen Raumes tritt das Eisen im Fundgut dieser Kultur ausgesprochen häufig auf, so daß in der X-Gruppe in Nubien die „volle Eisenzeit“ erreicht zu sein scheint (Kapitel 2.23).

6. Die christlich-nubischen Reiche bis zum Zusammenbruch des südlichen Reiches Aloa und der Formierung des Funj-Reiches zu Beginn des 16. Jahrhunderts. In der christlichen Periode Nubiens sind die Eisensfunde recht spärlich, da die Gräber nur noch in seltenen Fällen mit Beigaben ausgestattet wurden. Es gibt aber eine Reihe von Hinweisen, aus denen zu ersehen ist, daß die Kenntnis der Eisengewinnung und natürlich auch die der Eisenverarbeitung weiterhin vorhanden gewesen ist, zumal auch die durch reiche Eisensfunde gekennzeichnete Kultur der X-Gruppe ohne erkennbaren Bruch in die christliche Epoche Nubiens übergang (Kapitel 2.25).

Im abschließenden 3. Kapitel wird der Versuch unternommen, eine Antwort auf die Frage zu finden, warum die alten Niltalkulturen, und hier in erster Linie Ägypten, Eisen erst relativ spät in Gebrauch nahmen und allein die Bronze so unverhältnismäßig lange als Metall zur Herstellung von Waffen und Gerätschaften diente, während alle anderen hohen Zivilisationen der alten Welt schon sehr viel

⁸ Z. B. *Arkell* 1961, S. 130; *Lucas und Harris* 1962, S. 240 ff.

früher das Eisen in ihren dinglichen Kulturbesitz integriert hatten. Ein Mangel an Rohstoffen oder technologischen Kenntnissen bestand, wie gezeigt werden wird, nicht. Mechanistische Akkulturationstheorien bieten also keine Erklärung. Um den Grund für die späte Rezeption des Eisens in den Niltalzivilisationen zu finden, müssen vielmehr die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse, die einstmals dort bestanden haben, in Betracht gezogen und untersucht werden.

1 TECHNOLOGISCHER TEIL

Allgemeine technologische Beschreibung der Eisenverhüttung

Als Grundlage zur Beurteilung des im 2. Kapitel vorgebrachten Materials soll zunächst die technologische Beschreibung der Eisenverhüttung und der mit ihr verbundenen Techniken gegeben werden.

Eisen im *metallischen* Zustand tritt in der Natur in zwei Formen auf:

1. als gediegenes (tellurisches, terrestrisches) Eisen;
2. als Meteoreisen.

Beide Arten sind aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung und dank ihrer physikalischen Eigenschaften bereits unmittelbar („kalt“) zur Geräteherstellung geeignet¹, wobei sie wie Stein bearbeitet werden. Solche technologisch und kulturhistorisch noch zur steinzeitlichen Ergologie zu rechnenden Eisenwerkzeuge erreichen jedoch höchstens lokale Bedeutung. Die Eskimos von Nord-West-Grönland z. B. bearbeiten gediegenes Eisen; für die Eisengegenstände, die man aus der Zeit vor dem 2. Jt. fand, ist bis auf wenige Stücke der meteoritische Ursprung nachgewiesen².

Eine Eisenbearbeitung im engeren Sinne beginnt dagegen erst mit der Ausbeutung der *Eisenerze* und deren Verhüttung zu einer Eisenkohlenstoffverbindung. Eisenverhüttung ist uns seit etwa dem 3. Jh. v. Chr. aus dem Vorderen Orient bekannt; zu einer Ausbreitung der neuen Technik kam es jedoch erst um 1500 v. Chr.³, als man die Herstellung kohlenstoffreicher, härterer Legierungen erlernte. Denn erst diese waren der relativ harten und durch Gießen doch leicht formbaren Bronze überlegen.

Über die Methoden der afrikanischen Eisenverhüttung ist so gut wie nichts bekannt. Es gibt weder einwandfreie Schilderungen über den Verlauf der Verhüttung mit auch nur den einfachsten Meßwerten, noch fundierte theoretische Erwägungen über den Verhüttungsprozeß. Freilich existiert eine Fülle von Berichten über die Eisenverhüttung, aber infolge ungenügender Berücksichtigung der technischen Vor-

¹ Meteoreisen enthält als wichtigsten Legierungsbestandteil 5 bis 20% Nickel, auch Graphit kann enthalten sein. Gediegenes Eisen kommt „in der Natur derb eingesprengt (z. B. in Basalt, H. A.) in Körnern oder Klumpen vor“, es enthält fast immer Kohlenstoff und Nickel in geringen (1 bis 3%) oder sehr hohen (66 bis 77%) Mengen.

Machatschki 1953, S. 239, 268: Die Bearbeitbarkeit hängt im wesentlichen von der gegebenen Kristallgitterstruktur ab.

² *Coghlan* 1956, S. 24 ff.; S. 177 ff.

Forbes 1964, S. 199.

³ Vgl. Kap. 3.2; und *Forbes* 1964, S. 215 bis 217.

gänge sind sie vielfach ungenau und teilweise sogar unbrauchbar⁴. Charakteristisch für die Fehlbeurteilung ist z. B. die in der Literatur oft auftauchende Beschreibung, wie das Eisen schmilzt, im Ofen herunterläuft und sich in der Bodengrube sammelt⁵. Diese Beobachtung ist, wie im weiteren gezeigt wird, nicht ganz falsch, aber sehr ungenau und irreführend. Schlimmeres wird dem Leser in anderen Quellen zugemutet, die von imaginären Kanälen sprechen, durch die das „flüssige“ Eisen in eigens hierfür angelegte Mulden fließt⁶. In Wirklichkeit können sich die Afrikaner glücklich preisen, daß vor dem Beginn der neuen Technisierung das Eisen in ihren Verhüttungsöfen nicht den schmelzflüssigen Zustand erreichte, da es für sie unbrauchbar (brüchig und spröde) und somit wertlos gewesen wäre.

Für die Irrtümer in den Berichten lassen sich zwei Hauptgründe anführen: Entweder sind die Beobachtungen des Feldforschers ungenau oder er hat den Prozeß selbst gar nicht gesehen, sondern beschreibt das Verfahren nach Erzählungen⁷. In beiden Fällen kommt es sehr leicht dazu, daß er die eigenen – oft ohnehin lückenhaften – Kenntnisse der heutigen europäischen Eisenverhüttung willkürlich auf die afrikanischen Verhältnisse überträgt oder, ohne es zu wissen, über die Verhüttung eines Nicht-Eisenmetalles berichtet.

Trotz dieser Mängel lassen sich aufgrund technologischer Überlegungen eine Fülle von Erkenntnissen gewinnen. Hierzu sollen in drei Hauptabschnitten 1. die für die Verhüttung notwendigen Rohstoffe, 2. die Verhüttung selbst und 3. einzelne besondere metallurgische Methoden, wie das Schweißen und Härten behandelt werden⁸.

Allgemein gilt hinsichtlich der Punkte 1 bis 3: Es handelt sich meistens um einfache Techniken, und zwar weniger infolge geringer technischer Kenntnisse als vielmehr, weil Erzgewinnung, Herstellung von Holzkohle, Verhüttung und Nachbehandlung der Verhüttungsprodukte fast nie im Großbetrieb, sondern nur in kleinen Gruppen (oft nur durch den Schmelzer und dessen Söhne) vorgenommen worden ist. Bis auf wenige Ausnahmen, in denen der organisierte Einsatz größerer Arbeitermengen ausdrücklich erwähnt ist, haben wir es mit Techniken zu tun, die

⁴ Den letzten zusammenfassenden Überblick der afrikanischen Eisenbearbeitung gab *Cline* 1937.

⁵ *Evans-Pritchard* 1967, S. 28 „Clear liquid iron was thus obtained“.
Stacy 1931, S. 61.

Schulze 1964, S. 34.

⁶ *Wissmann* 1890, S. 113: „Die ... herausgeschmolzenen, schweren Eisenteile ... flossen ... durch eine gleichzeitig von unten Luft zuführende Röhre geläutert in ein Sammelbecken.“
Stannus 1910, S. 331: Beim zweiten „Aussschmelzen“ des Eisens: „The metal run into a trench to form a thin bar“.

Barth 1858, Bd.5, S. 268. Kleine Rinnen zum Auffangen des Eisens.

Cameron 1877, Bd. 1, S. 340.

⁷ *Stannus* 1910, S. 331.

Galloway 1934, S. 500 ff.

Schulze 1964, S. 33 ff.

⁸ Im folgenden werden in den Anmerkungen nur die typischen Belegstellen für das afrikanische Material herangezogen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit wird nicht erhoben.

im Kleinbetrieb anwendbar sind. (Was nicht ausschließt, daß Kleinbetriebe häufig große geographische Gebiete mit Eisen beliefern.⁹) Diese einfachen Techniken verlangten aber ein hohes Maß an Erfahrung, was z. B. dadurch deutlich wird, daß uns die Rekonstruktion des angewendeten Verhüttungsverfahrens in Versuchen heute große Schwierigkeiten bereitet (vgl. unten Abschnitt 1.212).

⁹ „Familienbetrieb“: z. B. *Plas*, van den 1910, S. 181: größere Einheiten mit arbeitsteiliger Untergliederung.

Maes 1930, S. 70 f. (Sakata).

Busse 1960, S. 150 (Nyiha: 20 Arbeiter für einen Ofen).

Eine ähnliche Arbeitsteilung finden wir dort, wo von regelrechten Eisenverhüttungszentren das Eisen in weiter entfernte Gebiete verhandelt wurde: Nyoro, Sindja (Muanza), Kikuyu, Irangi, Pare, Fipa, Nyanyembe, Kinga.

1.1 ROHSTOFFE

Vier Grundstoffe kommen üblicherweise bei der Verhüttung zur Anwendung: 1. Eisenerz, 2. Brennmaterial, 3. Zuschläge (sie sind nicht unbedingt notwendig) und 4. Wasser.

1.11 EISENERZE

Da das Eisen in der Natur kaum gediegen vorkommt und auch die Ausbeute an Meteoreisen gering ist, muß es aus seinen Erzen dargestellt werden. Diese sind hauptsächlich Eisen-Sauerstoff-Verbindungen. Um metallisches Eisen zu gewinnen, muß das Erz reduziert, d. h. vom Sauerstoff befreit werden.

Als Reduktionsmittel wird Kohlenstoff verwendet, der unter gewissen chemisch-physikalischen Bedingungen eine höhere Affinität zu Sauerstoff hat als Eisen und zugleich bei seiner Verbrennung die erforderliche Wärme erzeugt (s. Abschnitt 1.21 Verhüttungsprozeß).

Im wesentlichen werden dreiwertige Eisenoxide (Fe_2O_3) verhüttet; hierzu gehören Roteisenstein oder Hämatit (Fe_2O_3), Brauneisenstein oder Limonit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$) sowie das Raseneisenerz, auch Eisenerz oder Sumpferz ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$). Der Unterschied zwischen Brauneisenstein und Raseneisenstein besteht in der Verschiedenheit ihrer Kristallgitterstruktur.

Zu den seltener genutzten Erzen gehören: a) Der Magnetit oder Magneteisenstein (Fe_3O_4). Er ist durch seine glänzende schwarze bis blauschwarze Färbung leicht als Metall zu erkennen; wegen seiner Dichte ist er schwer reduzierbar. Eine Ausbeute ist nur lohnend, wenn er fein granuliert vorliegt. b) Der Pyrit, Schwefelkies oder Eisenkies (FeS_2). c) Der Siderit, Eisenspat oder Spateisenstein (FeCO_3). Siderit liefert wegen seiner oft erheblichen Mangangehalte (bis 10%) gute Endprodukte. In der Oxidationszone der Lagerstätten ist er nicht beständig, es bilden sich stark hydrathaltige dreiwertige Eisenoxyde. Pyriten und Sideriten werden vor der eigentlichen Reduktion gewöhnlich der Schwefel bzw. das CO_2 entzogen.

Typisch für weite Gebiete Afrikas sind die roten bis rotbraunen *Lateritböden*. Sie stellen, obwohl sie häufig nicht reich an Eisenoxiden sind, den höchsten Anteil der im Bantugebiet zur Verhüttung gelangenden Erze. Deshalb — und auch zur Klärung der Frage, warum Laterit verhüttet wird, selbst wenn reichere Erze leicht auffindbar vorhanden sind — soll hier näher darauf eingegangen werden.

Die genauen Ursachen, die zur Bildung dieser Böden führen, sind in der einschlägigen Forschung noch umstritten. Im wesentlichen stehen sich zwei Hypothesen gegenüber:

1. Die Bildung findet unter dem Schutz der *ständig* feuchten tropischen Regenwälder statt¹⁰.
2. Die Bildung ist bedingt durch den starken jährlichen *Wechsel* von feucht und trocken und der damit verbundenen Schwankung des Grundwasserspiegels der Savannengebiete¹¹.

¹⁰ z. B. *Kubierna* 1957, S. 53 und *Furon* 1963, S. 73 f.

¹¹ z. B. *Schokolskaja* 1953, S. 204 ff. und *Krenkel*, 1957, S. 213.

Eine Entscheidung der Frage aufgrund der heutigen Verbreitung (Karte Abb. 1) ist nicht möglich, denn es ist nicht auszuschließen, daß manche in der Gegenwart offene Landschaften früher von Wald bedeckt waren, d. h. daß die Laterite in den Savannen fossil sind.

Nicht alle tropischen Böden mit Rotfärbung dürfen als Laterite angesprochen werden. Für die systematische Unterscheidung gehen die Meinungen jedoch wieder auseinander: während Schokalskaja, auf Harrassowitz u. a. basierend, das Mengenverhältnis der noch vorhandenen Kieselsäure zur Tonerde als Klassifizierungsmerkmal heranzieht¹², gilt für Kubiena dagegen als typisch für die Laterisierung die Diagenese (nachträgliche Veränderung eines Sedimentes durch Druck und Temperatur) und die Bildung wasserarmer Mineralien durch Alterung (Zurückführen in den Kristallgitterverband¹³). Als allgemein gesichert kann nur angesehen werden, daß Laterit aufgrund chemischer Lösungsverwitterung in tropisch feuchten Gebieten entsteht. Das Wasser führt zunächst die Alkalien und Erdalkalien in Lösung über, die zum Meer abtransportiert werden. Unter Einwirkung von Druck, Wärme und Wasser erfolgt dann ein Um- und Abbau der ursprünglichen Silikate¹⁴. Kieselsäure (H_4SiO_4) wird aus dem Boden ausgelaut und die entstehenden Kapillaren mit Aluminium- und Eisenhydroxiden angereichert¹⁵. Die horizontale Lage von Ebenen und Basaltplateaus scheint optimal für die Entstehung zusammenhängender Lateritdecken zu sein¹⁶. Ein vertikaler Schnitt durch einen Lateritboden zeigt folgende Schichten, die durch einen allmählichen Übergang miteinander verbunden sind:

¹² Danach handelt es sich um echte Laterite, wenn das Verhältnis SiO_2 zu Al_2O_3 kleiner als 2 ist. Beispiel anhand der chemischen Analyse eines Laterits von Sierra Leone:

$SiO_2 = 12,8\%$, $Al_2O_3 = 30,0\%$ $\rightarrow SiO_2/Al_2O_3 = 0,72 = \text{kleiner als } 2$, also echter Laterit. (Schokolskaja, 1953, S. 183.)

¹³ Für die Roterden bemerkt Kubiena (1962, S. 211): „Der roten Vererdung geht die sogenannte Rubefizierung voraus. Diese beginnt (im Unterschied zu der Laterisierung) in den oberen Bodenhorizonten und greift erst allmählich auf den (B)-C-Horizont (= untere Schicht — H. A.) über.“

Die Unterscheidung von Produkten der Rubefizierung und Laterisierung ist nach Kubiena (1957), S. 55 ff.) weniger durch chemische Analysen als durch mikromorphologische Untersuchungen möglich.

Zur Typologie gibt er (1962, S. 212) folgende Gliederung:

Braunlehm (vorwiegend amorphes Eisenoxidhydrat)

└─ *Rotlehm* (feinste Kristalliten von Goethit und Hämatit, die in der Grundmasse schwebend ausgeschieden sind)

└─ *Nicht lateritische Roterde* (starke Zunahme von Hämatitkristalliten in erdiger Zusammenballung)

└─ *Laterite und Latosole* (Kristallnester von Goethit, Lepidokrokit und Hämatit in nassen Formen auch von Maghemit und Magnetit)

└─ *Schlacken und Panzerlaterite* (zunehmende Hämatisierung)

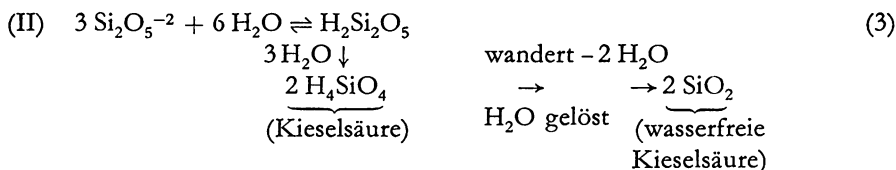
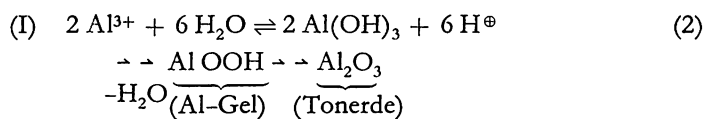
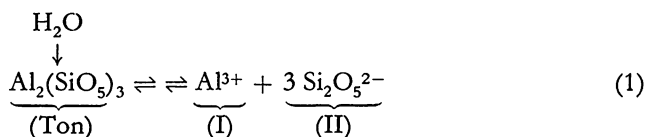
¹⁴ Wunderlich 1968, Bd. I, S. 58.

¹⁵ Die Eisenoxidausfällung, die zur sogenannten Panzerbildung führt, wird auch nach Kubiena (1962, S. 212) „im wechselfeuchten Klima stärker gefördert als im Gebiet des äquatorialen Bewaldungsgürtels“.

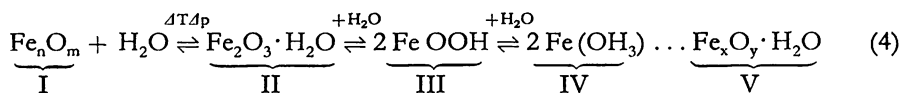
¹⁶ Krenkel 1957, S. 213.

1. Zu unterst das Muttergestein (vorzugsweise Basalt),
2. darüber eine hellfarbige Zersatzzone,
3. eine fleckige Anreicherungszone,
4. Oberflächenschicht, die durch den Verlust des gebundenen Wassers (Hydratwasser) erhärtet und eine Kruste (Panzer) bildet.

Chemisch läßt sich der Vorgang m. E. wie folgt erklären: Durch die basische Lösungsströmung wird SiO_2 abgeführt und Aluminiumhydroxid zur Ausfällung gebracht.



Wenn das Muttergestein an Eisenmineralien reich ist, besteht der Lateritpanzer infolge des Fehlens bzw. des Abtransportes der Humusstoffe hauptsächlich aus Eisenoxiden und kann als Eisenerz zur Verhüttung verwendet werden. Chemisch können wir uns diesen Teil des Laterisierungsprozesses wie folgt veranschaulichen:



Hierbei bedeutet I die Eisenverbindung in der untersten Schicht, III und IV die durch Wärme, Druck und Wasser gebildeten amorphen Gele (d. h. die Moleküle befinden sich nicht im Kristallgitterverband); die Vorgänge sind vom chemischen Gleichgewicht abhängig und reversibel. Verbindung V ist durch allmähliche Kristallisation aus dem Gelzustand infolge „Alterung“ entstanden.

Energetische Erklärung:

Die Kapillarwirkung und die Strukturumwandlung bewirkt Unterschiede im Energiezustand. Die Verbindung I ist die energieärmste (da sich hier die Moleküle alle im Gitterverband befinden), die Gelverbindung IV ist die energiereichste. Die Größe der römischen Zahlen veranschaulicht in Abb. 2 den quantitativen Anteil der nebeneinander vorliegenden Verbindungen auf den einzelnen Energiestufen.

Thermodynamische Erklärung:

In der Formel bedeuten V_1 und V_4 die Volumina der Eisenverbindungen im Zustand I bzw. IV. Im Zustand I hat die kristalline Eisenverbindung das geringste Volumen, im Zustand IV wird das Volumen durch Wasseranreicherung vergrößert. Demnach ist V_1 kleiner als V_4 . Da die Summe aus der inneren Energie (U)¹⁷ und der aus dem Druck (p) und Volumen (V) resultierenden Verdrängungsarbeit ($p \cdot V$) gleichbleibt, ergibt sich:

$$U_1 + p_1 V_1 = U_4 + p_4 V_4 \quad U_1 < U_3$$

d. h., die innere Energie im Zustand I ist kleiner als die im Zustand IV. Zwischen der ursprünglichen Verbindung I und der in den Kapillaren ausgealterten V besteht also je nach dem Grad der Ausalterung ein Energieunterschied ΔE .

Für die Reduktion des Eisenerzes muß Energie aufgebracht werden. Da nun die Verbindung V bereits energiereicher ist als die Verbindung I, kann man von der gesamten aufzubringenden Energie ΔE abziehen (Abb. 3).

Nach dem Prinzip der Erhaltung der Energie muß also zur Erreichung des Schmelzpunktes der Verbindung V eine geringere Wärmemenge (Q_5) zugeführt werden als einer Verbindung vom Typ I (Q_1).

Aufgrund dieser Überlegungen können wir also feststellen, daß für das Schmelzen bzw. das Aufspalten des lockeren Kristallgefüges des Eisens im Laterit weniger Kalorien benötigt werden als bei vielen anderen Erzen. Sehr günstig für die Verhüttung wirkt sich außerdem die poröse Struktur des Laterits aus, da die reduzierenden Gase leichter die Eisensauerstoffverbindung angreifen können. Laterite lassen sich daher im einfachen Verhüttungssofen vorteilhafter und leichter reduzieren als ausgealterte Eisenverbindungen.

1.111 Erzabbau

Das Eisenerz wird durch vier verschiedene Abbaumethoden gewonnen:

1. Die im Bantugebiet am häufigsten angewandte Methode der Erzgewinnung ist der *Tagebau*. An vielen Stellen tritt das Erz zutage und Schürfungen von nur geringer Tiefe sind ausreichend (besonders beim Laterit). Als Werkzeuge dienen vornehmlich Hacken¹⁸.
2. Das *Erzschwemmen* ist die zweitwichtigste Gewinnungsmethode. Viele Flüsse und Bäche führen Erzsand, der gewöhnlich in kleinen, flachen Schalen oder in mehreren, hintereinander am Bachrand angelegten, flachen Mulden von den erdigen Bestandteilen gereinigt wird. Es sind hierfür mehrere, im wesentlichen gleiche Arbeitsgänge nacheinander erforderlich, bis das schwere Eisengranulat sich am Grunde der Schalen oder Mulden möglichst sauber absetzt. Der Erzsand wird dann in der Regel in der Sonne zum Trocknen ausgebreitet¹⁹.

¹⁷ Die innere Energie eines Körpers hängt von seiner chemischen Beschaffenheit (Bindungsenergie), der kinetischen und potentiellen Energie der Moleküle und seiner Masse ab.

¹⁸ *Cline* 1937, S. 26 ff.; *Holý* 1957, S. 275 f.

¹⁹ *Holý* 1957, S. 276 f. (Ostafrika).

3. Die Erzgewinnung im *Tieftagebau* ist im wesentlichen die gleiche wie im Tagebau, nur, daß man hier das Erz unter einer Erdschicht erreichen muß oder eine erzführende Schicht in die Tiefe verfolgt, wobei man im Bantugebiet nie tiefer als 10 m gräbt. Häufig sind diese Gruben am Grunde birnenförmig ausgeweitet. Unter Tieftagebau verstehe ich im folgenden offene Gruben, die tiefer als 2 m sind. Eine Verbaueung der Gruben findet nach den vorliegenden Berichten nicht statt²⁰.
4. Der *Untertagebau* zur Eisenerzgewinnung findet sich im Bantugebiet äußerst selten. Zum Abbau der Kupfererze dagegen ist er notwendig und wird häufig betrieben. Beim Untertagebau lassen sich rein typologisch drei Arten feststellen:
- a) Reiner Stollenbau, d. h., an einem Berghang wird eine Erzader in den Berg hinein verfolgt;
 - b) ein oder zwei Schächte, von denen aus Längs- und Querstollen abgehen;
 - c) zahlreiche, dicht beieinander liegende Schächte, die durch kurze Stollen miteinander verbunden sind. Letztere Methode wird nur bei relativ geringen Tiefen angewandt. Eine Verbaueung der Stollen und Schächte fand und findet offensichtlich nicht statt. Beim letzten Typ (c) schützte man sich durch relativ kurze Stollen vor der Einbruchgefahr. In südafrikanischen Kupferminen ließ man einzelne Säulen des gewachsenen Gesteins als Stützpfiler stehen²¹.

Auch beim Untertagebau und Tieftagebau scheint die Hacke das häufigste Arbeitsgerät gewesen zu sein; nur aus dem Gebiet des Kupferbergbaus in Rhodesien sind Meißelfunde aus Bergwerken bekannt, die auf eine wirkungsvollere Arbeitsmethode schließen lassen. Das Vortreiben der Schächte und Stollen geschah oft durch Feuersetzung am Gestein mit nachträglichem Abschrecken durch Wasser. Dadurch konnten Gesteinsbrocken vom Muttergestein abgesprengt werden².

Der Transport des Erzes aus der Grube zur Schmelzstätte wird mit Körben oder durch an Ort und Stelle hergestellte Bananenblattpakete bewerkstelligt²³.

Die archäologisch erforschten Kupferminen erwähne ich nur, da wir über die Eisenbergbaumethoden sehr mangelhaft unterrichtet sind. Die Eisenerzlagerstätten befinden sich fast immer außerhalb der Siedlungen. So hatten die Forscher und Reisenden selten Gelegenheit, den Eisenerzabbau zu beobachten. In vielen Fällen hielt man die Lage der Minen vor Fremden streng geheim, und nicht selten tarnte man sie oder verschüttete sie nach vollendeter Schürfung²⁴.

²⁰ *Cameron* 1877, Bd. 2, S. 51 (Luba, bis etwa 9 m Tiefe).

Torday 1921, S. 328 (Tetela, 2,40 bis 3,00 m tief).

Bornhardt 1900, S. 80 (Kinga, 5 m tief).

²¹ Stollen: *Holý* 1957, S. 275 (Ostafrika).

Schächte mit Querstollen: *Haberland* 1961, S. 194 (Dime); *Plas, van den* 1910, S. 193 ff.

Untertagebau (Kupfer): *Basseut* 1897, S. 164 (Katanga, Stützpfiler).

Untertagebau (besonders Gold und Buntmetalle): *Summers* 1969, passim (Rhodesien, archäologisches Material, teilweise Verbaueung).

²² *Frobenius* 1931, S. 277 ff.

Schulz 1950, S. 59 ff.

Summers 1969, S. 167.

²³ *Holý* 1959, S. 407 (Pare).

²⁴ *Maes* 1930, S. 68 f.

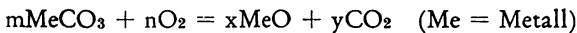
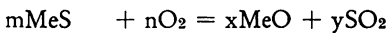
1.112 Erzaufbereitung

Bevor man den Erzen Sauerstoff entziehen kann, muß man sie häufig einer Aufbereitung unterziehen. Eine gute Aufbereitung erleichtert die Verhüttung und beeinflusst wesentlich die physikalische und chemische Qualität des Endproduktes. Zum Aufbereiten gehört das *Pochen* (d. h. das Zerkleinern der geschürften Erzbrocken auf eine für die Reduktion geeignete Größe. Die günstigste Korngröße der Erzstücke schwankt je nach Erzart zwischen 10 bis 25 mm Durchmesser²⁵), das *Schwemmen* (d. h. die weitgehende Beseitigung erdiger Bestandteile durch Waschen mit Wasser in Bächen und Bottichen), das *Trocknen* der Erze und *Rösten*.

Beim Rösten werden die Erze dehydriert (Wasserentzug) und die sulfidischen oder karbonatischen Bestandteile unter Sauerstoffüberschuß aus dem Erz oxidiert. Das Rösten findet im offenen Holzkohlenfeuer statt, die Erzbrocken werden entweder direkt in das offene Feuer geworfen oder auf einem Scheiterhaufen aufgehäuft oder aber auf einem Rost aus grünem Holz ausgebreitet.

Der Röstvorgang ist in Afrika selten bzw. selten beschrieben²⁶.

Für den chemischen Vorgang gilt die Formel (vereinfacht)



1.12 HOLZKOHLE

Die entscheidende Phase der Erzverhüttung (s. Abschnitt 1.21 Verhüttungsprozeß) hat zur Voraussetzung, daß der Ofen außer mit Erz auch mit genügender Menge von Holzkohle beschildt wird. Das Gewichtsverhältnis von Holzkohle zu Erz liegt bei etwa 1,5 bis 10 : 1, was einen enormen Aufwand an Holzkohle bedeutet²⁷. Für die Herstellung von Holzkohle verwendet man vorwiegend Harthölzer, in erster Linie das Holz von Akazienarten. Auch kleinwüchsige Akazien liefern gute Holzkohle, wodurch selbst in semi-ariden Gebieten Eisenverhüttung möglich ist. Intensive Verhüttungstätigkeit kann hier jedoch einer Zerstörung der Vegetationsdecke Vorschub leisten.

Das Verfahren zur Holzkohlegewinnung ist meistens denkbar einfach: Ein Holzstoß wird angezündet und, bevor er völlig niedergebrannt ist, abgelöscht. Dadurch

²⁵ *Sielenk* 1955 a, Diagramm Abb. 53, S. 305; 1955 b, S. 683 ff.

²⁶ *Jeffreys* 1948, S. 4 (Bamenda).

Smets 1937, S. 75 (Hutu). Es handelt sich hier eindeutig um das Rösten von Eisenerzen im offenen Feuer, wenn *Smets* dies auch als „Reduktion“ bezeichnet.

²⁷ Dieses Gewichtsverhältnis bezieht sich auf den gesamten Ablauf des Verhüttungsprozesses. Häufig wird ein erheblicher Teil der Holzkohle zum Anwärmen der Verhüttungsöfen verwendet. Bei dem eigentlichen Reduktionsprozeß verschiebt sich daher das Verhältnis Holzkohle/Erz zu den niedrigeren Werten. Werden aufeinanderfolgend mehrere Ofenreisen gefahren, vermindert sich der Bedarf an Holzkohle für die einzelne Ofenreise.

Im modernen Hochofen beträgt das Verhältnis von Koks zu Eisenerz nur 1 : 2.

bleibt ein Brennstoff mit hohem Kohlenstoffgehalt zurück, weil andere Bestandteile des Holzes im Gas-Zustand verbrennen²⁸.

Weit rationeller arbeiten Meiler, die aber – nach den recht lückenhaften Angaben zu urteilen – nur in einigen Gegenden Afrikas verwendet werden. (Zwischen dem eigentlichen Meiler und dem einfachen Ablöschen des Holzes gibt es aber verschiedene Übergangsformen.) Arbeitet man mit einem Meiler, so wird der angezündete Holzstoß mit grünen Zweigen beworfen und mit Erde abgedeckt. Oben läßt man ein Luftloch, falls sich nicht einige Öffnungen von selbst ergeben²⁹. Es erfolgt nun eine unvollständige Verbrennung (trockene Destillation), wobei die kohlenstoffhaltigen Bestandteile erhalten bleiben, Essigsäure, Holzgeist, Holzteer, Wasser und Gase sich verflüchtigen bzw. am Boden absetzen. Der Vorgang dauert meistens etwa drei Tage.

Aus ähnlichen Gründen wie hinsichtlich des Erzabbaus sind die von den Feldforschern gelieferten Informationen auch über die Holzkohlenherstellung sehr dürftig; dies ist um so mehr zu bedauern, da die afrikanischen Schmelzer und Schmiede selbst offensichtlich diesem Prozeß eine große Bedeutung beimessen. (So gelten z. B. beim Meilerbau oft die gleichen Tabus wie bei der Verhüttung selbst.)

1.13 ZUSCHLAGE

Neben Erz und Kohle können noch sogenannte Zuschläge mit in den Ofen eingegeben werden. Sie sollen die Bildung einer flüssigen Schlacke fördern, die geeignet ist, die „Gangart“, d. h. die unerwünschten Bestandteile der Erze, zu binden³⁰.

Bedauerlicherweise kann von der Verwendung der Zuschläge im traditionellen Verhüttungsverfahren der Afrikaner fast nichts mit Sicherheit festgestellt werden. Bestimmte Zuschläge, die im neuzeitlichen Hochofen verwendet werden, kommen von vornherein nicht in Frage, weil ihr Schmelzpunkt zu hoch liegt, so daß die nötigen Temperaturen im afrikanischen Verhüttungsverfahren nicht (oder höchstens sehr knapp und nur kurzfristig) erreicht werden³¹. Die fraglichen Hochofenzuschläge dienen übrigens nicht zuletzt dazu, den Schwefel aus dem Koks zu binden; bei der Verwendung von Holzkohle besteht dieses Problem überhaupt nicht.

Die Berichte der Feldforscher enthalten zwar manche – sehr ungenaue und vielfach einander widersprechende – Erwähnung von Zutaten, es steht aber keineswegs fest, daß es sich dabei tatsächlich – im verhüttungstechnischen Sinne des Wortes –

²⁸ *Chaplin* 1961, S. 58 (Kaonde).

Holý 1958, S. 156 (Ostafrika).

²⁹ *Bornhardt* 1900, S. 80 (Kinga).

Busse 1960, S. 105 (Nyihä).

Smets 1937, S. 56 (Hutu).

Smith and Dale 1920, S. 205 f. (Ila-Gruppe).

Roscoe 1915, S. 75 (Nyoro).

³⁰ Zur Entstehung und Rolle der Schlacke sei auf die kurze Zusammenfassung der metallurgischen Grundlagen in Abschnitt 1.212 („Vorgänge im Ofen“) verwiesen.

³¹ So schmilzt z. B. $\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3$ bei einer Temperatur von 1400°C .

um Zuschläge handelt³². Bestimmte „magische“ Substanzen, die in manchen Gegenden der Ofenbeschickung mitgegeben werden, können schon deshalb nicht als Zuschläge erklärt werden, weil sie in so geringer Menge verwendet werden, daß sie die Schlackenbildung auf keinen Fall beeinflussen können. Auch die wiederholte Beschickung mit Schlacke gehört mehr in anderen Zusammenhang: entweder dient sie der Ausnutzung des in der Schlacke noch reichlich enthaltenen Eisens oder aber liegt der Sinn der nochmaligen Aufgabe im magischen Bereich, indem die Mitverwertung eines Produktes aus einer früheren Schmelze eine nicht technologisch begründete Kontinuität schaffen soll.

Grundsätzlich kommt man beim afrikanischen Verhüttungsverfahren auch *ohne* Zuschläge aus. Hierfür sind drei Gründe anzuführen:

1. Die Schlackenbildung ist bei der relativ geringen Höhe der in diesen Öfen herrschenden Temperatur weitgehend an das teilweise reduzierte Erz (Eisenoxidul) gebunden³³;
2. die Holzkohlenasche wirkt durch ihre Bestandteile (besonders Alkalien) wie ein Zuschlag, sie trägt also zur Bildung einer geeigneten Schlacke bei³⁴;
3. die meisten in Afrika verhütteten Erze scheinen sogenannte „selbstgehende Erze“ zu sein, d. h. sie enthalten bestimmte Beimengungen, welche die Bildung einer günstigen Schlacke herbeiführen bzw. fördern³⁵.

Es gibt zwar einige Belege dafür, daß in Afrika — sehr vereinzelt — *Kalk* als Zuschlag verwendet wird³⁶, als Parallele dazu könnte man auf die Behauptung Agricolas hinweisen, nach der bei den „Rennfeuern“ des mittelalterlichen Europa gelegentlich (gebrannter) Kalk als Zuschlag gedient hat³⁷. Tatsächlich ist nicht auszuschließen, daß Kalkzusätze auch im afrikanischen Reduktionsofen den Schmelz-

³² Cline 1937, S. 32 f. zitiert Harbord für „clinker“-Zuschläge bei den Yoruba. Die Angabe ist ungläubwürdig, da hierdurch der Schmelzpunkt erhöht würde.

Jeffreys 1948, S. 6 („Staub“, Bamenda).

³³ Vgl. unten Abschnitt 1.212.

³⁴ Gilles 1936, S. 257.

Neumann und Klemm 1949, S. 9.

Außerhalb des Bantugebietes bei den Mandingo wird die Wirkung der Holzkohle offensichtlich noch durch einen echten alkalischen Zuschlag unterstützt: „Die meisten afrikanischen Eisenschmiede sind auch mit der Art zu schmelzen bekannt, in welchem Prozeß sie von einem alkalischen Salze Gebrauch machen, welches man von der Lauge verbrannter Maisstengel erhält . . .“ (*Mungo Park* 1799, S. 332).

³⁵ Kennzeichnend für die verhüttungstechnische Wichtigkeit der selbstgehenden Erze ist die Tatsache, daß z. B. die Ausbeute der an sich recht eisenarmen Minette-Erze Elsaß-Lothringens nur deshalb rentabel ist, weil sie keinen Zuschlag benötigen. — Die Laterite mit einem hohen $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ -Anteil sind beim Rennverfahren offensichtlich selbstgehend. Eindeutig ließ sich das leider nicht klären, da das System $\text{FeO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ noch nicht umfassend untersucht worden ist; selbst die vorliegenden Teiluntersuchungen scheinen manche Fehler zu enthalten (*Oelsen — Schürmann*, 1961, S. 174).

Es ist durchaus denkbar, daß kieselsäurearmen Erzen Sand zugesetzt wurde. Da SiO_2 -haltiger Boden wahrscheinlich schon bei der Erzschrufe dem Erz beigemischt wurde, ist dieser Vorgang der Beobachtung entgangen.

³⁶ Cline 1937, S. 39 f.

³⁷ Siehe Beck Bd. II, S. 94.

punkt herabzusetzen haben; dies wäre dann nützlich, wenn die Gangart der Erze schwer schmelzbar ist. Die Voraussetzung für eine solche Wirkung der Kalkzutut ist aber hohe Temperatur³⁸, die in den afrikanischen Öfen keineswegs selbstverständlich ist. Es besteht also eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, daß die hin und wieder vorkommende Beigabe von Kalk keine alte afrikanische Tradition ist, sondern etwa auf die gutgemeinten Ratschläge europäischer Verwaltungsbeamter zurückzuführen ist: Es ist durchaus vorstellbar, daß die ungenügende Kenntnis der metallurgischen Vorgänge manche Europäer veranlaßt hat, den Afrikanern die Benutzung von Zuschlägen beizubringen, weil man der Ansicht war, die Ausbeute der Verhüttung werde sich dadurch eo ipso steigern. In Wirklichkeit könnte sich die Kalkzutut eher ungünstig auswirken: bei Anwesenheit von Kieselsäure bildet sich zuviel Schlacke, und dies führt wiederum zu einer zusätzlichen Belastung des Ofens.

Zur Klärung der Frage nach der Verwendung von Zuschlägen in der afrikanischen Verhüttungstechnik reichen also weder die Angaben ethnologischer Feldforscher noch die Feststellungen der modernen Hüttenkunde aus. Es bleibt auch eine offene Frage, ob das hin und wieder angewendete Verfahren, verschiedene Erzsorten miteinander zu mischen³⁹, zur Erzielung einer leichtgängigen Schlacke dient. (Theoretisch wäre nämlich durch die Mischung von mindestens zweierlei Erzen, eine „selbstgehende“ Ofenbeschickung herzustellen.) Leider verfügen wir weder über die nötigen Erzanalysen, um eventuelle metallurgische Regelmäßigkeiten bei solchen Mischungen nachzuweisen noch über ethnologische Berichte, mit deren Hilfe man feststellen könnte, ob es sich bei diesem Verfahren um die bewußte Anwendung bestimmter verhüttungstechnischer Erfahrungen handelt. Die Tatsache, daß die Mischung z. B. bei den Jur als sexuell aufgefaßte Vereinigung von „männlichem“ und „weiblichem“ Erz bezeichnet wird⁴⁰, läßt eher damit rechnen, daß diese Praxis nicht technologisch, sondern religiös motiviert ist.

1.14 WASSER

Wasser ist in mehreren Phasen der Verhüttung notwendig. Deshalb werden die Verhüttungsplätze mit Vorliebe an Wasserläufen eingerichtet. Wie schon erwähnt wurde, führt oft der Wasserlauf selbst das zu verhüttende Erz. In Wassernähe wird das in Gruben geschürfte Erz auch gebrochen, um es im Wasser von den erdigen Bestandteilen zu befreien. Kommen tönernerne Ofen oder Gebläse zur Anwendung, so benötigt man das Wasser auch zu deren Herstellung. Um das Endprodukt des Verhüttungsprozesses, die sogenannte Luppe, abzukühlen, die an ihr haftende Schlacke zu verspröden und die schwammige gewonnene Eisenmasse der Weiterverarbeitung zugänglich zu machen, schreckt man sie in Wasser ab⁴¹.

³⁸ Gilles 1936, S. 259.

³⁹ Roscoe 1911, S. 379 (Ganda).

Roscoe 1923, S. 218 (Nyoro).

Crawhall 1933, S. 41 („Jur“).

⁴⁰ Crawhall 1933, S. 41.

⁴¹ Gardi 1953, S. 110.

Jeffreys 1948, S. 6.

1.2 VERHÜTTUNG

1.21 VERHÜTTUNGSPROZESS

1.211 Metallurgische Erklärung und Termini

Zum Verständnis der afrikanischen Eisenverhüttung und zur Klärung der hiermit im Zusammenhang stehenden Begriffe sollen zuerst einige metallurgische Grundlagen dargestellt werden. Das erscheint mir notwendig, da in der ethnologischen wie auch in der archäologischen Literatur besonders im Gebrauch der Termini weitgehende Verwirrung herrscht.

Den Begriff *Eisen* kann man, da er sich eingebürgert hat, als Oberbegriff für chemisch reines Eisen, Stahl, Roheisen und Gußeisen bedingt stehen lassen, da es z. B. überspitzt wäre, statt „Eisenzeit“ etwa „Stahlzeit“ zu sagen; zudem werden alle Eisenkohlenstoffverbindungen aus *Eisenerzen* gewonnen. Geht man aber über allgemeine Ordnungsprinzipien hinaus, so müssen die einzelnen Begriffe klar voneinander abgesetzt werden. Eisen ist ein metallischer, durch kristalline Molekularstruktur gekennzeichnete Werkstoff. Die uns vorliegenden Eisengegenstände sind im wesentlichen (soweit es sich nicht um gediegenes oder meteorisches Eisen handelt) Legierungen, die aus den Grundbestandteilen Eisen (chemisch reines Eisen) und Kohlenstoff aufgebaut sind. Das Verhalten einer solchen Legierung bei verschiedenen Temperaturen erkennt man am besten an einem Schaubild, in das die Prozentzahlen der Anteile der beteiligten Stoffe (Konzentration) und die Temperatur von der „Zimmertemperatur“ bis zum Schmelzpunkt eingetragen sind.

Abb. 4 zeigt das theoretisch verallgemeinerte Zustandsbild aller Legierungen, bei denen vollständige Löslichkeit der Bestandteile A und B im flüssigen und Unlöslichkeit der Bestandteile im festen Zustand bestehen⁴². Zu dieser Gruppe gehört auch die Eisenkohlenstofflegierung.

Auf der unteren Achse sind die Prozentzahlen der Legierungsbestandteile aufgetragen. Bei A ist der prozentuale Anteil des Stoffes A = 100, d. h. er liegt chemisch rein vor. Bei B liegt entsprechend B rein vor. Der Anteil von A nimmt von links nach rechts ab und beträgt bei B = 0,0%. Die Konzentration von B verläuft umgekehrt. In der Mitte des Diagramms besteht die Legierung demnach zu gleichen Teilen aus den Stoffen A und B (d. h. A = 50%, B = 50%). Bei einer bestimmten,

⁴² Im flüssigen Zustand ist die Kristallgitterstruktur aufgehoben und die Legierung weist an jeder Stelle die gleiche Zusammensetzung auf. (Als Beispiel für die vollständige Löslichkeit zweier Stoffe im flüssigen Zustand gelte Wasser und Alkohol). Wenn die Elemente auch im festen Zustand löslich sind, liegt ein Mischkristall vor, bei dem beide Elemente am Gitteraufbau beteiligt sind. Beim dargestellten Legierungstyp bildet jedoch beim Erstarren aus der Schmelze jedes der beiden Legierungselemente eine eigene Kristallart aus. Dennoch erfolgt keine völlige Entmischung (Trennung der Elemente entsprechend ihrem spezifischen Gewicht), vielmehr bleibt die Legierung stabil, und zwar aufgrund der Ähnlichkeit der Kristallgitterstruktur der beiden beteiligten Elemente. „Die Legierbarkeit ist im allgemeinen um so besser, je ähnlicher der Gitteraufbau zweier Elemente ist“ (*Borchers*, Bd. I, S. 19).

für jede einzelne Legierung spezifischen Relation der Bestandteile haben wir es mit einer sogenannten eutektischen Legierung zu tun (aus griechisch *eutekton*, „leicht zu schmelzen“), die durch das feinste Gefüge charakterisiert ist.

Zwischen der Liquiduslinie und der Soliduslinie liegt ein Erstarrungsintervall, da A und B wegen der unterschiedlichen Schmelzpunkte nicht – wie reine Stoffe – bei gleichbleibender Temperatur erstarren. Charakteristisch für eine derartige Legierung ist, daß die Liquiduslinie nicht – wie zu erwarten wäre – gradlinig zwischen SA und SB verläuft, sondern beim eutektischen Punkt unter die Schmelzpunkte der reinen Stoffe sinkt. Eine eutektische Legierung weist kein Erstarrungsintervall auf, sie verhält sich also in dieser Hinsicht wie ein reiner Stoff. Unterhalb der Soliduslinie sind die Komponenten A und B auskristallisiert (fest).

Konkretisieren wir nun dieses allgemeine Bild, indem wir speziell das Verhalten der Eisen-Kohlenstoff-Legierung darlegen, so begegnen wir einem etwas komplizierten Tatbestand. Auf dem Zustandsschaubild (Abb. 5), das vereinfacht nach dem Diagramm von Körber u. a.⁴³ konzipiert wurde⁴⁴, sind auf der senkrechten Achse die Temperaturen, auf der waagerechten Achse die Prozentanteile des Kohlenstoffs in der Legierung eingetragen. Bei Q liegt Eisen in chemisch reinem Zustand vor, seine Konzentration nimmt nach rechts ab. Im Punkt L (Kohlenstoffgehalt: $\leq 6,7\%$) ist die Legierung mit Kohlenstoff gesättigt. Über diese Konzentration hinaus besteht keine Lösungs- und Legierungsmöglichkeit mehr. Kohlenstoffgehalt und Temperatur bedingen den Verlauf der Liquiduslinie (A-C-D) und der Soliduslinie (A-E-C-F). – Über der Linie A-C-D ist die Legierung flüssig (Schmelze), der Bereich zwischen den Linien A-C und A-E-C ist das sogenannte Erstarrungsintervall, gekennzeichnet durch flüssige *und* feste Bestandteile.

Abweichend von den auf Abb. 4 dargestellten Verhältnissen besteht im linken Teil des Diagramms unter der Soliduslinie (im Bereich A-E-S-G) vollkommene Löslichkeit der beiden Komponenten Eisen und Kohlenstoff im festen Zustand, d. h. es bildet sich ein Fe-C-Mischkristall (vgl. Kap. 1, Anm. 42), der erst unter der Linie G-S-E in zwei verschiedene Kristalle mit ähnlichem Gitteraufbau umgewandelt wird. (Der Punkt S kann nicht als eutektischer Punkt bezeichnet werden, weil er nicht der Treffpunkt von Soliduslinie und Liquiduslinie ist; auch in diesem Punkt bildet sich aber ein der eutektischen Legierung ähnliches Gefüge, welches man als Eutektoid zu bezeichnen pflegt.) Eine besondere Wichtigkeit kommt der Linie E-Y zu; unter 1,7% Kohlenstoffgehalt ist die Kristallzusammensetzung durch Zerfallskristalle aus dem Mischkristallgebiet charakterisiert, während bei höherem Kohlenstoffanteil, d. h. rechts von der Linie E-Y noch der sogenannte Ledeburit (eutektische Eisenlegierung) dazukommt. Dieser Unterschied in der Kristallzusammensetzung ist von entscheidender Bedeutung für die Bearbeitung der erstarrten Legierung, denn die Linie E-Y entspricht der Grenze zwischen Schmiedbarkeit und Nicht-Schmiedbarkeit.

⁴³ Körber, Oelsen u. a. 1955, S. 1.

⁴⁴ Die Vereinfachung bezieht sich u. a. auf das Verhalten der Legierung bei Temperaturen zwischen 1400° und 1528°, mit geringer Kohlenstoffkonzentration (unter 0,5%).

Stellen wir die Eigenschaften der Legierung nach steigendem Kohlenstoffgehalt nebeneinander, so ergibt sich folgende Reihe:

1. Unter 0,008% C haben wir es praktisch mit chemisch reinem Eisen zu tun, das infolge seiner Weichheit zur Herstellung von Waffen und Geräten unbrauchbar ist (Ferritbereich).
2. Zwischen 0,008 und 1,7% C ist das „Eisen“ schmiedbar und bei Anwendung hoher Temperaturen auch gießbar. – Die natürliche Härte sowie die Zug- und Druckfestigkeit (Widerstandsfähigkeit gegen Zug- und Druckbelastung) nehmen mit steigendem Kohlenstoffgehalt zu.
3. Über 1,7% C ist es leicht gießbar, aber nicht mehr schmiedbar. Diese Legierung (*Roheisen, Gußeisen*) spielt bei der traditionellen afrikanischen Eisenverhüttung – sowie bei der Eisenverhüttung archäologisch faßbarer Kulturen – keine Rolle.

Die zwischen 0,008% und 1,7% C liegende Legierung wird *Stahl* genannt. Mit diesem Namen wird demnach alles schmiedbare Eisen bezeichnet; eine Unterscheidung von *Schmiedeeisen* und *Stahl* wird in der heutigen Metallkunde nicht mehr vorgenommen, denn die Grenze zwischen beiden ist nicht durch die Eigenschaften des Materials begründbar⁴⁵. In der älteren und – wo die Unterscheidung noch aufrechterhalten wird – auch in der neueren Literatur begegnet man recht widersprüchlichen Behauptungen hinsichtlich der Begründung der angenommenen Differenz. Irrtümlich ist z. B. die vom Wort „Schmiedeeisen“ abgeleitete Annahme, die Schmiedbarkeit sei eine spezifische Eigenschaft des Schmiedeeisens; in Wirklichkeit ist nämlich auch das schon früher als Stahl bezeichnete Produkt schmiedbar. Auch die oft angeführte Härtebarkeit des Stahls bzw. Nicht-Härtebarkeit des Schmiedeeisens⁴⁶ bildet kein Unterscheidungsmerkmal: Durch Härten wird eine Fe-C-Legierung zwischen etwa 0,01 und 1,7% C in einen Zustand überführt, in dem sie bei Umgebungstemperatur nicht mehr durch Hämmern oder Feilen bearbeitbar ist („Grenze der Bearbeitbarkeit“). Da der Härtegrad sowohl von den angewendeten Härtungsmethoden als auch von den Begleitelementen der Fe-C-Legierung abhängt, ergeben sich fließende Grenzen (vgl. Diagramm Abb. 6).

Manche Autoren, die – wie z. B. Vetter (1966) – die herkömmliche Unterscheidung doch beibehalten möchten, verwenden die notgedrungenermaßen unpräzisen Begriffe „weicher Stahl“ und „harter Stahl“. In Wirklichkeit handelt es sich dabei um kohlenstoffarme bzw. kohlenstoffreiche Stahlsorten, wobei aber jede Festlegung einer Grenze (nach einem bestimmten Kohlenstoffgehalt zwischen 0,01 und 1,7% C) völlig willkürlich sein müßte.

Neben dem Kohlenstoff enthält der Stahl noch eine Reihe weiterer Legierungsbestandteile, die von der verhütteten Erzart abhängen; von ihnen seien Schwefel,

⁴⁵ DIN 1600: „Da es praktisch schwer möglich ist, eine scharfe und eindeutige Grenze zwischen Schmiedeeisen und Stahl zu ziehen“, wird „alles schon ohne Nachbehandlung schmiedbare Eisen als Stahl bezeichnet . . .“. „Der im flüssigen Zustand gewonnene Stahl wird als Flußstahl, der im teigigen Zustand gewonnene als Schweißstahl bezeichnet.“

⁴⁶ Härten (Nachbehandlung durch Abschrecken) s. unter Abschnitt 1.31.

Phosphor und Mangan als die wichtigsten genannt. Von diesen Begleitern des Stahls hat Schwefel die nachteiligsten Auswirkungen, da er den Stahl bereits in warmem Zustand bruchempfindlich macht. Phosphor erhöht zwar die natürliche Härte, bewirkt aber eine gefährliche Kaltbruchempfindlichkeit sowie eine Aufweitung des Ferritbereiches (Abb. 5); dadurch wird die Aufkohlung des Eisens erschwert, da Ferritkristalle Kohlenstoff nur sehr schwer lösen⁴⁷. Mangangehalte im Erz wirken sich dagegen günstig aus; sie „ergeben eine manganhaltige, leichtflüssige Schlacke“⁴⁸, darüber hinaus fördern sie die Kohlenstoffaufnahme und geben dem Stahl Zähigkeit und eine bessere Schmiedbarkeit. Allerdings können beim sogenannten „Rennverfahren“ wegen der dort herrschenden, verhältnismäßig niedrigen Temperaturen nur geringe Mangangehalte in den Stahl legiert werden.

1.212 Vorgang im Ofen

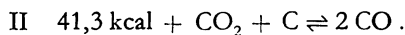
Der Verhüttungs-ofen ist in Afrika immer ein *Rennofen*, der nach dem Rennverfahren arbeitet, wobei unmittelbar aus dem Erz *Stahl* im festen Zustand gewonnen wird. Der in diesem Zusammenhang verwendete Terminus „rennen“ ist ein Bewirkungswort aus dem Verb „rinnen“; tatsächlich wird die Schlacke bei dem fraglichen Verfahren sozusagen zum Rinnen gebracht. Zur Erklärung dieses Vorganges soll hier zunächst die Arbeit am Schachtofen (Stückofen) verfolgt werden (Abb. 7)⁴⁹.

Der Ofen wird mit Erz und Holzkohle (sehr selten auch mit Zuschlägen) beschickt, bei Schachtofen normalerweise von der Gicht her, wodurch auch eine Beschickung während des Verhüttungsprozesses ermöglicht wird. Bei fortgeschrittener Hüttentechnik erfolgt dies in abwechselnden Lagen von Holzkohle und Erz. Die im unteren Teil des Ofens zugeführte Verbrennungsluft strömt dabei der allmählich absinkenden Beschickung entgegen. Für die chemischen Reaktionen können wir uns auf den modernen Hochofen beziehen, da diese in dessen oberem Teil — in welchem das Eisen noch nicht geschmolzen ist — wie im Rennofen ablaufen. Der Ablauf der Reaktion fand im modernen Krupp-Rennverfahren und bei Versuchen an nachgebauten Rennöfen seine Bestätigung.

Unmittelbar an der Windform, gleich nach der Anheizung, erfolgt — da hier Sauerstoffüberschuß vorhanden ist — die Reaktion:



Das gebildete Kohlendioxid setzt sich in der darüberliegenden erhitzten Holzkohlenschicht unter Anwesenheit von Eisen als Katalysator — entsprechend dem Boudouard-Gleichgewicht⁵⁰ — zu Kohlenmonoxid um:

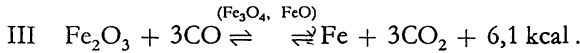


⁴⁷ Schürmann 1958, S. 1304 bis 1306.

⁴⁸ Gilles 1960, S. 948.

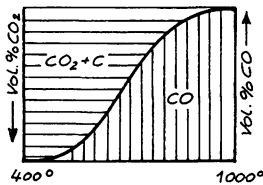
⁴⁹ Zu anderen Typen des Ofens s. die Beschreibung im Abschnitt 1.213.

In der *Reduktionszone* des Ofens beginnt bereits bei etwa 500° C das Kohlenoxidgas das Eisenerz chemisch umzuwandeln; zur Erzeugung eines verwertbaren Metalls muß jedoch eine Temperatur von mindestens 750 bis 900° erreicht werden, die Reaktionsgeschwindigkeit ist zwischen 900 und 1000° am größten. Die Kohlenoxidgase reagieren dabei mit dem Eisenoxid über mehrere Oxidationsstufen⁵¹ zu fein verteiltem schwammigem Eisen (indirekte Reduktion)⁵²:



Anschließend an die Reduktion wird in der *Kohlungszone* der beim Zerfall des Kohlenoxids (Reaktion II) anfallende, feinverteilte elementare Kohlenstoff (Spaltungskohlenstoff) zusammen mit den CO-Gasen vom Eisen gelöst und führt dieses in eine Eisenkohlenstofflegierung über. Dieser Vorgang spielt sich vor allem bei einer Temperatur von über 750° ab.

50

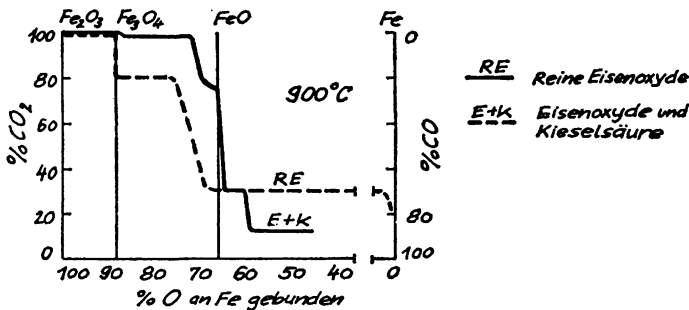


Boudouard-Gleichgewicht bei Normaldruck

Die Reaktion II führt entsprechend der Temperatur und dem Druck zu einem bestimmten Gleichgewicht, dem sogenannten *Boudouard-Gleichgewicht*. Wie dem beigefügten Diagramm zu entnehmen ist, „verschiebt sich das Gleichgewicht, da es sich um eine endotherme und mit Volumenvermehrung verbundene Reaktion handelt, mit steigender (fallender Temperatur und fallendem (steigendem) Druck nach rechts (links)“.

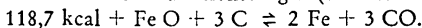
Holleman und Wiberg, S. 306, 307.

51



Das obenstehende Diagramm veranschaulicht den Abbau der Eisenoxide unter der Wirkung der CO/CO₂-Gase bei 900° C. (Nach: H. Schenk 1955 b, S. 685; vgl. auch R. Schenk 1955 a, S. 276.)

⁵² Daneben wirkt unter Umständen bei Temperaturen über 1000° auch der feste Kohlenstoff noch als Reduktionsträger (direkte Reduktion):



Die Menge des vom Eisen aufgenommenen Kohlenstoffes wird durch verschiedene Faktoren — u. a. durch die Reaktionszeit, die Temperatur und die Gaszusammensetzung — bestimmt.

Vergleichen wir die Temperaturen für die chemischen Reaktionen mit dem Fe-C-Diagramm (Abb. 5), so sehen wir, daß das Eisen sich während aller genannten chemischen Reaktionen im festen Zustand befinden kann.

Daß Eisen aus dem Erz ausgebracht werden kann, obwohl im Rennofen nur Temperaturen von etwa 1000 bis 1300° erreicht werden, während der Schmelzpunkt des reinen Eisens bei 1528° liegt, ist der Tatsache zu verdanken, daß die erdigen Beimengen und Verunreinigungen der Erze bereits bei den im Rennofen herrschenden Temperaturen zu schmelzen beginnen und sich als *Schlacke* vom Erz trennen. Die Schlacke ist ein Gemisch verschiedener Oxide, unter denen Kieselsäure (SiO₂) und Tonerde (Al₂O₃) die wichtigsten sind. Beim Rennverfahren ist die Schlackenbildung im wesentlichen an das System Eisenoxidul (FeO = teilweise reduziertes Erz) und Kieselsäure (SiO₂) gebunden. Entsprechend Abb. 4 erfährt diese Legierung eine Schmelzpunktniedrigung, wobei die eutektische Soliduslinie bei 1175° liegt (Abb. 86)⁵³. Kieselsäure aus den Erzbeimengungen in Verbindung mit dem teilweise reduzierten Eisenoxidul aus der Eisensauerstoffverbindung des Erzes ermöglichen also den Schlackengang und damit das Rennverfahren. Da neben der Kieselsäure auch andere Bestandteile an der Schlackenbildung beteiligt sind — besonders aus der Asche der reichlich eingebrachten Holzkohle — ist außerdem noch mit einer weiteren Schmelzpunktniedrigung zu rechnen. (Genauere Angaben hierüber sind nicht zu erbringen.) Auch die Oxidation der übrigen Beimengungen erfolgt nicht unmittelbar durch den Luftsauerstoff, sondern wieder durch die teilreduzierten Eisen-Sauerstoffverbindungen (z. B.: $2 P + 5 FeO = P_2O_5 + 5 Fe$). Das Rennverfahren hat also den Vorteil, die Eisengewinnung bei relativ niedrigen Temperaturen zu ermöglichen. Diesem Vorteil stehen verschiedene Nachteile gegenüber, von denen in dem hier behandelten Zusammenhang der hohe Verlust an Eisen hervorgehoben werden soll. Für die Schlackenbildung im Rennofen wird nämlich das Eisenoxidul benötigt (also nicht weiter reduziert), da wirkungsvolle Zuschläge, welche die Bindung der Oxide bei den herrschenden Temperaturen übernehmen könnten, offensichtlich nicht oder kaum verwendet werden. So geht aber ein großer Teil des im Erz enthaltenen Eisens verloren.

Die Schlacke sickert rasch zu Boden, langsamer folgen die kleinen, schwammigen, reduzierten Eisenpartikelchen, die dann in das Schlackenbad eintauchen und in der muldenförmigen „Ofensau“ zusammenbacken (zusammensintern). Sintererscheinungen treten bereits bei etwa 800° auf⁵⁴, wobei die metallischen Bestandteile bei innerer Berührung an den Korngrenzen zusammenwachsen (Abb. 8).

Das Schlackenbad schützt die so entstandene sogenannte Luppe vor dem Luftsauerstoff des Reaktionswindes. Allerdings wirkt die Schlacke gleichzeitig auch

⁵³ Neumann und Klemm 1949, S. 7 ff., Abb. 1.

Oelsen und Schürmann 1961, Bild 8, S. 149.

⁵⁴ Kiefer und Holop, S. 211.

kohlenstoffentziehend, weshalb man in entwickelteren Öfen von Zeit zu Zeit die Schlacke „absticht“ oder durch ein poröses Bett unter der Lupe absickern läßt.

An der Farbe der aus der Gicht herausschlagenden Flammen erkennt der Schmelzer das Ende des Verhüttungsprozesses.

Für die chemischen Reaktionen liegen deren Temperaturen fest. Zum Beweis, daß in den Rennöfen die benötigte Temperatur tatsächlich aufgebracht wird, können keine exakten Daten aus der afrikanischen Eisenerzverhüttung zitiert werden. Wir sind also auf europäisches Vergleichsmaterial angewiesen. Die Anwendung dieser Analogie erscheint jedoch gerechtfertigt, da die urgeschichtlichen und geschichtlichen Rennöfen Europas nach ihrem Bau und Ausmaß innerhalb der Variationsbreite der afrikanischen Typen liegen (Abb. 10); außerdem wurde der Stahl in Europa bis in das 14. Jahrhundert hinein ausschließlich im Rennverfahren gewonnen.

Aus aufgefundenen Rennfeuerschlacken konnte eine Temperatur von 1100 bis 1300° als Arbeitstemperatur der Rennöfen ermittelt werden⁵⁵. An rekonstruierten Öfen der Frühzeit wurden auch zahlreiche Versuche durchgeführt, sie erbrachten jedoch meistens wesentlich kleinere und heterogenere Luppen als solche, die in afrikanischen bzw. urgeschichtlichen Öfen erschmolzen wurden⁵⁶. Offensichtlich verlangt die Beherrschung des Rennverfahrens große Erfahrung, die selbst durch die guten theoretischen Kenntnisse unserer Ingenieure nicht aufgewogen werden kann. Allgemein ist an den Versuchen zu bemängeln, daß die Schmelze offensichtlich willkürlich lange durchgeführt wurde, wodurch die unterschiedlichsten Ergebnisse erzielt wurden. Versuchsreihen – unter gleichen Bedingungen, aber von abgestufter Zeitdauer – könnten viel zur Aufhellung des Verfahrens beitragen. Trotz der aufgezeigten Mängel dürfen wir auf diese Versuche zurückgreifen, wenn auch mit der nötigen Kritik. Das Diagramm auf Abb. 9 läßt erkennen, daß im Rennofen, auch bei einem Betrieb mit natürlichem Luftzug (d. h. ohne Anwendung von Gebläsen), die für die Reaktionen erforderlichen Temperaturen erreicht werden. Analysen am urgeschichtlichen und rezenten Material zeigen, daß alle Eisengegenstände Kohlenstoffgehalte unter 1,7% aufweisen. Die Ursache des Fehlens höherer C-Werte ist darin zu sehen, daß zur Lösung höherer Kohlenstoffanteile im Eisen einerseits eine bestimmte Verweilzeit in der Kohlunzone notwendig ist, andererseits zuerst eine vollständige Reduktion der Eisenanteile erfolgen muß.

⁵⁵ Schürmann 1958, S. 1297.

Vgl. die Literaturangaben von Anmerkung 56.

⁵⁶ Gilles 1958, S. 1690 ff.; 1960, S. 943 ff. (Versuchsofen nach latènezeitlichem Vorbild, Lupe mit äußerst geringem C-Gehalt.)

Koltschin 1962, Nr. 4.

Pleiner und Radwan 1962, 307 ff.

Rjazancev 1962, S. 14 ff. (Versuch erbrachte Roheisen); 1963, S. 85 ff.

Schenk 1955 b, S. 682 ff.

Schuster 1969, passim.

Thomson 1963, S. 60 ff.

Wynne and Tylecote 1958, S. 339 ff.

Osann 1971 behandelt zusammenfassend die wichtigsten Rennofenversuche und setzt sich aufgrund deren Ergebnisse ausführlich mit den theoretischen Grundlagen auseinander.

Diese Arbeit wurde mir erst nach Fertigstellung des Manuskripts zugänglich.

Versuche und Schlackenanalysen zeigten aber, daß nur etwa 25 bis 60% des im Erz vorhandenen Eisenoxides völlig reduziert wird und als Stahl ausgebracht werden kann. Der Rest geht als Eisenoxidul in die Schlacke über. Durch den chemischen Gleichgewichtszustand, der bei einer bestimmten CO-Konzentration zwischen dem reduzierten Eisen und dem Eisenoxidul herrscht, verhindert das Eisenoxidul eine Kohlenstoffaufnahme im reduzierten Eisen über Werte hinaus, die diesem Gleichgewichtszustand entsprechen⁵⁷. Daraus folgt, daß bei den im Rennofen herrschenden Temperaturen (1100 bis 1300°) und den C-Gehalten der Luppe (1,70%) eventuell die Soliduslinie, nicht aber die Liquiduslinie (Diagramm in Abb. 5) erreicht werden kann. (Nehmen wir 1300° als höchste Temperatur an⁵⁸, so müßte, um die Liquiduslinie zu erreichen, das Eisen auf 2,80% aufgekohlt sein.)

Beim Rennofen wird also *direkt* aus dem Erz im *festen* Zustand Stahl gewonnen. Hierin liegt der wesentliche Unterschied zu der in Europa seit Anfang der Neuzeit üblichen Methode, bei der Stahl auf *indirektem* Weg, nämlich durch Entkohlung des im Hochofen erzeugten kohlenstoffreichen Roheisens, hergestellt wird. Im modernen Hochofen wird das Roheisen *kontinuierlich* im *schmelzflüssigen* Zustand abgestochen. Der Rennofen liefert hingegen im Kleinbetrieb mit *Unterbrechungen* (Einzelschmelzen) eine einzige *feste* Luppe, d. h., er muß nach jeder Luppenentnahme gereinigt und vollkommen neu beschickt werden.

Exkurs:

Es scheint angebracht, an dieser Stelle kurz auf die Versuche einzugehen, die Harald Straube und seine Mitarbeiter⁵⁹ an zwei rekonstruierten römischen Rennöfen der norischen Siedlung Magdalensberg (Kärnten) unternommen haben. Entgegen der hier gegebenen Deutung der Vorgänge im Rennofen vertritt Straube die Meinung, daß das Erz im unteren Teil des Ofens zuerst zu flüssigem Roheisen mit hohem C-Gehalt aufgekohlt wird, um beim Vorbeiziehen an der Windform durch den Luftsauerstoff entkohlt zu werden und sich schließlich als Stahlluppe zu sammeln. Als Beweis führt er u. a. die im Versuchsofen gemessene Temperatur an, sowie die Tatsache, daß auf dem Magdalensberg in einer Schicht des 1. Jh. v. Chr. Roheisenreste gefunden wurden⁶⁰.

Hierzu ist zu bemerken: Die im Versuchsofen gemessene hohe Temperatur ist an sich nicht anzuzweifeln, aber der Meßwert besagt nicht viel, denn er wurde unmittelbar an der – übrigens sehr ungeschickt angebrachten – Windform gemessen, wo von vornherein eine besonders hohe Temperatur zu erwarten ist.

Die Messung gibt also keinen Aufschluß über die allgemeine Ofentemperatur. (Schon mit dem Mundblasrohr lassen sich örtlich über 2000° erzeugen.)

⁵⁷ Vgl. hierzu die Kombination der *Boudouard*-Kurve mit der *Baur-Gläsner*-Kurve bei *Schürmann*, 1958, S. 1300 ff.

⁵⁸ Höhere Werte wurden nur unmittelbar an den Winddüsen gemessen. Sie können vernachlässigt werden, da wegen des dort herrschenden O₂-Überschusses keine Kohlung erfolgen kann.

⁵⁹ Harald *Straube* u. a., *passim*.

⁶⁰ *Schaaber* 1960/61, S. 131, analysierte Eisenfunde mit 2% C-Gehalt.

Bei den Versuchen hat sich die Luppe, da das Ofenunterteil zu knapp bemessen wurde, unmittelbar an der Winddüse angesetzt; die Luppe hat sich deshalb auch nicht einheitlich ausbilden können. Die Analyse der in den nachgebauten Öfen hergestellten Luppen ergab dementsprechend ein heterogenes Bild: Unmittelbar an der Einblasstelle eine starke Entkohlung durch den eintretenden Luftstrahl⁶¹; in der Nähe, wo die Temperatur hoch war, aber gleichzeitig Kohlenstoff angreifen konnte, stark aufgekohltes Gefüge; sonst Stahlgefüge mit sehr unterschiedlichem Kohlenstoffgehalt. Die stark differierenden Kohlenstoffwerte sind auch darauf zurückzuführen, daß der Schlackenabfluß nicht beherrscht wurde. Nun konnte Straube kleine Eisenpartikel produzieren, die bis zu 4,18% C aufwiesen, es handelt sich dabei jedoch immer um kleine *vereinzelte* Eisentropfen. In der Tat ist es durchaus möglich, daß kleine Erzteile an günstigen Stellen schnell von der Schlacke befreit werden, in innige Berührung mit dem Reduktionsmittel kommen und dadurch hoch aufgekühlt und flüssig werden⁶².

Die norischen Eisenhüttenleute kannten diesen Übelstand wohl; das stellenweise entstandene Roheisen wird aber für sie als Abfall gegolten haben. Tatsächlich hat man auf dem Magdalensberg neben Roheisen nur kleine Luppenteile gefunden, die vermutlich – ebenso wie die Schlacke – als Abfall betrachtet und behandelt worden sind. Vgl. hierzu die Angaben des Plinius, nach der das beim Verhütten des Erzes flüssig gewordene Eisen „wie Schwamm aussieht und bricht“⁶³. Auch die afrikanischen Schmelzer rufen ihre Ahnen an und bitten sie, daß das Eisen nicht flüssig werde⁶⁴.

Wenn die Luppe tatsächlich aus entkohltem Roheisen entstanden wäre, müßte sie auch eine dichtere Struktur aufweisen.

Als Hauptbeweis für seine Theorie führt Straube die aufgetretene Entkohlung der Luppe an der Windform an. In Wirklichkeit setzt sich aber bei den afrikanischen und urgeschichtlichen Rennöfen die Luppe *unterhalb* der Düsen ab, d. h. der Luftstrahl trifft nicht – wie im Versuchsofen – direkt auf die Luppe und kann sie demnach auch nicht stark entkohlen. Aber auch die an der Düse vorbeistreichenden Eisenteilchen werden nicht entkohlt, da die Zeit hierfür nicht ausreichen würde. Im mittelalterlichen Frischfeuer Europas, in dem das Roheisen zur Stahlgewinnung entkohlt wurde, mußte dieses mehrmals in das Frischfeuer gegeben werden, da es bei einer einmaligen Behandlung noch nicht in den Stahlzustand gebracht werden konnte⁶⁵. Der Straubesche Versuch dauerte ab der ersten Erzaufgabe noch 11

⁶¹ Der Gebläsedruck dürfte mit 400 mm WS gegenüber den beim Rennverfahren üblichen Drücken zu hoch sein.

⁶² Sind an gewissen Stellen des Ofens die Temperaturen so hoch, daß bei fortschreitender Aufkohlung die Soliduslinie erreicht wird, so nehmen die im Übergangsbereich zwischen Liquidus- und Soliduslinie vereinzelt vorliegenden verflüssigten Eisenteile in erhöhtem Maße Kohlenstoff auf, da dessen Lösungsbestreben im flüssigen Eisen höher ist als im festen. Bereits Gilles (1936, S. 259) konnte in der Rennfeuerschlacke hochgekohlte (max. 3,94% C) Roheisenkügelchen feststellen.

⁶³ Vetter 1966, S. 181, cit. Plinius: Naturalis historia XXXIV, 41.

⁶⁴ z. B. bei den Kaonde, Melland, S. 136 f.

⁶⁵ Osann 1949, S. 104.

Stunden; wenn davon die Lupe allein 5 h im Luftstrahl lag, mußte freilich eine starke Entkohlung eintreten.

Nach der Straubeschen Theorie müßte eigentlich auch im modernen Hochofen direkt Stahl anfallen und umgekehrt hätten seine Versuche eine eisenarme – der Hochofenschlacke ähnliche – Schlacke liefern müssen.

Straube stellt seine Theorie hauptsächlich auf, um zu beweisen, daß bereits im Rennofen ohne Nachbehandlung hochgekohlter Stahl gewonnen werden kann, dies ist aber – wie oben gezeigt wurde – auch ohne den Umweg über das Roheisen möglich. Sieht man also von den durch Spitzentemperaturen gekennzeichneten Punkten im Innern des Ofens ab, so ist eine Roheisengewinnung in den norischen Rennöfen ebensowenig möglich wie in den afrikanischen⁶⁶.

Die Roheisengewinnung trat erst im 13. bis 14. Jahrhundert auf, als ursprünglich gar nicht beabsichtigte Folge der zu jener Zeit in Europa eingesetzten mechanisch getätigten Gebläse.

Um 1930 griff man die direkte Stahlgewinnung für bestimmte Erzarten wieder auf, wobei, wie bei den Versuchen auf dem Magdalensberg – nun allerdings beabsichtigt – eine teilweise Entkohlung der Lupe stattfand. Darüber hinaus wurde die Lupe zur Schlackenbildung teilweise rückoxidiert. Zuschläge wurden so gut wie nie aufgegeben. Die im Zusammenhang mit dem „Krupp-Rennverfahren“ durchgeführten Versuche bestätigen die Luppenbildung innerhalb des oben angeführten Temperaturbereichs⁶⁷.

⁶⁶ *Ossan* 1971, S. 88 ff. setzt sich ausführlich mit Straubes Versuchen auseinander. Für den hohen Aufkohlungsgrad macht er unter anderem folgende Tatsachen verantwortlich: 1. Das Erz hatte einen sehr hohen Mangengehalt. 2. Das gewählte Erz hatte einen zu niedrigen Kieselsäuregehalt, dadurch ist die notwendige „frühzeitige Erweichung und Verschlackung des Resterzes unterblieben“. 3. Die Öfen wurden stark aufgeheizt und gingen bereits vor Beginn des Rennvorganges sehr heiß. 4. „Die Durchsatzzeit war außergewöhnlich lang.“

Gegen die Behauptung, daß erst Roheisen und dann Stahl angefallen sei, macht *Osann* u. a. geltend: „Wenn auf diesem Wege tatsächlich ein großer Teil des Eisengehalts des Erzes in Roheisen umgewandelt wird, so ist der Vorrat an Eisenoxiden verbraucht, eine Wieder-Entkohlung des Roheisens durch Eisenoxide also nicht mehr möglich. Außerdem fehlt dann das verflüssigende Eisenoxidul im Resterz und dessen Schmelzpunkt steigt stark an. Wenn der Ofen hochschmelzende Schlacke thermisch bewältigt, würde regelrecht flüssiges Roheisen gewonnen. Da aber der Ofen hierfür sicher nicht heiß genug ging, wäre die Schlacke überhaupt nicht zum Laufen gekommen und der Ofen eingefroren, wie das wahrscheinlich bei alten Rennöfen infolge einer unerwünschten Entstehung von Roheisen häufig eingetreten ist.“ Weiterhin hebt er die komplizierten Vorgänge des Frischens hervor und die Tatsache, daß die bei Straubes Versuch angefallene Schlacke nicht einer Frischfeuerschlacke entspricht.

⁶⁷ *Johannsen* 1934, S. 969 bis 976.

Johannsen 1939, S. 1041 bis 1046.

Lehmkübler 1939, S. 1281 bis 1288.

Fastje 1949, S. 319 bis 325.

1.213 Ofentypen

(Zum Vorkommen der verschiedenen Ofentypen vgl. die Karten Abb. 22 und 23.)

Bei der Klassifizierung der Rennöfen erhebt sich die Frage, ob man die Einteilung nach dem äußeren Bau, also nach reinen Formmerkmalen, oder funktional nach der Art des technischen Verfahrens und der Effektivität vornimmt.

Cline unterscheidet in seiner sonst ausgezeichneten Arbeit – die beste Zusammenfassung, die wir überhaupt über die afrikanische Metallurgie besitzen – rein formal nur zwei Gruppen, nämlich 1. große Öfen und 2. kleine Öfen und Herde. Die Grenze zwischen seinen großen und kleinen Öfen ist nicht klar definiert. Im wesentlichen rechnet er alle oberirdischen Öfen zu den großen, nur offene Gruben und Gruben mit Wall oder solche in Lehmblöcken zählt er zu den kleinen Öfen⁶⁹.

Auch Klusemanns Einteilung ist rein nach der äußeren Form vorgenommen; überdies rechnet er mit einer gradlinigen Entwicklung, die von der Grube über den ebenen Herd mit Einfassung, über die abgedeckte Grube und dem höheren Ofen zum Hochofen führt. Als Hochofen bezeichnet er willkürlich Öfen über Mannshöhe; allerdings weist er darauf hin, daß diese keine Hochofen im technischen Sinne seien. In diese Reihe einbezogen hebt er noch den Tiegelofen hervor⁷⁰.

Reichmann teilt die Öfen in Grube, eingefasste Grube und Schmelzofen ein⁷¹.

Holý weicht von der rein formalen Einteilung ab und bezieht die technischen Gegebenheiten mit in seine Untersuchungen ein:

„Vom Material aus gesehen können wir die ostafrikanischen Reduktionsmittel einteilen in: einfache Reduktionsmittel und Reduktionsöfen. Einfache Reduktionsmittel sind daher solche, bei denen das Erz mit Holzkohle vermischt und frei an der Luft liegt und nicht durch Lehm und anderes Material eingeschlossen ist, wie im Falle der Reduktionsöfen“⁷².

Über diese Zweiteilung hinaus benutzt er für die Feingliederung jedoch auch formale Merkmale.

Wir wollen es bei unserer Einteilung nicht beim äußeren Aufbau des Ofens bewenden lassen, sondern auch die Funktion mit einbeziehen. Da eine rein funktionale Gliederung das herkömmliche Bild zu sehr verwirren würde, auf die Funktion aber zum Verständnis der Rennöfen nicht verzichtet werden kann, müssen wir eine kombinierte Einteilung nach dem Rastersystem vornehmen (Tab. Abb. 11).

a) Formale Gliederung der Rennöfen

(Tab Abb. 11: horizontale Reihe)

1. Grubenofen (Rennfeuer)

1.1 Der einfache Grubenofen ist die bescheidenste Form der Rennöfen. Eine mehr oder weniger tiefe Grube wird in die Erde eingelassen. Ihr Durchmesser schwankt

⁶⁸ Eine gute Zusammenstellung prähistorischer europäischer Rennöfen gibt Pleiner 1958, S. 141 ff. und 1964 (RGK).

⁶⁹ Cline 1937, S. 31 ff.

⁷⁰ Klusemann 1924, S. 121 ff.

⁷¹ Reichmann 1938, S. 93 ff.

⁷² Eigene Übersetzung von Holý 1958, S. 278.

zwischen 30 cm bis ein Meter, die Seitenwände verlaufen unter etwa 45° bis zu einer maximalen Tiefe von etwa 60 cm; der Grubenboden ist leicht gewölbt. Die einfache Grube kann mit Lehm oder Steinen ausgekleidet sein, vielfach ist sie jedoch nicht besonders ausgefüttert.

Eine Unterscheidung von Grube und flachem Herd nehme ich nicht vor, da ich eine solche Unterteilung für nicht gerechtfertigt halte. Sicher gibt es Quellen, in denen Verhüttung auf dem „Herdfeuer“ erwähnt wird, aber keiner dieser Berichte enthält genaue Maßangaben, die den Begriff „Verhüttung auf dem flachen Herd“ untermauern könnten. Zudem wäre ein völlig flacher Boden höchst uneffektiv, da sich die Luppe nicht sammeln könnte. Es wird sich daher bei den „Herdfeuern“ um Gruben mit Umbauung handeln. Die Tiefe einer Grube läßt sich ohne genauere Untersuchung auch kaum feststellen: ist die Grube gerade in Funktion, sieht der Beobachter nur einen flachen Holzkohlenhaufen; und nach der Verhüttung wirkt sie durch die in ihr belassenen Aschen- und Schlackereste ebenfalls flach.

1.2 *Grube mit Wall*

Um die Grube, die in ihrer Größe und Gestalt der einfachen Grube gleicht, ist ein kleiner Wall von höchstens 40 cm Höhe, der es ermöglicht, eine größere Menge Rohmaterial aufzugeben. Zu diesem Typ rechne ich auch die Grube in einem oberirdischen Lehmblock.

2. *Domofen oder Kuppelofen* (vgl. Abb. 12)

Er ist praktisch ein überdachter Grubenofen. Sein Durchmesser beträgt 50 cm bis 1 Meter. Die Tiefe ist die gleiche wie die der Grube. In der Höhe überschreitet er kaum 40 cm. An der Gicht ist eine kleine Öffnung ausgespart und an der Basis eine oder mehrere für die Luftzufuhr.

3. *Ofen mit Schornstein*

Einige ältere Autoren erwähnen bei der Beschreibung des Rennofens einen Schornstein, der über einer Grube errichtet sei⁷³. Gerechtfertigt wäre die Bezeichnung Schornstein nur dann, wenn der „Schornstein“ außer zur Unterstützung des Ofenzuges höchstens noch zum Nachfüllen diene; wird er aber mit Erz und Brennmaterial angefüllt, so haben wir es mit einem normalen Stückofen zu tun. Möglicherweise inspirierten die rauchenden, oft schmalen Stücköfen die Beobachter zur Annahme, es handele sich um Öfen mit Schornstein. Da die Frage nicht eindeutig zu klären ist, wird der Ofen mit Schornstein als gesonderte Gruppe in das System der Ofentypen aufgenommen; sollte sich die Existenz solcher Öfen mit Gewißheit widerlegen lassen, so kann diese Gruppe ohne Folgen für die ganze Typologie gestrichen werden.

⁷³ z. B. *Heuglin* 1869, S. 196 f.

4. Stückofen oder Schachtofen (Abb. 13)

Der Stückofen (von *Stück* „gewonnener Metallklumpen“⁷⁴) besteht aus einem oben offenen Schacht, der zur Aufnahme des Rohmaterials dient. Seine Höhe variiert zwischen 50 cm und 3 m; bei Öfen unter 50 cm handelt es sich um Gruben mit Wall. (Ich setze diese Grenze nicht willkürlich: Bei einer Wallhöhe von 50 cm liegt die Hauptmasse des Rohmaterials in der Grube und die Höhe ist gleich oder kleiner als der Durchmesser. Dies bedeutet im Gegensatz zum Stückofen eine schlechte Wärmeausnutzung; vgl. unten die Erklärung der 4. Rubrik der senkrechten Spalte in Tab. Abb. 11). Als Baumaterial dienen Lehm oder Termitenerde, seltener auch Ziegel oder Stein.

Der Schaft steht in der Regel über einer Grube oder zumindest einer Mulde, die zur Aufnahme der Luppe dient. Seine Form ist meist konisch oder flaschenförmig, vereinzelt kommen auch viereckige Öfen dieses Typs vor. Die konische Form ist vorteilhafter, da sich das Rohmaterial beim Heruntersinken mit zunehmender Wärme ausdehnt. Beim zylindrischen Schaft besteht dagegen Gefahr, daß er infolge der Wärmeausdehnung des Rohmaterials aufreißt. An der Basis, nahe der Erdoberfläche, können Öffnungen für die Luppenentnahme angebracht sein. Manchmal ist der Stückofen auch mit einer Beschickungsplattform ausgestattet, auf welcher das Erz und die Kohle aufgestapelt werden, um während des Verhüttungsprozesses nachgeschoben zu werden (Abb. 14).

4.1 Kleiner Stückofen

Die Höhe des kleinen Stückofens variiert zwischen 40 cm und etwa 1,3 m. Die obere Grenze ist dadurch gegeben, daß eine ausreichende Luftzufuhr bei afrikanischen Rennöfen unter 1,3 m nur durch Gebläse, bei höheren auch ohne Gebläse möglich ist (vgl. Punkt 9 in der vertikalen Spalte der Tab. Abb. 11).

4.11 Der einfache kleine Stückofen ist außen glatt und zeigt keine Verzierungen.

4.12 Kleine Stücköfen mit anthropomorphen Zügen sind entweder bemalt oder als Frauentorso modelliert. Auffallenderweise sind die anthropomorphen Öfen immer mit einer Ofentür zur Luppenentnahme ausgestattet, während sonst eine solche Öffnung seltener vorkommt (Abb. 14).

4.13 Beim kleinen Stückofen über tiefer Grube ist die Tiefe der Grube gleich oder größer als der Ofendurchmesser. Dieser Typ ist gesondert aufgeführt, da hier keine Möglichkeit zum Schlackenabstich gegeben ist. Dennoch wird in ihm eine gute Aufkohlung erzielt, da die ganze Grube mit Stroh oder Holz und einer darübergelegten Schicht Holzkohle gefüllt wird. Dadurch bildet sich die Luppe in einem Holzkohlebett aus, während die Schlacke durch die poröse Unterlage hindurch auf den Grund der Grube sickert (vgl. die Punkte 1 und 3 in der vertikalen Spalte der Tab. Abb. 11).

⁷⁴ Ich behalte deshalb die Bezeichnung Stückofen bei, obwohl einige Autoren nur Rennöfen des europäischen Mittelalters, die mit Wasserkraft getriebenen Gebläsen arbeiteten, als Stücköfen bezeichnen.

4.2 Hoher Stückofen (Abb. 15)

Seine Höhe liegt über 1,3 m; er kann als Windofen (ohne Gebläse) verwendet werden. (Vgl. Punkt 9 in der vertikalen Spalte der Tab. Abb. 11). Der Bau dieses Ofens verlangt wegen seiner Höhe besondere Sorgfalt; häufig werden in den Ofenmantel Hölzer oder Lianengeflechte mit eingeformt, um der Konstruktion eine größere Stabilität zu geben.

5. Tiegelofen

In einem Lehmteigel von mindestens 30 cm Höhe und Durchmesser werden Erze zusammen mit Holzkohle aufgegeben. Durch Einbettung des Tiegels in Holzkohle führt man ihm *von außen* die nötige Temperatur zu. Hierdurch wird eine genauere Dosierung des notwendigen Kohlenstoffes ermöglicht. (Vgl. Punkt 8 der vertikalen Spalte der Tabelle sowie Abschnitt 1.212.) Tiegel finden sowohl im Stückofen als auch in der offenen Grube Verwendung. Häufig ist aus den Quellen nicht zu erschließen, ob sie der Verhüttung der Erze oder der Nachbehandlung der Luppe dienen.

b) Funktionale Eigenschaften der Rennöfen

(Tab. Abb. 11 vertikale Spalten)

1. Aufkohlungsgrad

Der Aufkohlungsgrad ist nach Abschnitt 1.212 abhängig von der Temperatur im Ofen, der Verweilzeit, der Beschickung und der Schlackenführung. In der Grube, die immer mit Gebläsen betrieben wird, kann wegen hoher Wärmeverluste (vgl. Punkt 4) gegenüber den Stücköfen insgesamt nur eine geringe Temperatur erreicht werden. (Obwohl diese in begrenzten Bereichen – z. B. in der Nähe der Windform – sehr hoch sein kann.) Da wegen der geringen Höhe der Grube – und des relativ flach verlaufenden Luftstroms – das Erz nicht in einer gesonderten Reduktionszone verweilen kann, d. h. Reduktionszone und Aufkohlungszone praktisch zusammenfallen, wird die Gangart der Erze zwar ausgebracht, die Luppe aber in der Regel nur schwach aufgekohlt. Außerdem liegt – wegen der geringen Schichthöhe – die Reduktionszone nahe an der Windform, wodurch der Luftsauerstoffüberschuß der Reduktion entgegenwirkt. Ein längeres Belassen der Luppe in der Grube zur besseren Aufkohlung wäre zwecklos, da der Sauerstoff der Verbrennungsluft die Luppe nur entkohlen würde. Im Stückofen spielen sich dagegen Reduktion und Aufkohlung in getrennten Zonen ab; je höher der Ofen ist, desto länger kann das niedersinkende Erz in den einzelnen Zonen verweilen und durch die aufwärts strömenden Gase besser reduziert und aufgekohlt werden. Da sich gemäß Punkt 4 im größeren Ofen eine höhere Temperatur entwickeln kann, wird ein höherer Prozentsatz des im Erz enthaltenen Eisens ausgebracht und weil der schädliche Einfluß des Eisenoxiduls verringert wird, sind höhere Kohlenstoffwerte zu erwarten (vgl. Abschnitt 1.212).

Verallgemeinert kann man sagen: Im Stückofen werden die Erze besser verhüttet und damit aufgekohlt als im Grubenofen, da im oberen Teil des Schachtes bereits

durch die aufwärtsströmenden Gase eine Vorbereitung einsetzt und die einzelnen Zonen vom Erz langsam durchwandert werden. Der Reduktions- und Aufkohlungsgrad ist abhängig von der Korngröße des Erzes, d. h. je feiner die Erze gepocht sind, desto besser können Kohlenstoff und Kohlenoxid angreifen. Bei der Verwendung von Erzsand oder sehr porösen Erzen können in der Grube unter Umständen genügend hohe C-Werte erreicht werden, der Erzsand darf dann allerdings nicht zu dicht gepackt sein. Wie die Versuche auf dem Magdalensberg zeigten (vgl. Abschnitt 1.212) können kleine Eisenpartikel sehr hoch aufgekohlt werden. Für ein sehr feines oder poröses Erz genügen also unter Umständen die Bedingungen, die in der Grube gegeben sind.

2. Beschickungsmöglichkeit während der Verhüttung

Einmalige Beschickung liefert nur kleine Luppen, kontinuierliche dagegen erbringt größere Ausbeute.

Rennöfen werden, bevor man sie anheizt, mit Rohmaterial gefüllt, das während der Verhüttung zusammensinkt. Selbst bei kleinen Öfen kann man daher während des Reduktionsvorganges nochmals Holzkohle und Erz aufgeben. Bei Grubenöfen ist der Höhenunterschied, der durch das niedersinkende Verhüttungsgut erreicht wird, zu gering zum Nachbeschicken; trotzdem kommt es vereinzelt vor, daß man während des Chargenverlaufs kleine Mengen von Erz und Holzkohle auf die Grube wirft, die aber, gemessen an der ersten Beschickung, nicht ins Gewicht fallen. Den Ofen mit Schornstein scheint man nicht nochmals zu beschicken. Dies wäre auch ungünstig, da das Rohmaterial wegen des langen Fallweges durch den Schornstein nicht gezielt plaziert werden könnte. Auch beim Domofen ist keine wirksame Nachbeschickung möglich, denn oben ist nur ein kleines Loch zum Abzug der Gase vorhanden. Ebenso wird der in Holzkohle eingepackte, im Verhältnis zum Stückofen kleine Tiegel nur einmal angefüllt.

Alle Stücköfen werden dagegen kontinuierlich beschickt. Dieser Vorgang läßt sich jedoch nicht beliebig lange fortsetzen, u. a. deshalb, weil man nicht eine beliebig große Luppe herstellen kann. Gewöhnlich werden Stücköfen — je nach Größe — 2- bis 5mal nachbeschickt⁷⁵.

3. Schlackenabstich

Die Schlacke schützt einerseits die Luppe vor dem Luftsauerstoff, andererseits entzieht aber das in der Schlacke enthaltene Eisenoxidul der Luppe Kohlenstoff. Wenn also die Zone, in der sich die Luppe ausbildet, nicht unmittelbar im Bereich des von den Gebläsen erzeugten Luftstroms liegt, ist es vorteilhaft, die die Luppe einhüllende Schlacke während des Prozesses abzuziehen. Die in die Erde eingelassenen Gruben bieten aber keine Möglichkeit, eine Schlackenabzugsöffnung an-

⁷⁵ *Redinha* 1953, S. 137 (Angola).

Extrem lang bleibt der Ofen bei den Bamenda in Betrieb: Drei Wochen lang wird täglich dreimal verhüttet.

Jeffreys 1948, S. 6.

zubringen; dies gilt auch für den Domofen und den Stückofen über tiefer Grube. Bei den übrigen Stücköfen kann an der Basis des Ofens, vornehmlich an einer eventuell vorhandenen Ofentür, ein Loch für den Schlackenabfluß vorgesehen werden. Man führt dann die Schlacke über einem Abzugskanal aus dem unmittelbaren Bereich des Ofens. Der Boden der Reduktionstiegel ist häufig durchlöchert, um das Abfließen der Schlacke zu ermöglichen. Allerdings wird der Schlackenabstich in Afrika nur selten geübt. Da eine dichte Luppe sich nur dann ausbilden kann, wenn die Schlacke abgezogen wird (im Schlackenbad bilden sich nur schwammige, poröse Luppen), stellt der Schlackenabstich ein wichtiges Kriterium für das technische Niveau des Verhüttungsverfahrens dar.

4. *Wärmeausnutzung*

Für die Reduktion der Erze und das „Zerrennen“ der Schlacke ist Wärmezufuhr notwendig. Je kleiner die der Atmosphäre ausgesetzte Oberfläche des Rennofens im Verhältnis zum inneren Volumen ist, desto höher ist der Wirkungsgrad des Ofens, d. h. der größere Ofen hat in bezug zum Inhalt eine kleinere Oberfläche, so daß die Strahlungsverluste, die der Oberfläche proportional sind, ebenfalls klein sind. Abb. 12 veranschaulicht die Wärmeverluste, die je nach der Gestaltung des Ofens auftreten. Danach sind die Wärmeverluste in der Grube am größten, während die Wärme im Tiegel am besten zur Reduktion ausgenutzt wird. Dazu muß allerdings bemerkt werden, daß man auch bei der Verwendung des Tiegels kaum mit geringerer Energiemenge auskommt: Die von außen zugeführte Energie muß vielmehr sehr groß sein, da die wärmeisolierende Tonschicht des Tiegels erst durchdrungen werden muß.

5. *Eignung zur Verhüttung eisenarmer Erze*

Bei der Verhüttung eisenarmer Erze wird ein großer Teil der aufgebrachten Energie für das Ausbringen der Begleitelemente des Erzes verbraucht. Der Reduktions- und Aufkohlungsgrad hängt daher von der Menge der zusetzbaren Holzkohle und der von ihr erzeugten Temperatur ab. So können im großen Ofen selbst bei schlechten Erzen noch gute Stahlqualitäten erreicht werden, was in der Grube nicht möglich ist. Der Stückofen eignet sich demnach für schwer reduzierbare Erze mit schwer verflüssigbarer Schlacke, die Grube dagegen für möglichst reine, reiche Erze, die auch von möglichst poröser Struktur sein müssen, damit die Kohlenoxidgase gut angreifen können.

6./7. *Geschichtete und gemischte Beschickung*

Eine geschichtete Beschickung (Materialaufgabe) sichert Zonen gleichmäßigen Reduktionsgrades und damit eine Luppe von gleichmäßigem Kohlenstoffgehalt. Bilden dagegen Erz und Holzkohle keine lagenweise getrennten Schichten, so wird der Kohlenstoffgehalt innerhalb der Luppe uneinheitlich verteilt, außerdem ist die Luppe schwammiger und mit mehr Schlacken durchsetzt. Prinzipiell lassen sich in allen Ofenformen Gemische oder Schichten einbringen. In der Praxis aber werden gewöhnlich nur die Stücköfen in Schichten beschickt. Im Tiegel spielt die Art der

Materialaufgabe eine untergeordnete Rolle, da sich hier durch die beliebig lange Verweilzeit des Erzes in jedem Fall eine gute Luppe erzielen läßt.

8. *Trennung des Heizmaterials vom Reduktionsmaterial*

Außer beim Tiegelofen, wo der Tiegel von außen aufgeheizt wird, ist bei allen übrigen Ofentypen das Reduktionsmaterial gleichzeitig Heizmaterial. Beim Tiegelofen wird die zur Reduktion dienende, in den Tiegel gelegte Holzkohle vom eigentlichen Heizmaterial getrennt, wodurch eine genaue Dosierung ermöglicht und die Steuerung der Aufkohlung vereinfacht wird. Allerdings ist dieses Verfahren aufwendiger; einerseits erfordert es große Sorgfalt, den Tiegel im Ofen richtig zu platzieren, andererseits muß von außen eine hohe Temperatur zugeführt werden, um die Reduktion in Gang zu bringen.

9. *Künstliche und natürliche Luftzufuhr (Gebläseöfen, Windöfen)*

Der für die Oxidation des Kohlenstoffes notwendige Sauerstoff muß in genügender Menge zugeführt werden. In Afrika arbeiten Rennöfen bis zu einer Höhe von etwa 1,3 m mit einem oder mehreren Gebläsepaaren. Bei höheren Öfen besteht die Möglichkeit, die Verhüttung allein mit natürlichem Luftzug zu betreiben. Die ersteren nennt man Gebläseöfen, die mit natürlichem Luftzug arbeitenden Windöfen. Dem Zug im Windofen, der durch den Druckunterschied an Ofenbasis und Gicht entsteht („Kaminwirkung“) wirkt die Füllung des Ofens entgegen. D. h. je höher der Ofen ist, desto größer wird auch der Druckverlust durch die Ofenfüllung. Deshalb lassen sich Windöfen nicht beliebig hoch bauen; sie übersteigen selten 3 m. Damit der gesamte Ofenquerschnitt gleichmäßig mit Luft versorgt wird, läßt man bei Windöfen mit großem Durchmesser die rings um die Basis angeordneten Tonröhren (Windformen) unterschiedlich weit in das Ofeninnere hineinreichen. Oft werden auch Windöfen mit Gebläsen angefahren, dann aber nur durch Regelung der Luftlöcher in Gang gehalten. Das Boudouard-Gleichgewicht (Abschn. 1.212) benötigt zu seiner Ausbildung eine gewisse Zeit, daher ist es für die Erzeugung reduktionswirksamer Gase vorteilhaft, deren Geschwindigkeit durch Zugregelung zu steuern.

10. *Eignung zur Verhüttung schwefelhaltiger Erze (Pyrite)*

Schwefelhaltige Erze werden meistens durch vorheriges Rösten von ihrem Schwefelgehalt befreit (s. o. Abschn. 1.112 Erzaufbereitung), es sei denn, daß sie gemeinsam mit Eisenoxiden oder Eisenkarbonaten verhüttet werden. Bei einer solchen gemeinsamen Verhüttung von Eisenoxiden und Pyriten spielt die Ofenhöhe nur eine geringe Rolle. Um einen guten Abzug der Schwefeloxide zu gewährleisten, muß aber eine weite Gicht vorgesehen werden, was bei den Grubenöfen in optimalem Maße gegeben ist. Dieses Verfahren ist jedoch nicht eindeutig belegbar.

11. *Luftvorwärmung*

Bei manchen Öfen tritt die Verbrennungsluft zur Erzielung einer geeigneten Ofentemperatur vorgewärmt in den Ofen ein. Die Winddüse oder Windform

wird in diesem Fall über eine längere Strecke durch die Kohlenglut geführt und so stark erwärmt. Bei der besten konstruktiven Lösung geht die Windform von der Gicht her bis in die Kohlunugszone durch den ganzen Ofen hindurch⁷⁶.

Luftvorwärmung wird in Afrika selten und dann meist nur bei dem Gebläsestückofen oder Tiegelofen angewendet. Beim Ofen über tiefer Grube ist sie nicht bekannt.

Die beigefügten Karten (Abb. 22 und 23) sollen einen Eindruck von der Verbreitung der verschiedenen Ofentypen in Afrika südlich der Sahara (unter Ausschluß von Westafrika) vermitteln. Auf historische Schlußfolgerungen über deren Alter oder Verbreitungsrichtung wird dabei bewußt verzichtet. Einerseits ist hierzu das archäologische Material über die Verhüttungsplätze noch zu dürftig, andererseits verkörpern die Rennöfen nur *ein* Element aus dem Gesamtkomplex der Eisenverarbeitung mit deren Techniken, sozio-ökonomischen Bedingungen und religiösen Vorstellungen. Auch ein Zusammenlegen von Verbreitungskarten der Rennöfen mit der Verteilung der Gebläse ergäbe noch kein aussagekräftiges Bild. Bei gleichen Ofentypen können nämlich unterschiedliche Gebläse Verwendung finden (s. S. 32).

Der Betrachter sei auf einige Eigentümlichkeiten hingewiesen. Vor allem zwei Phänomene fallen auf: 1. es liegen verhältnismäßig geschlossene Verbreitungsgebiete vor, wie das des großen Stückofens und des anthropomorphen kleinen Stückofens; und 2. die Häufigkeit und unregelmäßige Verteilung von Renngrube und bestimmten lokal begrenzten Sonderformen. Das zusammenhängende Verbreitungsbild der großen Stücköfen zerfällt jedoch bei näherer Betrachtung, denn selbst in benachbarten Gebieten werden sie als Gebläse- oder als Windöfen betrieben, und der Schlackenabstich ist nur in Kordofan und von den Bongo und Jur (Abb. 22, Nr. 49 bis 52), dem nördlichsten Auftreten dieses Typs, sowie von den Bena Lulua, Ngoni (Abb. 22, Nr. 69, 90), Fipa und Nyika (Abb. 23, Nr. 28, 31) eindeutig belegt, obwohl er sicherlich öfter praktiziert wird. Dennoch dürfte es sich bei den großen Öfen zwischen dem westlichen Kongo und dem Nyasa-See um ein einheitliches Stratum handeln.

Das Vorkommen der als Frauentorso gestalteten kleinen Stücköfen reicht von den Chokwe (Abb. 22, Nr. 75) im Westen bis in das Gebiet der Sambesi-Mündung im Osten. Der große Stückofen der Kaonde, Ushi, Ila und Rotse (Abb. 22, Nr. 83, 84, 87, 92) zerteilt das Gebiet in zwei Hälften. In beiden Teilen aber faßt man die Verhüttung als Zeugung und Geburt auf und die Luppe gilt als „Kind“, das Gebläse als „Penis“⁷⁷. H. Baumann wies bereits bei der Beschreibung seiner mutterrechtlichen Sambesi-Angola-Provinz auf die Überbetonung der weiblichen Fruchtbarkeit

⁷⁶ *Lebeuf* 1961, S. 161, Fig. 171.

Gardi 1953, S. 91 ff. (Mandara-Gebirge).

Sasson 1964, Nr. 215, Abb. 6 (Nordost-Nigeria Sukur).

Galloway 1934, S. 502; *Galloway* beschreibt hier fälschlich, daß Röhrensysteme an der Ofenaußenwand der Luftvorwärmung dienen würden. Genau das Gegenteil ist der Fall. Es handelt sich um Kühlelemente, die ein Überhitzen des Ofens verhindern sollen.

⁷⁷ z. B. *Frobenius* 1931, S. 212; *Redinha* 1953, S. 135 ff.; *Brelsford* 1949, Nr. 27.

und die Ausschmückung mit weiblichen Brüsten an Lehmspeichern und allerlei Gerät hin⁷⁸. In diesem Rahmen haben wir auch die Gestaltung der kleinen Rennöfen zu sehen, obwohl sie bereits ohne Ausschmückung einen eigenen Typ darstellen. Ihre Höhe liegt einheitlich bei etwa 1,3 m, und sie besitzen immer eine Ofentür, durch die die Schlacke abgezogen werden kann (Schlackenabzug ist jedoch nicht immer belegt). Die Gebläseluft wird üblicherweise gegenüber der Ofentür zugeführt. Es ist denkbar, daß ursprünglich auch die Ushi den anthropomorphen Ofen kannten, da die ihnen naheverwandten Kaonde (Abb. 22, Nr. 83 a) ihn neben dem großen Stückofen verwendeten. Die Ila (Nr. 87), bei denen die Verhüttung ebenfalls starke sexuelle Bezüge aufweist, bezeichnen eine Auswölbung an ihrem großen Ofen als „Nabel“⁷⁹. Es wäre also durchaus denkbar, daß der als Frauentorso gedachte kleine Stückofen ursprünglich eine geschlossene Verbreitung hatte.

Die Gestaltung der übrigen Rennöfen ist mehr auf örtlich gebundene Notwendigkeiten, wie z. B. Erzart und Stahlbedarf zurückzuführen als auf reine Vermittlung von Gruppe zu Gruppe. Die verschiedenen Varianten können als Versuche zur Erzielung eines hohen Wirkungsgrades gewertet werden. Begünstigt wurde die Entwicklung leistungsfähiger lokaler Ofentypen zweifellos durch die häufig zu beobachtende Konzentration von Schmelzern in regelrechten Verhüttungszentren. Eines der wichtigsten Zentren für das Zwischenseengebiet und Tansania lag im Muanza-Distrikt (Usindja) südlich des Viktoriasees, wo die Verhüttung von den Rongo durchgeführt wurde. Ende des 19. Jahrhunderts stellte man dort 30 000 Hacken pro Jahr her⁸⁰. Die Rongo verhandelten ihre Eisenwaren im Norden bis zu den Ganda, im Osten zu den Shashi, im Südosten zu den Gogo, im Süden zu den Nyamwesi und im Westen über die Ha bis nach Ruundi⁸¹. Als weiteres Beispiel für Verhüttungszentren sei nur Nyoro genannt, das trotz hohen Eigenbedarfs seine Eisenartikel zu den Ganda, Alur, Soga und Geshu verhandelte⁸².

In Ostafrika ersetzte man häufig den bruchempfindlichen aus Lehm gefertigten Ofenmantel durch Steine oder Ziegel (Abb. 23, Nr. 3, 7, 9, 12). Die Konstruktion des Domofens (Abb. 23, Nr. 1 und 5) erlaubte eine bessere Wärmeausnutzung, und durch die tiefe, mit Holzkohle oder anderen Materialien gefüllte Grube unter dem Rennofen (Abb. 23, Nr. 1, 3, 5, 6, 34) erreichte man einen hohen Aufkohlungsgrad, da die Schlacke versickern konnte, und die Luppe auf der glühenden Kohle zu liegen kam. Ein gutes Beispiel für die lokale Ausbildung äußerst effektiver Stück-

⁷⁸ *Baumann* 1940, S. 121, 141.

⁷⁹ *Smith and Dale* 1920, Bd. 1, S. 205 ff. Die Öfen der Ila (S. 204) und der Ushi (*Barnes* 1926, Tf. 15, 1) haben zudem eine Beschickungsbühne ähnlich wie die anthropomorphen Öfen des westlichen Verbreitungsgebietes.

⁸⁰ *Stuhlmann* 1910, S. 51.

⁸¹ *Baumann* 1894, S. 211, 247.

Bischofsberger 1969, S. 54.

Kollmann (o. J.), S. 79, 111, 64.

Meyer 1916, S. 83.

Stuhlmann 1894, S. 117.

⁸² *Roscoe* 1911, S. 5; 1915, S. 74; 1924, S. 21, 115; *Stuhlmann* 1894, S. 527.

öfen stellen die Öfen mit Luftvorwärmung im Mandara-Gebirge südlich des Tschad-sees dar (Abb. 22, Nr. 56).

Unter dem Aspekt der Wirksamkeit und Nützlichkeit muß auch die Renngrube gesehen werden, die an den unterschiedlichsten Orten des Kontinents vorkommt. Keinesfalls kann sie als Fossil unter den Rennöfen gelten, ist sie doch für feingranulierte (sandige) und schwefelhaltige Erze gut geeignet und liefert dort, wo der Rohstahlbedarf nur gering ist, bei wenig Arbeitsaufwand brauchbare Luppen.

1.214 Verbrennungsluft (Gebläse)

Die Gebläsetypen bilden in der ethnologischen Metallurgieforschung eines der bevorzugten Untersuchungsobjekte. Frobenius⁸³, Luschan⁸⁴, Foy⁸⁵ und andere glaubten darin Leitfossilien zu sehen, mit deren Hilfe sich die geschichtliche Ausbreitung der Eisenarbeit am besten nachweisen läßt. Dieser Ansicht war auch Ankermann: „Von allen Geräten des Eisenschmelzers und Schmiedes ist nur der Blasebalg wegen seiner charakteristischen Form für unsere Untersuchung („Frage nach der Herkunft der afrikanischen Eisentechnik“, H. A.) brauchbar.“⁸⁶. Auch in den jüngeren Arbeiten über Eisenverhüttung und Schmiedehandwerk ist dem Gebläse ein besonders breiter Raum gewidmet⁸⁷.

Zweifellos ist das Gebläse eine wichtige, oft sogar unentbehrliche Komponente der bei der Eisenverhüttung verwendeten technischen Ausrüstung; wie schon betont, kann man höchstens beim Windofen auf Gebläse verzichten. Es steht auch fest, daß die Untersuchung der Gebläse kulturhistorisch sehr aufschlußreich ist. Trotzdem dürfen die Gebläseformen nicht isoliert betrachtet werden, denn sie sind für das *Gesamtverfahren* weder technisch noch geschichtlich repräsentativ. Die Überbewertung, die der Erforschung der Gebläsetypen in der Ethnologie zuteil wurde, hatte auch manche bedauerliche Folgen. So ist z. B. die nötige Zusammenarbeit von Ethnologie und Archäologie in der Metallurgieforschung verzögert worden. Zieht man nämlich die Archäologie in die Betrachtungen über die Eisenverhüttung mit ein, so muß man auf die Aussagen der Gebläsetypen weitgehend verzichten, da sie durch Grabungen praktisch nicht faßbar sind. Aber selbst innerhalb der Ethnologie kam es zu manchen Fehlern. Der Vorgang der Ausbreitung der Gebläse muß nicht identisch gewesen sein mit dem der Eisenverhüttung selbst; so wurde das ägyptische Schlangengebläse bei der Bronzearbeit verwendet (vgl. Kap. 2.16) und das Verbreitungsbild der Schlauchgebläse und der Gefäßblasebälge deckt sich z. B. nicht mit dem der Rennofentypen, d. h. bei völlig identischen Rennöfen, an die eine ganz bestimmte Technik gebunden ist, können verschiedene Gebläse verwendet werden. Ebenso werden an den als Frauentorso ausgeführten kleinen Stücköfen in be-

⁸³ *Frobenius* u. a. 1904, S. 864 ff.

⁸⁴ *Luschan* 1909, passim.

⁸⁵ *Foy* 1909, passim und *Foy* 1910, S. 142 bis 144.

⁸⁶ *Ankermann* 1905, S. 75.

⁸⁷ Zur Verbreitung der afrikanischen Gebläse vgl. *Atlas Africanus* (*Frobenius* 1921) H 1, Bl. 4 — Ausführliche Aufstellung bei *Cline* 1937, S. 107 ff. — Für Ostafrika vgl. *Huntingford* 1961, S. 267 ff., Karte S. 295 — *Holý* 1958, S. 151 ff., Karte S. 157.

stimmten Gegenden Schlauchgebläse, an anderen Orten aber ventillose Schalengebläse eingesetzt⁸⁸.

Durch die Arbeiten von Frobenius, Foy, Luschan u. a. angeregt, sammelten und beschrieben die Feldforscher emsig Gebläse und vergaßen darüber nicht selten, den eigentlichen Prozeß, dem die Gebläse dienen, genau zu beachten. Sie zahlten manchmal sogar große Summen, um in den Besitz der Gebläse zu gelangen, bekamen aber meist nur beschädigte, für die Schmiede und Schmelzer unbrauchbare Stücke, die jetzt in den Museen stehen und oft irreführend sind. Hierfür ein typisches Beispiel: Holý schreibt einem Gefäßblasebalg der Pare aus dem Prager Nápstek-Museum „historischen Quellenwert“ zu und bringt ihn in Verbindung zu nilotischen Gebläsen und somit wohl – da er sich auf Wainwright bezieht – letztlich zum alten Ägypten, weil beide Typen eine Zugschnur aufweisen sollen⁸⁹. In Wirklichkeit setzen die Pare aber Bedienungsstäbe auf die Membran der Gebläse, die Schnur dient nur zur Befestigung dieser Stäbe⁹⁰. Bei dem Museumsstück ist lediglich die Verbindungsschnur durchgerissen und der Bedienungsstab verlorengegangen, so daß Holý zu seiner Fehlinterpretation gelangen mußte. Zur Vermeidung solcher und ähnlicher Fehler soll im Folgenden eine nicht nur formale, sondern auch technische Überprüfung der Gebläse unternommen werden. Zunächst müssen aber die herkömmlichen Typologien kurz zusammengefaßt werden.

Frobenius gab bereits in seiner Geographischen Kulturkunde 1904 folgende kurze aber richtungsweisende Einteilung der Gebläsetypen⁹¹.

I. Blasezylinder:

- 1 Malaischer Blasezylinder (stehender Zylinder) (Abb. 16)
- 2 Ostasiatischer Blasezylinder (liegender Kasten mit Klappenventil)
- 3 Südafrikanischer Blasezylinder mit Stöcken
„An Stelle der Federpolster (des malaischen Blasezylinders, H. A.) sind zwei Ledersäcke getreten.“ (Abb. 17)
- 4 Nordafrikanischer Blasezylinder ohne Stöcke (Abb. 18)

II. Blasebälge (zwei Ledersäcke zum Öffnen und Schließen (Abb. 19).

1905 teilte Ankermann die afrikanischen Gebläse in zwei Gruppen ein: den Gefäßblasebalg (richtiger wäre: Gefäßgebläse) und den Schlauchblasebalg⁹²; diese von ihm eingeführten Termini sind in der Ethnologie bis heute üblich geblieben.

Luschan unterschied vier „voneinander ganz verschiedene Typen: Schalen-, Schlauch-, Pumpen- und Balgengebläse“. Eine weitere Untergliederung unternahm er nicht; er betonte zwar, daß eine „ganz ungeheure Mannigfaltigkeit“ vorliegt,

⁸⁸ Bent 1902, S. 308 f. (Shona, Schlauchgebläse).

Baumann 1935, S. 82 (Chokwe, doppelt wirksames Membrangebläse).

Redinha 1953, S. 130, 137 (vierfach wirksames Membrangebläse).

Fülleborn 1906, S. 169, Abb. 34 a (Einzelmembrangebläse auf Standsäulen).

⁸⁹ Holý 1959, S. 419 f.

⁹⁰ O. Baumann 1891, Abb. auf S. 233.

⁹¹ Frobenius 1904, S. 864 f.

⁹² Ankermann 1905, S. 75 f.

wollte aber nur die entscheidenden Merkmale erfassen, wie z. B. die Bemerkung über das Schalengebläse zeigt: „Wesentlich ist nur, daß es sich dabei um Geräte handelt, die sehr leicht herzustellen sind und bei ihrer einfachen Einrichtung auch ohne Klappen und Ventile ausgezeichnet funktionieren“⁹³.

Foy arbeitete, basierend auf Frobenius' Arbeit von 1904, eine umfassende Systematik der Gebläse aus. Seine Haupttypen sind:

I Schlauchblasebalg (Abb. 19)	II Stempelblasebalg (Abb. 16)	III Gefäßblasebalg (Abb. 17)
1. dreieckige Formen	1. stehende Formen	1. mit langem (hohem) Gefäß und kurzem (Bedienungs-) Stab
2. aus einem ganzen Tierfell hergestellte Formen	2. liegende Formen	2. mit kleinem Gefäß und langem (Bedienungs-) Stab
	3. kastenförmige Formen	3. mit (Bedienungs-) Schnur
		4. ohne Schnur, mit einem zusätzlichen Ventil

Nach Foy's Ansicht sollte diese Typologie nicht nur formale Unterschiede, sondern auch den Entwicklungsgang zum Ausdruck bringen. Er hielt die Gefäßblasebälge (III) für eine (jüngere) „Kompromißform“, sozusagen ein Kreuzungsprodukt von Schlauch- (I) und Stempelblasebalg (II). Ebenso wollte er die unter III,3 und III,4 angeführten Formen aus II,2 „ableiten“. Dieser evolutionistische Zug kommt auch darin zum Ausdruck, daß er im Schlauchblasebalg (I) allein wegen dessen Einfachheit die gemeinsame Grundform aller anderen Typen zu erkennen glaubte⁹⁴. Foy's Meinung über den Schlauchblasebalg schloß sich auch Frobenius (ohne Foy zu nennen) in seiner Kulturgeschichte Afrikas an. Frobenius zufolge wurde das Sackgebläse im „lederfeindlichen Afrika“ zum Holzschalengebläse umgeformt⁹⁵.

Im Atlas Africanus von Frobenius hat dessen Mitarbeiter Martius eine Einteilung besonders der afrikanischen Schalengebläse ausgearbeitet. Das Schalengebläse, das auch ihm zufolge eng mit dem malaischen Pumpengebläse verwandt ist, ist danach in Afrika durch folgende, nach rein formalen Merkmalen unterschiedene Typen vertreten⁹⁶:

1. Holzschalengebläse

1.1 Zweischalige Holzschalengebläse (Abb. 16)

⁹³ *Luschan* 1909, S. 22, 27, 28.

⁹⁴ *Foy* 1909, S. 191 ff.

⁹⁵ *Frobenius* 1933, S. 197 ff.

⁹⁶ *Frobenius* (Hrsg.) 1921, H 1, Bl IV, bearbeitet von A. *Martius*.

1.2 Vierschalige Holzschalengebläse (Abb. 14)

1.3 Ein- und vierschälige Holzschalengebläse mit Trennschnitt⁹⁷

2. Tonschalengebläse (Abb. 18).

Als Umbildungen dieser Typen führte Martius auf:

- a) Gebläse mit Fingerschlußventil
- b) Gebläse ohne Stäbe
- c) Gebläse mit kurzen Stäben
- d) Gebläse mit langen Stäben (Abb. 17).

Während die Typologien von Ankermann, Luschan, Foy und Frobenius – mit welchem Erfolg auch immer – von der historischen Fragestellung ausgingen, beschränkten sich Klusemann und Cline im wesentlichen darauf, einen klaren Überblick über die Formgruppen zu geben. Klusemann unterschied dabei – gestützt auf Stuhlmann⁹⁸ – Schlauchgebläse, Gefäßblasebälge mit und ohne Ventil in Holz oder Lehmkonstruktion mit pflanzlicher oder Lederabdeckung sowie Balgegebläse und Pumpengebläse⁹⁹.

Cline benutzte praktisch die gleiche Typologie, nur führte er das malaische Pumpengebläse nicht mit auf, dafür trennte er – wie Frobenius – die Schalengebläse nach vorhandenem oder nicht vorhandenem Trennschnitt¹⁰⁰.

Wir können die in den aufgeführten Systemen verwendeten Typenbegriffe, die sich in der Ethnologie vollkommen eingebürgert haben, im wesentlichen beibehalten. Diese rein formal begründete Typologie bedarf aber – ähnlich wie die Typologie der Rennöfen – einer technisch-funktionalen Ergänzung. Hierzu sind wieder einige theoretische Überlegungen notwendig, wobei sich zeigen wird, daß unsere heutigen physikalischen Kenntnisse, die sich dem afrikanischen Schmelzer als Erfahrungswerte darstellen, die technische Rationalität der traditionellen Verfahren im großen und ganzen bestätigen. Da wir trotz des Sammelfleißes der Feldforscher über fast keine technischen Daten der verwendeten Gebläse verfügen, sind die unten angegebenen Werte entweder rein theoretisch errechnet und erfassen nicht die ganze Komplexität der Apparatur oder sie sind nur geschätzt und daher nur qualitativ und nicht quantitativ zu werten¹⁰¹.

Im folgenden unterscheide ich – unter vorläufiger Vernachlässigung historischer Gesichtspunkte sowie der rein konstruktiven Varianten – folgende Haupttypen der im Bantugebiet heimischen Gebläse:

1. Membrangebläse mit der Unterteilung in

⁹⁷ Gemeint ist der Trennschnitt zwischen den beiden Auslaßkanälen eines doppelt wirkenden Gebläses.

⁹⁸ Stuhlmann 1910, S. 61 ff.

⁹⁹ Klusemann 1924, S. 130 ff.

¹⁰⁰ Cline 1937, S. 102 ff.

¹⁰¹ Es ist mir bisher nicht gelungen, verwertbare Messungen anhand von Museumsstücken vorzunehmen, da der Erhaltungszustand der zur Verfügung stehenden Sammlungsgegenstände hierfür zu schlecht war.

- 1.1 ventillose (Abb. 17, 18) und solche
- 1.2 mit Ventil (Abb. 18).

2. Schlauchgebläse (Abb. 19).

Das vertikale Kolbengebläse soll zur Vervollkommnung der Vergleiche mit in die Untersuchung einbezogen werden, obwohl es in Afrika wahrscheinlich nie vorkam¹⁰².

Alle Gebläsetypen werden gewöhnlich zur Erzielung eines kontinuierlichen Luftstromes paarweise eingesetzt. Mit Ausnahme des ventillosen Membrangebläses kommen sie aber auch in Einzelaufstellung vor.

a) Formale Gliederung der Gebläse

(Tab. Abb. 21, obere Reihe)

1. Kolbengebläse (Abb. 16)

Das vertikale Kolbengebläse besteht gewöhnlich aus einem ca. 1 m hohen, oben offenen Rohr, in dem ein Kolben von 15 bis 20 cm Durchmesser auf und ab bewegt wird. Am Rand des Kolbens ist meistens ein Federkranz derart befestigt, daß beim Hochziehen des Kolbens Luft in den Zylinder einströmen kann, während die Federn beim Niederdrücken des Kolbens als Dichtung wirken. (Vgl. unsere Fahrradpumpe, bei der eine Gummidichtung den gleichen Effekt erzielt.)

2. Schlauchgebläse (Schlauchblasebalg) (Abb. 19)

Das Schlauchgebläse besteht aus einem Ledersack, der entweder aus Lederstücken zusammengenäht ist oder aus einem vollständigen Tierbalg mit abgenähten Beinen hergestellt ist. An dem einen Bein oder an einem Ende ist der — aus verschiedenen Materialien (Horn, Holz, Ton, Eisen) gefertigte — Auslaßkanal eingefügt, während auf der dem Auslaß gegenüberliegenden Seite eine (meist mit zwei parallelen Holzleisten versehene) Öffnung angebracht ist, die als Ventil wirkt. Der Sack wird, während die Hand die Holzleisten spreizt, auf seine ganze Länge (50 bis 80 cm) emporgezogen und dann bei geschlossenem Ventil zusammengedrückt und so die Luft zum Entweichen durch den Auslaßkanal gezwungen.

Zylinder und Kolben sind bei diesem Typ zu einem Bauelement — dem verformbaren Sack — vereint.

3. Membrangebläse

Bei den Membrangebläsen ist auf einem flachen Holz- oder Tonzylinder eine lose Membran aus Leder oder Blättern befestigt; an der Basis des Zylinders ist ein Auslaßkanal angebracht. Die Luft wird hier also nicht durch einen Kolben aus dem Zylinder gestoßen, sondern mit Hilfe der Membran, die auf und ab bewegt wird, verdrängt.

Die Bezeichnung „Membrangebläse“ halte ich angebrachter als „Gefäßblasebalg“ oder „Schalengebläse“; der erste Ausdruck ist unpräzise, weil das Gebläse nicht mit Hilfe eines ganzen Tierfelles (Balges) hergestellt wird und ferner ein „Gefäß“ auch das Kolbengebläse und das hier nicht behandelte westafrikanische

¹⁰² Vgl. aber *Dapper* 1671, S. 364 (Gambia).

Balgengebläse besitzt. Auch der Ausdruck „Schalengebläse“ ist irreführend, da es sich nicht um eine mehr oder weniger tiefe Schale, sondern um einen flachen Zylinder mit geringem Hubraum handelt. Der Terminus Membranegebläse bezieht sich dagegen eindeutig auf das Konstruktionselement, mit dem die Arbeit, d. h. die Luftverdrängung, geleistet wird. Die für die Verhüttung eingesetzten Membranegebläse sind gewöhnlich größer als solche für die reine Schmiedearbeit. Der meistens runde Hubraum hat einen mittleren Durchmesser von 30 cm und eine lichte Tiefe von ca. 18 cm. Die Länge des Auslaßkanals schwankt zwischen 50 cm und über 1 m.

3.1 Membranegebläse mit Ventil (Abb. 18)

Bei diesem Typ weist die Membran in der Mitte ein Loch auf, durch das die Luft beim Saughub (Hochziehen der Membran = Füllen des Gebläses) in den Zylinder einströmen kann. Beim Arbeitshub (Niederdrücken der Membran = Ausstoßen der Luft) wird das Ventil durch den Handballen oder die Ferse verschlossen. Zur Bedienungserleichterung können Schnüre oder Schlingen für die Hände angebracht sein.

3.2 Membranegebläse ohne Ventil (Abb. 14, 17)

Das Membranegebläse ohne Ventil ist im wesentlichen in der gleichen Art aufgebaut. Allerdings entfällt hier die Ventilöffnung. Der unten am Gebläse angebrachte Kanal fungiert sowohl als Austrittskanal (beim Arbeitshub) als auch als Eintrittskanal (beim Saughub). In der Mitte der Membran können verschiedene Handhaben (Stöcke, Knochen, Schnüre) zum Bewegen der Membran angebracht sein. Dieser Typ kommt immer mehrfachwirkend, also mit mindestens zwei Zylindern, vor. In einigen Gebieten sind 4 bis 12 Zylinder zu einem Gebläseblock zusammengefaßt, um einen stärkeren und vor allem kontinuierlicheren Luftstrom zu gewährleisten. Während bei den übrigen Gebläsen der Luftstrom *meistens* über eine feuerfeste Tondüse, die *eng* mit dem Gebläseauslaßkanal verbunden ist, in die Glut geleitet wird, *muß* bei ventillosen Gebläsen eine Düse in einem gewissen *Abstand* von der Auslaßleitung vorgeschaltet werden, damit durch den so entstandenen Spalt die zur Füllung des Gebläses notwendige Luft angesaugt werden kann¹⁰³ (Abb. 20). Der scharfe, aus der Auslaßleitung austretende Luftstrahl wirkt zusammen mit der trichterförmigen Vorschaltdüse als Strahlpumpe, d. h. er reißt Umgebungsluft mit in die Düse hinein¹⁰⁴. Dabei verringert sich zwar der Druck, aber die für die Verhüttung notwendige Luftmenge wird gesteigert.

¹⁰³ Das hatte im wesentlichen schon *Frobenius* erkannt.

Luschan 1909, S. 25 sowie *Hirschberg* und *Janata* 1966, S. 84 nehmen dagegen fälschlicherweise an, die Luft dringe durch undichte Stellen in der Membrane in das Gebläse ein. Offensichtlich führten Untersuchungen an schadhaften Museumsstücken zu dieser Auffassung. Aufgrund eigener Beobachtungen muß dieser Ansicht widersprochen werden. Ein Gebläse wäre, wenn unverschließbare Lufteintrittsöffnungen vorlägen, wirkungslos; da das Auf- und Niederbewegen der Membran mit nahezu gleicher Geschwindigkeit erfolgt, träte die Luft auch beim Niederdrücken wieder durch die Membran aus.

¹⁰⁴ Der aus dem Gebläse austretende Luftstrahl hat einen geringeren statischen Druck als die Umgebungsluft, dadurch wird Umgebungsluft mit in die Vorschaltdüse gerissen.

Die Membrangebläse können entweder nach der Art der Betätigung oder nach der Art der Ventilation unterteilt werden. Was die Bedienungsart anbelangt, so ist zu unterscheiden, ob die Gebläse mit Hilfe von Schnüren, Stäben (Knochen) oder ohne besondere Hilfsmittel betätigt werden. Die Kombinationsmöglichkeiten beider Differenzierungen veranschaulicht folgendes Schema:

		Membrangebläse	
		mit Ventil	ohne Ventil
Bedienungs- einrichtung	Stab	nicht belegt	<i>üblich</i>
	Schnur Zugschnur	nur Ägypten (Neues Reich)	?
	Schlaufe	selten	selten
	keine	<i>üblich</i>	selten

Im Rahmen der funktionalen Untersuchung (Tab. Abb. 21) können wir uns aber, da dabei die Effektivität des Gebläses für die Verhüttungstechnik berücksichtigt wird, auf die Typen mit und ohne Ventil beschränken. Wenn wir in der vertikalen Spalte der Tab. Abb. 21 dennoch die Handhabung angeben, so sollen damit ganz allgemein die in der oberen Reihe angegebenen Typen miteinander verglichen werden. Wie das obige Schema zeigt, hat aber die Bedienungseinrichtung eigentlich nur beim ventillosen Typ eine eventuelle typologische Bedeutung. Was jedoch die für die Verhüttung wichtige Eigenschaft, nämlich die Arbeitsgeschwindigkeit anbelangt (vgl. Punkt 3, vertikale Spalte, Tab. Abb. 21), so haben darauf die Bedienungshilfen (lange und kurze Stäbe oder Knochen und Schnüre) einen sehr geringen Einfluß. Die Schnelligkeit beruht vielmehr darauf, daß kein Ventil betätigt werden muß. Der Stab ist zwar bequem, doch bereits ein Knoten in der Membran kann seine Aufgabe erfüllen und dort, wo üblicherweise billige und ständig austauschbare Arbeitskräfte (Frauen, Kinder und früher stellenweise Sklaven) zur Verfügung stehen, spielt eine Bedienungserleichterung eine untergeordnete Rolle. Eine Ausnahme bildet allerdings das ägyptische Membrangebläse (Neues Reich), das beim Arbeitshub mit dem Fuß betätigt wurde, während der Saughub über eine Zugschnur mit der Hand ausgeführt wurde (Abb. 63 ff.). Hier mußte also eine Bedienungshilfe geschaffen werden. Dieser Gebläsetyp ist jedoch in Afrika rezent nicht belegt (vgl. hierzu Kap. 2.16).

b) Funktionale Eigenschaften der Gebläse

(Vertikale Spalte Tab. Abb. 21)

1. Handhabung
2. Hubvolumen (V/H)
3. Arbeitshübe pro Sekunde (H/s)
4. Gefördertes Volumen pro Sekunde (V/s)

In Spalte 1 der Tab. Abb. 21 ist der Schwierigkeitsgrad der Handhabung eingetragen: die folgenden zwei Spalten zeigen das mögliche Luftvolumen je Arbeitshub (Hubvolumen) und die möglichen Arbeitshübe pro Sekunde; das Resultat der

beiden letzten Faktoren, nämlich das gesamte vom Gebläse pro Sekunde geförderte Luftvolumen, erscheint in Spalte 4. Die Volumina lassen sich aus den Abmessungen der Gebläse errechnen. Den Vergleichen sind Mittelwerte zugrunde gelegt.

Für das ventillose Membrangebläse besitzen wir Angaben über die Arbeitsgeschwindigkeit (H/s)¹⁰⁵. Für das Membrangebläse mit Ventil und das Schlauchgebläse ist die Anzahl der Arbeitshübe pro Sekunde aus ethnographischen Filmen ermittelt worden. Aus der Arbeitsgeschwindigkeit und der Größe des Hohlraums ergeben sich die Werte für das geförderte Volumen je Sekunde.

Beim Kolbengebläse ist die Handhabung relativ einfach, nur muß darauf geachtet werden, daß die führungslose Kolbenstange genau parallel zu der Zylinderwand bleibt, da sonst Luft beim Arbeitshub entweicht. Da der Hubraum bei diesem Typ relativ groß ist, kann eine entsprechend große Luftmenge gefördert werden, allerdings läßt der lange Hubraum nicht mehr als einen Arbeitshub pro Sekunde zu.

Langsamer muß man mit dem völlig verformbaren Sackgebläse arbeiten, bei dem nur jede zweite Sekunde ein Arbeitshub erfolgen kann. Die je Hub geförderte Luftmenge ist allerdings infolge der erheblichen Größe des Gebläses relativ groß. Pro Sekunde läßt sich jedoch nur das halbe verfügbare Volumen ausbringen. Die Handhabung ist gegenüber dem Kolbengebläse, bei dem nur die Kolbenstange hin und her bewegt werden muß, durch die Verschleißbarkeit am Ventil etwas erschwert. Membrangebläse fördern je Hub nur geringe Luftmengen, dafür ist die ventillose Form leichter bedienbar (auf möglichst luftdichten Abschluß beim Arbeitshub muß nicht geachtet werden), so daß die Zahl der Arbeitshübe 3,3 pro Sekunde erreicht, wodurch sich bei diesem Typ eine erhebliche Luftmenge durchsetzen läßt.

5. Reibungsverluste

Die höchsten Verluste werden durch die Reibung der bewegten Konstruktionselemente und durch die Widerstände in den Auslaßkanälen verursacht. Da die Gebläse wegen der Hitze in einem gewissen Abstand, mindestens 1 m, vom Ofen anzubringen sind, treten durch die Widerstände in den Kanälen erhebliche Verluste auf, die aber in der Tabelle unberücksichtigt bleiben, da sie für alle Gebläsetypen etwa gleich sind. Der in den Gebläsen aufgebrachte geringe Druck (ca. 0,03 atü) wird weitgehend zur Überwindung dieser Widerstände benötigt.

Die Reibungsverluste der bewegten Teile sind je nach Gebläsetyp verschieden und eignen sich daher wieder zu Vergleichen. Beim Schlauchgebläse muß das ganze Gebläse verformt werden, so daß hier die Reibungsverluste am höchsten sind. Beim Pumpengebläse werden sie durch den Druck, den die gespreizten Federn des Dichtungskranzes auf die Zylinderwand ausüben, verursacht. Die Membran des Membrangebläses wird nur wenig verformt, so daß hier die Verluste am niedrigsten liegen dürften.

¹⁰⁵ *Redinha* 1953, S. 135 stoppte 3,3 Arbeitshübe pro Sekunde.

6. Verluste durch Undichtigkeit

Durch undichte Stellen zwischen Verdichtungselement und Zylinder sowie an den Ventilen entweicht ein Teil der im Gebläse zusammengepreßten Luft. Beim Kolbengebläse sind die Verluste davon abhängig, wie gut der Federkranz abdichten vermag. Eine absolute Dichtigkeit läßt sich jedoch keinesfalls erzielen. Beim Schlauchgebläse fallen Kolben und Zylinder zusammen, folglich können zwischen ihnen auch keine Verluste auftreten. Dagegen sind sie am Ventil relativ hoch, weil die zusammengedrückten Holzstäbe keinen völligen Verschluß zulassen.

Beim Membrangebläse ist der Rand der Membran durch mehrere Umwicklungen mit einer Schnur dicht an den Zylinder gebunden (Abb. 17), daher treten nur am hand- oder fußverschlossenen Ventil Undichtigkeiten auf. Der ventillose Typ hat folglich praktisch keine Verluste durch austretende Luft an undichten Stellen.

7. Verluste durch gegenströmende Luft

Derartige Verluste können eventuell am ventillosen Membrangebläse auftreten. Liegen die äußeren Öffnungen der Kanäle nahe beieinander, so kann möglicherweise die austretende Luft von der gegenläufigen — das Gebläse füllenden — Luft gebremst werden (Abb. 17). Die Frage, ob man mit solchen Verlusten zu rechnen hat, ließe sich jedoch nur durch Versuche klären. Es ist aber kaum anzunehmen, daß diese Verluste gegenüber der vorteilhaften Saugwirkung an der Düse überhaupt ins Gewicht fallen.

8. Austrittsgeschwindigkeit

Die Geschwindigkeit, mit der die Luft das Gebläse verläßt, ist abhängig von der Hubgeschwindigkeit und dem Verhältnis der „Kolben“-Fläche zur Querschnittsfläche des Austrittskanals. Die Austrittskanäle haben im Mittel bei allen Typen etwa 2 cm Durchmesser. Die Hubgeschwindigkeiten variieren entsprechend Punkt 3 (H/s) von einem halben bis 3,3 Arbeitshüben je Sekunde¹⁰⁰.

$$^{106} F \cdot w = F \cdot v \Rightarrow v = \frac{V}{f}.$$

Für Membrangebläse ohne Ventil gilt:

$$v = \frac{6,6 \cdot 7 \cdot 10^{-3} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]}{3,14 \cdot 10^{-4} \left[\text{s m}^2 \right]} = 145 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

F = Zylinderdurchmesser

f = Austrittskanal ϕ

w = Hubgeschwindigkeit

v = Austrittsgeschwindigkeit

V = Hubvolumen multipliziert mit der Anzahl der Saug- und Arbeitshübe je Sekunde

(Der geringen Drücke wegen verwenden wir die obige Formel statt:

$$\rho_i \cdot w \cdot F = \rho_a \cdot f \cdot v \left(\text{mit } \rho = \frac{P}{RT} \right).$$

Hieraus ergeben sich für das ventillose Membrangebläse die höchsten Werte, für das Schlauchgebläse die niedrigsten. Diese Angaben sind jedoch rein qualitativ zu werten, da die tatsächlichen Geschwindigkeiten durch die Verluste im Austrittskanal (vgl. Punkt 5) wesentlich niedriger liegen. Da wir diese aber für alle Gebläse gleichgesetzt haben, ist ein Vergleich der theoretischen Geschwindigkeiten zulässig.

9. Wirkungsgrad

Setzen wir die Nutzleistung, d. h. die dem Ofen zugeführte Leistung, ins Verhältnis zu der aufgewendeten Leistung, in die die Reibungs- und Undichtigkeitsverluste mit eingehen¹⁰⁷, so ergibt sich aus den in der Tabelle angeführten Daten für das Membrangebläse ohne Ventil der höchste, für das Schlauchgebläse der niedrigste Wert. Beeinträchtigt wird der Wert für das ventillose Membrangebläse allerdings etwas dadurch, daß beim Saughub – infolge der Verluste in den Leitungen – die Füllarbeit nicht nur von dem atmosphärischen Druck geleistet wird. Infolge der niedrigen Drücke ist diese Arbeit jedoch gering und kann praktisch unberücksichtigt bleiben¹⁰⁸.

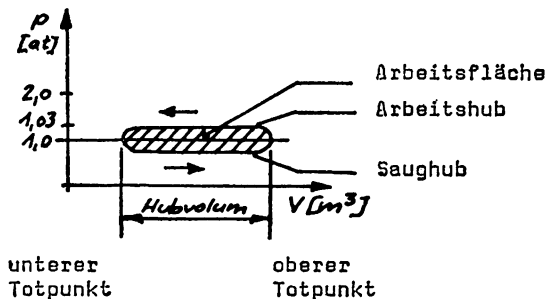
Aus den Ausführungen folgt, daß das Membrangebläse ohne Ventil infolge seines guten Wirkungsgrades und seiner leichten Bedienbarkeit für die über Stunden gehende Verhüttungsarbeit am geeignetsten ist. Vergleichen wir dies mit dem Verbreitungsraum dieses Typs nach dem Atlas Africanus (H 1, Bl. 4), so fällt auf, daß dieser, gemessen an dem des Schlauchgebläses, relativ klein ist. Neben historischen Gründen ist hierfür die leichte und schnelle Herstellung sowie die einfache Transportierbarkeit des Schlauchgebläses zu berücksichtigen.

1.22 AUSGEBRACHTES VERHÜTTUNGSPRODUKT

Nach Beendigung des Verhüttungsprozesses wird die Luppe aus dem Ofen genommen (Ziehen der Luppe); bei Renngruben mit Hilfe von Stangen oder Seilen,

$$^{107} \eta = \frac{\text{Nutzleistung}}{\text{Aufgewendete Leistung}} [\%]$$

¹⁰⁸ Ein Auftragen der Arbeitsfläche im pV-Diagramm (Druck-Volumen) zeigt wegen der geringen Drücke ein zum Vergleich der Gebläsetypen wenig differenziertes Bild. Die Druck-Volumen-Kurven verlaufen geringfügig über bzw. unter dem Außendruck, so daß die für den Unterdruck (des wertmäßig unter dem atmosphärischen Druck liegenden Drucks) notwendige Arbeit vernachlässigt werden kann.



beim regelrechten Ofen gewöhnlich durch Aufbrechen der Ofentür mit Zangen oder Stangen. Der faust- bis kindskopfgroße, glühende Stahlklumpen wird schnell mit Wasser abgeschreckt, um die ihm anhaftende Schlacke zu verspröden. (Schlacke erkaltet schneller als das Metall.) In dem porösen unreinen Zustand, in welchem die Luppe den Ofen verläßt, ist sie noch nicht für die Herstellung von Geräten geeignet. Die größten Unreinigkeiten entfernt man unmittelbar nach dem Luppenziehen durch längere Bearbeitung auf dem Amboß, wodurch gleichzeitig eine Verdichtung der Luppe erzielt wird¹⁰⁹. Gewöhnlich benutzt man hierfür Steinhammer und Steinamboß¹¹⁰. Danach kommt die Luppe entweder in die Schmiedewerkstatt bzw. in den Handel oder sie wird noch einer weiteren Nachbehandlung unterzogen (s. Abschn. 1.221). Wie in Abschn. 1.212 bereits erwähnt, werden nur etwa 25 bis 60% des im Erz enthaltenen Eisens ausgebracht, der Rest geht in die Schlacke über. Der Kohlenstoffgehalt der in afrikanischen Rennöfen gewonnenen Luppen variiert etwa zwischen 0,1 bis 1,6%. Phosphor und Schwefel erreichen selten Werte, die die Qualität des Endproduktes wesentlich beeinträchtigen könnten. Allerdings wird auch Mangan, das sich (wie bereits erwähnt) günstig auf die Stahlqualität auswirkt, nur in geringem Maße im Rennstahl gelöst¹¹¹.

1.221 Nachbehandlung des Verhüttungsproduktes

Das grobe Ausschmieden der Luppe dient lediglich dazu, die stärksten Unreinigkeiten zu entfernen. Um einen kompakten, schlackenarmen Stahlbarren zu erzeugen, ist eine besondere Nachbehandlung nötig. Die einfachste Art einer Nachbehandlung besteht darin, daß man die Luppe mehrmals (nach jedem Ausschmiedevorgang) im offenen Feuer ausheizt. Dabei hat aber der Luftsauerstoff freien Zutritt zum Metall, was sich infolge der unvermeidlichen *Oxidation* ungünstig auf die Stahlqualität auswirken kann. Ebenso nachteilig wirkt sich auch die dadurch erfolgende *Entkohlung* aus, es sei denn, daß die Luppe im Laufe der Verhüttung in unerwünscht hohem Maße aufgekohlt (d. h. zu hart) wurde.

¹⁰⁹ Diese Arbeit stellte sich bei Versuchen als recht schwierig heraus und verlangt offensichtlich große Erfahrung (Gilles 1960, S. 948).

¹¹⁰ Die Verwendung von Steingeräten bei der Luppenarbeit ist keineswegs allein durch ein geringes Kulturniveau zu erklären. Stein hat ein geringeres Wärmeleitvermögen als Stahl, so daß die Luppe bei Verwendung von Stein weniger abgekühlt wird. (Wärmeleitfähigkeit für Stahl = 40, für verschiedene Gesteine = 1 bis 4, d. h. Stahl leitet die Wärme bis zu vierzigmal schneller ab als Stein. E. Schmidt 1960, S. 349.) Bereits Jeffreys (1948, S. 7) wies auf den Vorteil von Granit-Amboß und -Hammer hin. Gilles (1960, S. 944) verwendete bei der Verdichtung einer im Versuchsofen gewonnenen Luppe Holzhammer, um diese nicht zu schnell abzukühlen. Ob die geringere Rostanfälligkeit des Rennstahls auf die Behandlung mit Steingeräten zurückzuführen ist, wie dies Elwin (1942, S. XXV) für möglich hält, ist ungeklärt.

¹¹¹ Anonym (St E 20) 1900, S. 350 (Togo), Cline 1937, S. 33 ff.

Perfektere Methoden der Nachbehandlung sind aber auch in vielen Gegenden Afrikas durchaus bekannt. Sie fußen selbstverständlich nicht auf dem Einblick in das Wesen der Vorgänge, sondern auf rein metallurgischen Erfahrungswerten, die aber zu einer ziemlich genauen Steuerung des Kohlenstoffgehaltes ausreichen und dadurch sowohl die natürliche Härte und Zähigkeit als auch die Härbarkeit des Stahls zu regeln vermögen. Diese Art der Nachbehandlung wird erst nach dem eigentlichen Verhüttungsprozeß unternommen. Sie erfolgt häufig in einem eigens angelegten Ofen, der meistens kleiner ist als der Rennofen¹¹². Im Ofen wird die Luppe durch die sie umgebende Holzschicht vor Oxidation weitgehend geschützt; durch die Kohlenoxidgase findet gleichzeitig eine weitere Aufkohlung des Stahls statt. Durch diesen zweiten Arbeitsgang kann also der Entkohlung durch die Schlacke selbst bei Ofen ohne besonderen Schlackenabzug entgegengewirkt werden.

Besonders gute Aufkohlungseffekte erzielt man in Tiegelöfen, bei denen die Luppe in einer Holzkohlenpackung aufgegeben wird. Das eigentliche Heizmaterial liegt dann zwar außerhalb des Tiegels und verbraucht beim Brennen den größten Teil des Sauerstoffes; selbst die geringe Oxigenmenge, die in den Tiegel gelangt, reicht aber zur Bildung der Kohlenoxidgase, die das Eisen aufkohlen¹¹³.

¹¹² *Chaplin* 1961, S. 58 (Kaonde).

Heuglin 1869, S. 198 (Bongo).

Roscoe 1923, S. 221 (Nyoro).

¹¹³ *Weeks* 1913, S. 88 (Ngala).

Wyckaert, 1914, S. 372 (Fipa, Tiegel mit Loch für Schlackenabfluß).

Schweinfurth 1922, S. 109 („Jur“).

Crawhall 1933, Abb. 4 („Jur“).

1.3 EINZELNE BESONDERE METALLURGISCHE TECHNIKEN

Obwohl diese Arbeit nur die Metallurgie, nicht aber das eigentliche Schmiedehandwerk (d. h. die sekundäre Bearbeitung des Stahls) behandeln soll, erscheint es doch nützlich, zwei besondere Techniken: das Härten und das Schweißen, mitzuberücksichtigen. Sie gehören zwar in den Tätigkeitsbereich des Schmiedes, sind aber sowohl für die Beurteilung der archäologischen Funde wie der traditionellen Metallurgie aufschlußreich, da sich das Niveau metallurgischer Kenntnisse und Fähigkeiten an der Beherrschung dieser Techniken ermessen läßt.

1.31 HÄRTEN

Eine der wichtigsten Eigenschaften des Stahls und ein Grund für dessen Sieg über andere, schon vor dem Beginn der Eisenverwendung bekanntgewordener Metalle, ist darin zu sehen, daß er härter ist, d. h. seine natürliche Härte durch Erhitzen und nachfolgende Abschreckung in Wasser oder einer anderen Flüssigkeit wesentlich erhöht werden kann. Sinnvoll ist dieses Verfahren selbstverständlich erst nach Abschluß des Schmiedeprozesses, wenn man das aus dem relativ leicht bearbeitbaren Stahl hergestellte Produkt (Werkzeug, Waffe) durch Härten in einen Zustand überführt, in welchem es ohne nochmalige Erhitzung höchstens durch Schleifen, nicht aber durch Hämmern oder andere Techniken zu bearbeiten ist (vgl. Abb. 6). Den Vorgang der Härtung können wir uns mit Hilfe des Fe-C-Diagramms (Abb. 5) veranschaulichen. Beim Erhitzen des Stahls bis oberhalb der G-S-Linie bilden sich Mischkristalle, die sich bei *langsamer* Abkühlung in verschiedene Kristalle aufspalten, bei schroffer Abkühlung aber auch unterhalb von 721° erhalten bleiben (bis zum Temperaturgrad der umgebenden Luftmassen, d. h. bis zur sogenannten Zimmertemperatur). Im Kristallgitterverband treten dabei Störungen auf, die sich als Härte auswirken. Der Härtegrad ist vom Kohlenstoffgehalt abhängig (vgl. Abb. 6); dadurch erklärt sich die immense Wichtigkeit der Aufkohlung in der Metallurgie. Die unter Umständen als nachteilig zu bezeichnende Folge der Härtung, nämlich die zunehmende Sprödigkeit des Stahls, fällt im traditionellen afrikanischen Anwendungsbereich überhaupt nicht ins Gewicht; ohnehin werden meistens nur die Randzonen des Werkstücks gehärtet, so daß der Kern weich und elastisch bleibt. Eine Härtung des Stahls kann auch durch nachträgliche Aufkohlung oder Zementierung erreicht werden. Diese Verfahren kommen dann zur Anwendung, wenn die Werkstücke aus kohlenstoffarmem Stahl hergestellt sind. Beim Aufkohlen wird das Werkstück unter Luftabschluß in Holzkohle eingebettet und über 900° erhitzt. Dabei diffundiert der Kohlenstoff in die Oberfläche des Werkstückes. Beim Zementieren wird das glühende Werkstück in kohlenstoffhaltige Pulver gesteckt. Es läßt sich hierbei nur eine dünne kohlenstoffreichere Schicht erzielen, was aber z. B. bei schmalen Schneidgeräten durchaus erwünscht ist. Beide Verfahren lassen sich aufgrund metallographischer Untersuchungen für Europa seit der Hallstattzeit nachweisen¹¹⁴.

¹¹⁴ Pleiner 1962, S. 287.

Roesch 1969, passim (Aufkohlung).

Von der tatsächlichen Verbreitung der Stahlhärtung in Afrika kann aufgrund der Quellen nur ein sehr unvollkommenes Bild entworfen werden. Es ist zwar allgemein üblich, die Werkstücke *während* des Schmiedens abzuschrecken, dieses Verfahren dient aber nur dazu, um Schlacken- und Kohleteile auszubringen; die Temperatur mag dabei die G-S-Linie erreichen, so daß es zu einer unbeabsichtigten Härtung kommt, die dann allerdings bei neuerlicher Erhitzung wieder aufgehoben wird. Von einer Härtung kann also nur dann die Rede sein, wenn das Abschrecken *am Ende* des Schmiedevorgangs erfolgt. Da diese Einzelheit in den ethnologischen Beschreibungen nur selten besonders erwähnt wird, könnten sich unsere Kenntnisse von der Verbreitung der Härtung erst durch genaue Analysen oder Schlibilder der in den Museen aufbewahrten Produkte wesentlich ergänzen lassen¹¹⁵. Für die Beurteilung der archäologischen Eisenfunde Europas sind dagegen metallographische Untersuchungen heute allgemein üblich geworden¹¹⁶.

1.32 SCHWEISSEN

Bei dem in Afrika und auch in frühgeschichtlicher Zeit gebräuchlichen Schweißverfahren, dem sogenannten Feuerschweißen, werden Stücke des gleichen Materials unter Anwendung von Druck und Hitze miteinander verbunden. Der Stahl wird dabei auf Weißglut (etwa 900°) erhitzt und die erhitzten Teile werden zusammengehämmert¹¹⁷. Dabei wachsen, wenn *metallisch reine* Flächen vorliegen, die Kristalle der vorher getrennten Teile zusammen, ohne daß die Schmelztemperatur erreicht werden muß. Eines der technischen Probleme, die man beim Feuerschweißen lösen muß, besteht darin, daß sich an der Randschicht des glühenden Metalls eine Oxidhaut bildet („Hammerschlag“, „Zunder“, Fe₃O₄), die das Schweißen unmöglich macht. Je höher die Temperatur, desto leichter ist das Schweißen, aber auch die Bildung dieser Oxidhaut ist dann stärker; nimmt man hingegen das Schweißen bei niedriger Temperatur vor, so bildet sich zwar eine geringe Oxidhaut – die beim Hämmern zum größten Teil herausgequetscht wird – aber auch die Schweißverbindung wird nur bedingt belastungsfähig. Dieses Problem wird so gelöst, daß man die Oxidhaut mit Hilfe besonderer Zusatzmittel (Schweißpulver) auflöst. Neben den siliziumhaltigen Schweißpulvern (feiner Sand)¹¹⁸, die auch in Europa häufig gebraucht werden, verwendet man in Afrika auch Kalk (in Form von Schnecken und Muschelschalen)¹¹⁹. Im ersteren Fall wird die Oxidhaut in flüssige Schlacke verwandelt (Fe₃O₄ + Si →→ Fe + SiO₃); Kalk als Schweißpulver führt hingegen weniger zur Schlackenbildung, sondern erzeugt einen Eisenniederschlag auf der Schweißfläche, während das Kohlenoxid in Gasform entweicht:

¹¹⁵ wie sie z. B. von Schulz (1950, S. 59 ff.) vorgenommen wurden.

¹¹⁶ zusammenfassende Darstellung bei Pleiner 1962, S. 287 f.

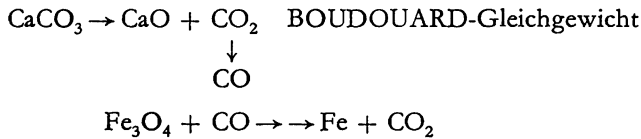
¹¹⁷ Niedrig gekohlte Stähle (< 0,3% C) eignen sich besser zum Schweißen als hochgekohlte.

¹¹⁸ Casalis 1861, S. 133 (Südsotho, Asche und Sand).

Rehse 1910, S. 88 (Kiziba).

¹¹⁹ Decken 1871, Bd. 2, S. 20 (Djagga, Muscheln).

Merker 1904, S. 113 (Ol Konono/Masai, Schneckenschalen).



Der „Hammerschlag“-Bildung wird auch dadurch begegnet, daß man die zu verschweißenden Teile aufeinanderlegt, gemeinsam in Lehm einpackt und im Feuer erhitzt; die Lehm-packung schützt dann den Stahl vor dem Sauerstoffzutritt¹²⁰.

Die Beherrschung der Schweißtechnik ermöglicht es, Stahl für die Herstellung von Geräten und Waffen zu verwenden. Bereits das Umschmieden der Luppe in einen Barren ist ein Schweißvorgang, da hier die einzelnen Stahlpartikel der porösen Luppe vereinigt werden. Gelingt die Verdichtung der Luppe nämlich nur unvollkommen, so lassen sich lediglich kleine Objekte wie z. B. Schmuckstücke aus ausgesuchten Luppenteilen herstellen. Bei unvollkommener Schweißung — d. h., wenn es nicht gelingt, die Eisenkristalle zu verbinden oder die Verunreinigungen zu entfernen — besteht die Gefahr, daß das Werkstück zerbricht. Bereits an kleinen Fehlerstellen bilden sich häufig Haarrisse, die später bei Beanspruchung schlagartig zum Bruch führen können. (Vgl. auch Kap. 3.6, S. 239.) Die Tatsache, daß beim Feuerschweißen nur metallisch reine Flächen verbunden werden können, setzt der Schweißbarkeit von Stählen — neben anderem — enge Grenzen. So verhindert z. B. eine starke festsitzende Oxidschicht, die unterschiedlich tief in die Werkstoffoberfläche eindringt — also Rost — das Schweißen und damit das Umschmieden stark korrodierter Geräte. (Rost dringt wegen des heterogenen Aufbaus der Fe-C-Verbindung tief in die „Poren“ des Stahls ein, „Hammerschlag“ dagegen bildet sich unmittelbar während des Schmiedens als glatte, dünne Schicht auf der Werkstückoberfläche.) Stählerne Gegenstände, die längere Zeit im Boden lagen, wie dies etwa bei Grabbeigaben der Fall ist, lassen sich daher nicht zu anderen Gebrauchsgegenständen umschmieden und auch nicht durch Umschmieden ihrer ursprünglichen Bestimmung zuführen¹²¹. Verrosteter Stahl war also für Grabräuber wertlos. Ganz anders verhält es sich bei Buntmetallen (Bronze, Kupfer u. a.); sie sind erstens korrosionsbeständiger und vor allem auch im stark korrodierten Zustand wieder einschmelzbar, wobei die Oxidverbindungen in die Schlacke übergehen.

Dieser Tatbestand ist für die Beurteilung stark geplündelter Gräber von Bedeutung und wird häufig von Forschern übersehen, die annehmen, daß Gräber, die eindeutig mehrere Jahre nach der Belegung ausgeraubt wurden, ursprünglich reichlich mit Eisen ausgestattet waren¹²².

¹²⁰ *Colle* 1913, S. 224 (Luba).

Fülleborn 1906, S. 172 (Konde).

¹²¹ Erst durch das moderne Siemens-Martin-Verfahren gelang es, Stahlschrott wiederzuverwenden.

¹²² Z. B. *Wainwright* 1935, S. 34, für die Ausstattung der Pyramiden von Meroe (Republik Sudan).

S. unten S. 177 u. 184.

2 REGIONALER TEIL

2.1 ÄGYPTEN (bis zur Römerzeit)

Bereits 1934 charakterisierte Carter anschaulich den Stellenwert des Eisens innerhalb der altägyptischen Kultur, wenn er schrieb: „Gehen wir einmal kurz durch die ägyptischen Museen in Europa und ebenso durch das Museum von Kairo mit ihren mehr als 50 000 Stücken aller Art und sehen wir uns die Gegenstände an, die nachweisbar aus Eisen sind. Ich glaube, es genügt, wenn man sagt, daß sich unter all dem Material, das von der vorgeschichtlichen Zeit bis zu den späteren Dynastien reicht und das Ergebnis einer über 100 Jahre alten Forschungsarbeit in Ägypten ist, nur 12 oder 13 Stücke aus Eisen zu verzeichnen sind“¹. Dieses von Carter aufgezeigte Verhältnis zwischen eisernen Objekten und solchen aus anderen Materialien, besitzt im quantitativen Sinne auch heute noch seine Gültigkeit. Das Eisen fand in Form von Waffen und Geräten in Ägypten — verglichen mit den übrigen Hochkulturen des „Fruchtbaren Halbmondes“ — erst spät Eingang, obwohl Ägypten relativ reich an Eisenerzen ist, die sich für die Verhüttung nach dem Rennverfahren eignen (man denke hierbei an die Erzlagerstätten der Sinai-Halbinsel, der Ostwüste und des Gebiets von Aswan)².

Die eindrucksvollen kulturellen Leistungen der alten Ägypter verleiteten allerdings noch am Anfang unseres Jahrhunderts viele Forscher dazu, auch die Erfindung der Eisenverhüttung oder doch zumindest eine sehr frühe Nutzung des Eisens den Ägyptern zuzuschreiben. Weitgehend beeinflusst war diese Hypothese, die selbst heute noch vorgebracht wird, durch die Vorstellung, die Errichtung der monumentalsten Bauwerke des Niltals sei nur unter Zuhilfenahme von Eisenwerkzeugen möglich gewesen. Das Fehlen alter Eisensfunde suchte man durch die Behauptung zu erklären, das korrosionsanfällige Eisen hätte sich über die in Frage kommenden langen Zeitspannen nicht erhalten können³.

Tatsächlich gibt es wenige Gebiete auf der Erde, in denen das archäologische Material — einschließlich der Eisenobjekte — derartig gut konserviert ist wie gerade in Ägypten (und Rost wäre selbst unter ungünstigeren Bedingungen be-

¹ Carter 1934, Bd. III, S. 116.

² S. unten Kap. 2.143 — 3, und Karte Abb. 62. De *Kun* 1965, S. 63 ff.; *Forbes* 1964, Karte = Fig. 30; *Černy* 1955, S. 4 f. (Sinai); *Hume* 1937, S. 848 bis 852 (Sinai, Ostwüste, Aswan); *Bissing* 1934, S. 52.

³ *Lepsius* 1872, S. 106 f., 112; *Gsell* 1910, S. 21 ff., 28, 87 ff. (Wootz-Stahl); *Hadfield* 1916, S. 183 (Stahlwerkzeuge); *Garland a. Barnister* 1927, S. 87 f., 97 f.; *Coghlan* 1941, No. 59 (Meteoreisenwerkzeuge); *Burton-Brown* 1951, S. 204; 1955, S. 67 ff., S. 152. (Er stellt Ägypten vorbehaltlos in die Reihe früher eisenzeitlicher Kulturen.)
Diop 1968, S. 12 (Verhüttung im 3. Jt. v. Chr.).

ständig); ferner kannten die Ägypter genügend Methoden (harte Schleifmittel, angefeuchtete Holzkeile u. a.), um Steine auch ohne Eisenwerkzeuge abzubauen oder zu bearbeiten⁴.

Heute besteht kein Zweifel mehr, daß die alten Ägypter, die im Neuen Reich eine technisch hochstehende Bronzemetallurgie entwickelten, das Eisen erst sehr spät übernahmen.

Die Seltenheit des Eisens untermauert bereits diese These, so daß es nicht allzu sehr ins Gewicht fällt, wenn bei einigen Objekten aufgrund der Fundumstände eine eingehende Nachuntersuchung ihrer chronologischen Stellung heute nicht mehr möglich ist.

Obwohl also die Entwicklung der Eisentechnik mit Sicherheit nicht in Ägypten zu suchen ist, müssen doch im folgenden die dortigen Eisensfunde vorgestellt werden, da (trotz des späten Erscheinens der Eisentechnik in Ägypten) theoretisch mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß die Eisenindustrie in Schwarzafrika — oder wenigstens in Teilen des Kontinents — ihren Ausgang in Ägypten genommen hat.

2.11 AGYPTISCHE EISENFUNDE SEIT PRÄDYNASTISCHER ZEIT BIS ZUM BEGINN DER ASSYRERHERRSCHAFT

Hämatit und verwandte Eisenerze wurden seit prädynastischer Zeit zu Schmuckstücken verarbeitet. Die frühesten Objekte aus metallischen Eisen barg Wainwright aus ungestörten Fundlagen in El Gerzeh (etwa 60 km südlich von Kairo). Es handelt sich dabei um mehrere Perlen aus der Nagada-II-Kultur (etwa 3300 bis 3100 v. Chr.), die nach Desh einen Nickelgehalt von 7,5% aufweisen⁵.

Da Eisennickelverbindungen erst in neuester Zeit technisch herstellbar sind, müssen diese Perlen aus Meteoreisen sein. Eventuell aus prädynastischer Zeit stammt ein Eisenring (ca. 2 cm ϕ) aus Armant; eine genauere Untersuchung bzw. chemische Analyse konnte nicht vorgenommen werden, da der Ring verloren ging⁶.

Weitreichende Hypothesen stützten sich auf den Fund eines Eisenfragmentes, das Vyse zwischen den Blöcken der Cheopspyramide barg⁷. Der chemischen Zusammensetzung nach besteht es aus geschmiedetem Eisen und man glaubte, in diesem Stück das älteste Eisenwerkzeug gefunden zu haben⁸. Diese Ansicht gilt heute allgemein als widerlegt, da dieser Fund völlig isoliert ist und mit großer Wahrscheinlichkeit damit gerechnet werden kann, daß dieses Eisenfragment bei

⁴ Griffith 1955, S. 149 f.; Bromhead in Singer u. a. 1956, S. 569 f.; Forbes 1967, K 5; Lucas 1959, S. 83 ff.

⁵ Wainwright 1911, No. 100; Wainwright in Petrie u. a. 1912, S. 15 bis 19; Wainwright 1932, S. 3; Datierung nach Kaiser, der die Belegung von Nagada ab der Zeitstufe II cd annimmt (1956, s. besonders Abb. 5 und 1957 passim).

⁶ Mond and Myers 1937 I, S. 117. Keine Beschreibung der Fundumstände.

⁷ Vyse 1840, S. 275 f.

⁸ Z. B. Becke 1884, S. 85 f.; Ohlshausen 1907, S. 371 f.; Hawkes 1936, S. 355 ff.

der „Sprenggrabung“⁹ entweder durch die Ausgräber selbst oder vorher bei der Entfernung der Pyramidendecklage, die man für moderne Bauten verwendete, zwischen die Blöcke der Pyramide geriet¹⁰.

Im Menkaurē-Tempel von Gize (4. Dynastie, Mitte 3. Jt. v. Chr.)¹¹ fand Reisner im Raubschutt (?) „an oxidized red mineral not unlike iron rust, probably red oxide of copper (it was not attracted by a magnet)“. Aus gleicher Fundlage stammt ein pšš-kf (Gerät für das Mundöffnungsritual) aus Feuerstein, das offensichtlich direkt neben dem „red mineral“ lag und mit Rost überzogen war. Diesen Rost untersuchte Young spektral-analytisch, wobei er zwar Kupfer, aber keine Nickelspuren nachweisen konnte¹². Man nimmt seit dieser Untersuchung allgemein an, der Rost stamme von einem Brocken aus verhüttetem Eisen. Hierzu fehlt jedoch jeder Anhaltspunkt. Es ist viel eher wahrscheinlich – auch in Anlehnung an Reisners Fundnotizen – daß die Oxidschicht von einem unmagnetischen Eisenerzklumpen (oder einem stark eisenhaltigen Kupfererz) auf das Feuersteingerät übertragen wurde. Über eine Reihe von Funden des Alten Reiches, die Maspero barg, berichtet Ohlshausen. Im einzelnen handelt es sich um „5 oder 6 eiserne Bildhauermeißel“ und „ziemlich viele Eisenstücke“ aus der Pyramide des Pharaos Unas (5. Dyn. 2310 bis 2290) aus Sakkara, ferner um „mehrere Brocken von eisernen Hacken“ aus der „schwarzen Pyramide“ von Abusir (5. Dyn.?), sowie (aus der gleichen Zeit) um „eiserne Werkzeugbruchstücke, worunter Klingen von Hohlbeilen und Angeln von Meißeln und Messern“ waren¹³ von Dashur (südlich von Sakkara).

Wainwright nimmt aufgrund der dürftigen Fundberichte an, daß es sich bei dem Material von Abusir und Dashur um ein und denselben Fund handelt und bezweifelt außerdem das Alter dieser Maspero-Funde, die eher wie relativ modernes

⁹ Ohlshausen 1907, S. 372.

¹⁰ Rickard 1932, S. 833 f.; Lucas and Harris 1962, S. 237.

¹¹ Für die Datierung wird hier und im folgenden — falls nicht anders vermerkt — das Zeitschema von Beckerath (1971) zugrunde gelegt.

Grobe chronologische Übersicht der altägyptischen Geschichte: Altes Reich (AR): 3. bis 8. Dynastie 2665 bis 2135 v. Chr.; Erste Zwischenzeit und Beginn des Mittleren Reiches: 9. bis 11. Dynastie 2134 bis 1991; Mittleres Reich (MR) und zweite Zwischenzeit: 1991 bis 1650; Hyksos Herrschaft: 15. bis 17. Dynastie 1650 bis 1544/41; Neues Reich (NR) bis Ende der Ramessidenzeit: 18. bis 20. Dynastie 1554/51 bis 1080; Dritte Zwischenzeit: 21. bis 24. Dynastie 1080 bis 714/12; Spätzeit: 25. bis 31. Dynastie 713/12 bis 332. [25. Dynastie (Kuschiten) um 745 bis 655; 26. Dynastie (Saiten) 664 bis 525; 27. Dynastie (erste persische Herrschaft) 525 bis 404; 28. bis 30. Dynastie (ägyptisch) 404 bis 342; 31. Dynastie (zweite persische Herrschaft) 342 bis 332.]; Ptolemäer 323/05 bis 30 v. Chr.

¹² Dunham and Young 1942, S. 57 f. Die Bedeutung dieses Fundes wird auch durch dessen Fundlage geschmälert: „in débris resting on the dividing wall, about 40 cm above floor“ barg Reisner eine umgestülpte Kupferpfanne, unter welcher Kupfer- und Steingefäße, das oben angeführte pšš-kf-Gerät mit dem Namen des Cheops, eine gelbliche Masse, Holzreste und das genannte „red mineral“ lag. Reisner nimmt an, daß diese Gegenstände zusammen mit der Pfanne von Plünderern weggeworfen wurden (Reisner 1931, S. 36).

¹³ Ohlshausen 1907, S. 373 f.

Werkzeug anmuten¹⁴. Da sowohl die Fundumstände und dementsprechend auch die Datierung unsicher sind, ist der Aussagewert dieser Funde sehr gering¹⁵.

Ein völlig verrostetes Fragment zusammen mit Kupferbeilen und anderen Kupfer-(Bronze-?) Gegenständen sicherte Petrie in Abydos. Der Fundkomplex soll Petrie zufolge in die Zeit der 6. Dyn. datierbar sein, und er hält den Rostklumpen für den frühesten sicheren Fund auf ägyptischem Boden; jedoch blieb z. B. der mit dem Eisen vergesellschaftete Kupferbeiltyp bis in das Neue Reich im Gebrauch. Wegen der mangelhaften Grabungsangaben kann die Datierung nicht eindeutig überprüft werden. Die zeitliche Einordnung des Eisenklumpens in die 6. Dyn. – also zu Beginn des Auftretens der vergesellschafteten Objekte – ist willkürlich und unter Berücksichtigung der Fundumstände sowie des gesamten ägyptischen Metallinventars besteht kein Anlaß, diese Funde als einmalig zu betrachten und sie früher als das Neue Reich anzusetzen¹⁶. Nickel konnte nur in Spuren und zwar in der äußersten Rostschicht festgestellt werden, womit ein meteoritischer Ursprung dieses Stückes ausgeschlossen scheint. Hawkes sieht in diesem Objekt ein zufälliges Verhüttungsprodukt¹⁷. Obwohl dies unwahrscheinlich ist, läßt sich das Gegenteil nicht beweisen.

Ob es sich bei den Perlenresten von Armant (Altes Reich oder erste Zwischenzeit?) um Eisenerzeugnisse handelt, ist schwer zu entscheiden, denn der Kupfer-

¹⁴ *Wainwright* 1936, S. 8 f.

¹⁵ *Lucas and Harris* 1962, S. 238.

¹⁶ *Petrie* 1903, S. 32 f., Taf. 22. Die Fundstelle ist ungenau angegeben (S. 32: Nahe dem Gebäude H auf Plan 53). Damit könnte sie in dem Bereich liegen, der bereits in ramesidischer Zeit gestört wurde, als man nach Material für die nahe Tempelbettung grub (*Petrie* 1903, S. 12 f.). *Petrie* glaubte aufgrund der vergesellschafteten Axtypen diesen Fund in die 6. Dyn. datieren zu können. Nach *Kühnert-Eggebrechts* Untersuchungen ist für diesen Typ eine Zeitspanne von der 6. bis zur 18. Dyn. anzusetzen. (*Kühnert-Eggebrecht* 1969, Typ D, D 1). Zu dem Fundkomplex gehört noch ein runder Spiegel (Taf. 22), nach *Petrie*s Zusammenstellung in "Objects of daily use" (1927, S. 28 f., Taf. 24 bis 29) ist die runde *Form* im AR gebräuchlich, aber in der 26. Dyn. "the sole shape" und bis in das 3. Jh. nach Chr. vertreten. Eine gute Parallele zu dem Abydosspiegel ist der sicherlich saitenzeitliche Spiegel von Tell Defenneh (*Petrie* 1888, Taf. 39). An der gleichen Stelle (in Abydos) wurden noch zwei Querbeile mit Einschnürungen am oberen Teil (round headed adze) und zwei Meißel gefunden. *Petrie* (1917, S. 16, Taf. 17) gibt für den Querbeiltyp eine Zeitspanne von AR bis in die 19. Dyn. an. Die Meißel eignen sich m. E. wenig für einen Vergleich, da ihre Form mit der der heute noch gebräuchlichen Kreuzmeißel identisch ist.

¹⁷ *Hawkes* 1936, S. 356 f. Dieser Rostklumpen, der an einer flachen Kupferplatte haftete, "consists of a black crystalline core surrounded by a thick layer of rust . . . the former consists almost entirely of the oxides of iron . . . No nickel was found". Die Rostschicht wurde gesondert untersucht und besteht im wesentlichen aus Eisenoxiden, Sand und Nickel. Letzteres "was found present, in two different samples, in minute traces only". Abbildung bei *Hall* 1903, No. 86. Weitere Abbildung: British Museum, Bronze Age Guide 1920, S. 172, Fig. 185. Aus der Abbildung bei *Hall* (Aufsicht) und einer Fotografie (Seitenansicht im Maßstab 1:1), die mir freundlicherweise das Britische Museum zur Verfügung stellte, lassen sich folgende ungefähre Abmessungen ermitteln:

L = 90 B = 45, H = 28 (Maße in mm).

max max max

anteil scheint sehr hoch zu sein¹⁸. Harris hält sie für eine Kupfereisenlegierung¹⁹; vielleicht sind die Perlen Produkte einer unvollkommenen Kupferschmelze, denn der Eisenanteil ist bei einigen Kupfererzen beträchtlich²⁰.

Besser in das Kulturbild paßt ein pss-kf-Amulett mit einem winzigen eisernen Klingensfragment aus relativ gesicherter Fundlage von Der el Bahari (Theben), das in die 11. Dyn. (2134 bis 1991) zu datieren ist. Nach der chemischen Analyse von Desh enthält es 10% Nickel und ist damit eindeutig aus Meteoreisen gefertigt²¹. Eine etwa 30 cm lange Lanzen(Speer-)Spitze mit *Tüllenschäftung* fand man in einem Grab von Buhen (Unternubien). Dieses Grab (K 32) mit 14 Bestattungen datieren die Ausgräber unter Vorbehalt in die 12. Dyn., obwohl unklar bleibt, ob die zur Datierung herangezogene Keramik von einer früheren Benutzung der Grabanlage herrührt. (Die vier Bestattungen in Nische B sind z. B. ohne Beigaben). Bei der Einzelbestattung in Nische C, wo die Lanzenspitze gefunden wurde, konnte noch ein grifflöser Bronzespiegel geborgen werden. Das Skelett scheint unter den übrigen feststellbaren 13 Skeletten am besten erhalten, jedoch fehlen offensichtlich der rechte Thorax und der rechte Arm; da es sich besonders beim Fehlen des Thorax kaum um rituelle Leichenverstümmelung handeln kann, muß die Behauptung der Ausgräber, das Grab sei unberührt, bezweifelt werden²². Mit dieser Lanzenspitze, die lange als der früheste Beleg für Eisenwaffen im Niltal galt, setzte sich schon Wainwright ausführlich auseinander; er bezweifelte das Alter dieses Stückes, besonders aufgrund der Tatsache, daß die Lanzenspitze völlig isoliert im Fundmaterial der alten Niltalkulturen steht und dem rezenten Baqaratyp gleicht²³.

Fraglich bleibt auch die zeitliche Stellung der „Angel eines zerbrochenen Meißels“ und der „Zwinge des Griffs einer Hacke“ aus einer Pyramide der 17. Dyn. (um 1650 bis 1554) in Mohammeria (bei Theben). Sie wurden von Maspero „in dem Bindemittel, welches zwei Steine verband“ gefunden²⁴. Die gleiche Vorsicht, die bei dem Objekt aus der Cheopspyramide und den oben erwähnten Funden von Maspero geboten ist, gilt auch für die modern anmutenden Geräte aus Mohammeria.

Damit sind die aus der Literatur zu ermittelnden Funde von der prädynastischen Zeit bis zum Beginn der 18. Dyn. (Zweite Hälfte des 4. Jahrtausends bis 1554 v. Chr.) — einer Zeitspanne von etwa 2000 Jahren — erschöpft. Aus hinrei-

¹⁸ *Mond and Myers* 1937, S. 84 (S. 21 f. Grab 1310 gestört, im gleichen Grab Glasperlen, die nach allgemeiner Ansicht im NR auftreten).

¹⁹ *Lucas and Harris* 1962, S. 238.

²⁰ Man vergleiche den allgemein bei Kupfererzen hohen Prozentsatz von Eisenbeimengungen. In Ägypten bis zu 25,8% (*Lucas and Harris* 1962, S. 482).

²¹ Aus dem teilweise geplünderten Grab der Prinzessin Aashait. *Winlock* 1921, S. 50 f.; *Brunton* 1935, S. 214 mit chem. Analyse von Desch.

²² *Randall-Maciver and Woolley* 1911, S. 193 f., S. 210 f.; Taf. 86, 88.

²³ *Wainwright* 1936, S. 9 ff.; vgl. oben Anm. 22, Taf. 86. *Wainwright* 1945, S. 34.

Bei den Baqqara handelt es sich um arabische Rinderhirten zwischen Khartum und dem Schari.

²⁴ *Ohlshausen* 1907, S. 374.

chend sicheren Fundlagen bleiben nur die prädynastischen Perlen (El Gerzeh) und das psš-kf-Gerät (Der el Bahari) übrig. Beide sind aus Meteoreisen und damit für die Frage nach den metallurgischen Kenntnissen der Ägypter belanglos (vgl. Kap. 1). Die wenigen übrigen Stücke können infolge der Fundumstände, zum Teil auch der Mängel der Ausgrabungstechnik oder der ungenügenden Veröffentlichungen kaum als Beweis für das Bestehen einer Eisentechnik im Alten und Mittleren Reich gelten. Wahrscheinlich muß man sie alle der Spätzeit oder sogar der Jetztzeit zuordnen. Die Möglichkeit, daß gediegenes Eisen (vgl. oben Kap. 1 Anm. 1) sehr früh Verwendung fand, ist freilich nicht auszuschließen²⁵.

Selbst, wenn einige Objekte vor Beginn des Neuen Reiches aus hüttentechnisch gewonnenem Eisen gearbeitet sein sollten, so steht doch fest, daß eiserne Waffen und Werkzeuge bis zu diesem Zeitraum keine Rolle spielten.

Der Kontakt zu den kleinasiatischen Völkern in der Amarnazeit (etwa ab 1350 v. Chr.) scheint dazu beigetragen zu haben, daß Eisen gegen Ende der 18. Dyn. etwas häufiger vorkam (s. unten S. 60 ff). Dies bestätigen z. B. die Funde einer eisernen Pfeil- (oder Speer-) Spitze aus dem mittleren Palast des Amenophis III, der Residenz des Akh-en-Aten in Theben²⁶, zwei oxidierte Eisenklumpen an einer bronzenen Axtklinge vom Boden eines Hauses in Tell el Amarna (18. Dyn.)²⁷; vom gleichen Fundplatz sollen zwei Eisenringe mit Löwenkopfverzierung (18. Dyn.) in der Privatsammlung J. H. Rea stammen²⁸. Ferner soll ein Eisenstift von Abydos zu einer "well dated group of the XVIII dynasty" gehören²⁹.

Den ersten eindeutigen Eisenwaffenfund auf ägyptischem Boden kennen wir aus dem nahezu unberührten Grab des Tutanchamun (Endphase der 18. Dyn. 1347/46 bis 1337)³⁰.

Es handelt sich dabei um einen Dolch mit goldverziertem Griff³¹. Aufgrund der Ausführung halten Coghlan und andere die Einfuhr dieses Stückes für wahrscheinlich³². Der Dolch, der innerhalb der Mumienbinden gefunden wurde, zeigt bis auf wenige kleine Rostflecken keinerlei Korrosion, was m. E. auf eine rost-

²⁵ *Petrie* (1909a, S. 105) berichtet von der Sinaihalbinsel das Vorkommen von "native iron" und nimmt dessen Nutzung durch die Ägypter an.

²⁶ *Hayes* 1959, S. 255. Nach pers. Mitteilung von Frau D. N. Scott (Metr. Museum) von Haus 2 W. *Hayes* 1951, S. 35: Datierung des Mittleren Palastes (= Ho. 2 W).

²⁷ *Griffith* 1924, S. 303: "In another house near by we had an interesting find: I removed with my own hands a bronze axehead from the floor to find beneath it two solid masses of iron rust which might perhaps have been similar axeheads of iron. This at any rate adds the rare evidence of the use of iron in Egypt of the Eighteenth Dynasty". Weitere Angaben gibt *Griffith* nicht.

²⁸ *Forbes* 1964, S. 229 (bei *Forbes* "with dog's heads") aufgrund von Vergleichsstücken aus Bunt- oder Edelmetallen kann es sich hier nur um Löwenköpfe handeln.

²⁹ *Garstang* 1901, S. 30.

³⁰ *Carter* und *Mace* 1924, S. 7. „Zum erstenmal haben wir hier ein Königsgrab, das trotz der überstürzten Plünderung durch die Grabräuber des Altertums nur wenig in Unordnung geraten ist.“ Der Schrein mit dem Sarkophag des Königs ist unberührt (*Carter* II 1927, S. 88 f.).

³¹ *Carter* II 1927, Taf. 30 k; 87 b; S. 185 f., S. 294.

³² *Coghlan* in *Singer* u. a. 1956, S. 618.

beständige Eisennickelverbindung (Meteoreisen) schließen läßt. Möglicherweise ist die Rostfreiheit auch auf mangelnden Luftzutritt zurückzuführen, wogegen allerdings der schlechte Erhaltungszustand der Mumienhüllen spricht³³. Eine chemische Analyse der Dolchklinge wurde m. W. noch nicht durchgeführt³⁴. Aus dem gleichen Grab kennen wir eine 47 Gramm schwere Miniatur-Kopfstütze (Amulett) aus Eisen³⁵, ein eisernes Udjad-Augenamulett in einem Goldring³⁶ und 16 Werkzeuge (?), mit winzigen Eisenklingen, aber normalgroßen (d. h. handhabbaren) Holzgriffen. Diese 16 Klingen wiegen zusammen nur 4 Gramm und sind mit einer schwachen Oxidschicht überzogen³⁷. Die kleine Kopfstütze ist, wie auch das Augenamulett, wahrscheinlich einheimische Arbeit, da beide Stücke zum typischen ägyptischen Kulturinventar gehören. Hierfür spricht auch die handwerklich mangelhafte Ausführung der Kopfstütze, die wohl von Kupfer- oder Bronzeschmiedern hergestellt wurde, welche zu jener Zeit mit den speziellen Eisen Schmiedetechniken (besonders der Werkstückbehandlung bei der richtigen Schmiedetemperatur) noch nicht vertraut waren. Eine Herkunft aus Syrien ist nicht völlig ausgeschlossen, da z. B. in Byblos ägyptisches Inventar zahlreich belegbar ist³⁸. Die Kopfstütze ist nicht verrostet, statt dessen weist sie eine dichte schwarze Oberfläche auf und könnte daher aus Meteoreisen gefertigt sein. Eine chemische Analyse liegt jedoch nicht vor³⁹. Von den kleinen Eisenklingen nimmt Wainwright an, daß sie zur Mundöffnungszeremonie dienten. Ihm zufolge benutzte man hierzu besonders Geräte aus Meteoreisen⁴⁰. Auch Coghlan nimmt einen meteoritischen Ursprung dieses Klingenmaterials an⁴¹.

Ebenfalls aus der 18. Dyn. könnte eine Sichel stammen, die man unter einer Sphinx in Karnak fand, deren Alter aber schon Ohlshausen anzweifelte, weil aus Belzonis Bericht (1817) nicht hervorgeht, „ob die Sphinx noch aufrecht stand“, als die Sichel geborgen wurde⁴².

Aus späterer Zeit sind folgende Eisenfunde bekannt: Petrie barg in Tell er Ratabeh (im mittleren Abschnitt des Wadi Tumilat) einen Armreif, der eventuell in die 19. oder 20. Dyn. datierbar ist⁴³ und eine „Streitaxt“ aus dem Sandbett, das

³³ Carter II 1927, S. 159.

³⁴ Lucas in Carter II 1927, S. 212 bezeichnet alle Eisengegenstände aus dem Tutanchamun-Grab ohne nähere Angaben als Schmiedeeisen.

³⁵ Carter II 1927, Taf. 77 B; S. 160: „... auf der Rückseite der Maske (Iag H. A.) ein Amulett in Form einer kleinen Kopfstütze (urs). Es war aus Eisen gefertigt ... Derartige Amulette bestanden gewöhnlich aus Hämatit.“

³⁶ Carter II 1927, Taf. 82 A 3; S. 173. Fundlage: Untere Brusthälfte.

³⁷ Carter III 1934, Taf. 26; S. 113 f., S. 201. Fundstelle: Nordseite der „Schatzkammer“. In einer erbrochenen Kiste (das Siegel war zerstört und der Deckel stand offen) in welcher nur noch diese Geräte waren (Carter III 1934, S. 113).

³⁸ Montet 1928/1929, passim.

³⁹ Lucas and Harris 1962, S. 239.

⁴⁰ Wainwright 1932, S. 7 f.

⁴¹ Coghlan 1941, No. 59.

⁴² Ohlshausen 1907, S. 373.

⁴³ Petrie 1906, S. 32, Grab 19 „probably be of the XIX or XX dynastic“. Alle Gräber sind geplündert. Keine Beschreibung der Fundumstände.

zum Niveausgleich unter dem Tempel Ramses III. in Abydos angelegt wurde. Petrie gibt nicht an, ob über der Fundstelle der Tempelboden noch erhalten war⁴⁴, womit unklar bleibt, ob die Axt nicht erst später in das Sandbett gelangte. Dies ist sehr wahrscheinlich, da sich die „Streitaxt“ vom Typ her an keine altägyptische Form anschließen läßt⁴⁵. Aus dem Ramesseum (19. Dyn., Ramses II 1290 bis 1224) sind eine Reihe nicht eindeutig datierbarer Funde bekannt: Es handelt sich um vier eiserne Messer (eines davon mit Bronzegriff) aus dem Raubschutt der Räume 32, 33 und 36 sowie aus dem Südostteil des Gebäudes⁴⁶, eiserne Armreifen von einem „Mumienhaufen“ in Raum 33 (etwa 22. Dyn., 8. Jh. v. Chr.)⁴⁷ und eine eiserne Axtklinge mit verbreitertem Rücken und eingerollten Vorsprüngen, die Quibell als römerzeitlich ansieht⁴⁸. Einigermassen sicher sind drei 6 cm lange Eisenstifte aus einem Sarg von Kurnah (21. Dyn.)⁴⁹. Weniger eindeutig ist eine Eisenadel aus einem gestörten Grab in Shellal (südlich von Aswan)⁵⁰. Die Liste der unsicheren Funde läßt sich fortsetzen: Von der Sammlung W. M. Bryes kennen wir einen 23 cm langen Eisendolch, den Nash ohne nähere Gründe in die 19. bis 22. Dyn. datiert, sowie eine angebliche Gußeisenaxt „from a Theban Tomb“. Nash gibt für sie die 19. Dyn. an. Die Axt gleicht völlig dem oben genannten Typ aus dem Ramesseum⁵¹. Junker fand in Ermenne (bei Abu Simbel) in Grab 10 h 2 ein eisernes „Rasiermesser“, jedoch war in Grab 10 h 2 eine „Bestattung der christlichen Zeit unter der Leiche des Begräbnisses des Neuen Reiches“⁵². Wainwright nennt von Medum, aus den dortigen „Schächten der 18. Dyn.“, zwei Eisenfragmente, die er aber, da sie nur 1,2 bis 1,5 m tief lagen, in die 22. Dyn. datiert⁵³. Eine 5 cm hohe

⁴⁴ Petrie 1903, S. 33, Pl. XXII, 10. „The halbert (10) is of iron and was found in the deep sand bed of Ramessu III, so is probably of his age“. Petrie 1915, S. 22: Streitaxt „from the sand bed of the foundations of Ramessu III“.

⁴⁵ Persönliche Mitteilung von Kühnert-Eggebrecht.

⁴⁶ Quibell 1898, S. 13: „... all these places had been disturbed by robbers... they probably belonged to the periods during which the whole building was in use, but whether that period was the 19th or 22nd dynasty cannot be determined“.

Petrie 1915, S. 22 datiert vor 1100 v. Chr., Petrie 1917, S. 25, Pl. XXIX datiert von 800 bis 900 v. Chr.

⁴⁷ Quibell 1898, S. 13.

⁴⁸ Quibell 1898, S. 13. Keine Fundbeschreibung. Nach Kühnert-Eggebrecht 1969, S. 39 ff. und 44, Taf. 4 und 16 entwickelte sich dieser Handwerkerklingentyp mit eingerollten Vorsprüngen in der 19. Dyn., blieb aber bis in die ptolemäische Zeit gebräuchlich.

⁴⁹ Belck 1908, S. 62 f. zitiert einen Brief von Schweinfurth, danach sind diese drei Stifte die einzigen Eisengegenstände aus dem vorptolemäischen Ägypten im Kairoer Museum; „alles übrige ist zweifelhaft“.

⁵⁰ Reisner 1910, S. 59 (Grab 164, gestört). Etwas weiter südlich von Siala werden aus einer unberührten Grabnische des NR zwei eiserne Ohringe gemeldet. Bereits vom Ausgräber wurden sie aber mit einem Fragezeichen versehen (Reisner 1910, S. 243; „Two iron earrings [?]“).

⁵¹ Nash 1912, S. 35. Zur Datierung der Axt vgl. oben und Fußnote 48. Gußeisen kommt für die Axt nicht in Frage; vgl. oben Kap. I.

⁵² Junker 1925, S. 68 f.; Abb. 119 auf Tafel 7. Das Messer könnte also auch aus christlicher Zeit stammen.

⁵³ Wainwright in Petrie u. a. 1912, S. 28.

Horusfigur (?) aus dünnem Eisenblech wurde von einem einheimischen Händler in Theben erworben⁵⁴; an der Echtheit des Stückes kann man zweifeln.

Nach Birch soll in einer als ramesidenzeitlich angesehenen, etwa 40 cm hohen Bronzestatue Eisendraht zur Anmierung des Gußkerns verwendet worden sein. Die Figur wurde durch J. D. Baldry von einem Ägypter erworben, der sie in der Nachbarschaft der Pyramiden von Gizeh gefunden haben will. Die Statue war zerbrochen und auf der von Birch beigefügten Abbildung des rechten Beines ist tatsächlich ein gerades Drahtstück (Stift?) zu erkennen, das möglicherweise aus Eisen bestand. Inschriften wurden an der Figur nicht festgestellt und aufgrund ihrer Fundumstände läßt sich die Datierung nicht mehr nachprüfen. (Auch ein Typenvergleich ist mangels einer Abbildung der gesamten Figur nicht möglich). Es ist auch nicht zu ermitteln, ob der Draht (oder Stift) nicht erst nachträglich bei einem Reparaturversuch in den harten Kern eingefügt wurde⁵⁵.

Als gesicherte Eisenfunde der 19. Dyn. könnte man aufgrund Petries Grabungsbericht einige „Eisenkeile“ von Tanis (NO-Delta) ansehen, die er an der Basis zweier Obelisken von Ramses II (1290 bis 1224) feststellte. Petrie nimmt an, diese Eisenbleche hätten zur Justierung der Obelisken gedient:

“Some of the obelisks have had pieces of sheet iron put under one side of the base; these still stick to them as masses of rust. This was doubtless done to remedy any want of level or squareness in the base of the obelisk; and by shifting the iron more or less towards the centre the amount of remedy could be adjusted. Strange to say, I could not find any trace of iron on the base-blocks of these obelisks; possibly some other metal or softer material was put between the obelisk and the block, to prevent the weight scaling the granite if the obelisk rested on one edge. These pieces of iron may be seen on obelisk No 49 Plan (two pieces) and No 59 (three pieces about 3 inches across)”⁵⁶.

Unklar bleibt hier zunächst, wie die Eisenbleche geformt waren, da trotz des Hinweises auf eine Abbildung kein Eisenstück bei Obelisk 49 oder 59 in der zitierten Ausgabe zu finden ist, und wo die Bleche genau lagen. Sie waren an der Basis der Obelisken, aber nicht an dem „bas-block“ nachweisbar. Wie aus den Abbildungen von Tanis (bei Petrie und Montet) zu ersehen ist, stand kein Obelisk der Obeliskenallee, die zu dem großen Tempel führt (hierzu gehören die beiden genannten)⁵⁷ mehr aufrecht; das Eisen muß also an der ursprünglichen Standfläche des umgestürzten Obelisken gehaftet haben, weil am Sockel keine Eisenspuren feststellbar waren. Die von Petrie angenommene Justierung mit Metall war in

⁵⁴ *Wiedemann* 1914, S. 58.

⁵⁵ *Birch* 1878, S. 416 bis 418; auch *Wilkinson* 1878, S. 251. *Przeworski* 1956, S. 263 schließt aus diesem Befund: „Seit dem Ende des 2. Jt. (19. bis 20. Dyn.) versteht man Bronzestatuen mit Eisenkern zu erzeugen.“ Der fragwürdige Eisenstift wurde hier also zum Gußkern der Figur erklärt.

⁵⁶ *Petrie* 1885, S. 26, Obeliskeninschriften Pl. 8.

⁵⁷ *Petrie* 1885, Abb. 14; *Montet* 1960, Taf. III ff.

Ägypten nicht üblich; zum Niveaueausgleich dienten vielmehr hartes Gestein oder Sand⁵⁸. An einem zu Caesars Zeiten versetzten Obelisken konnten zwar verzierte Bronzekrampen festgestellt werden, doch stammten sie eindeutig aus dieser Zeit, und dienten nicht der Justierung, sondern zur Reparatur der Kanten, welche beim Transport oder der Wiedererrichtung weggebrochen waren⁵⁹. Das Wegschaffen von Obelisken von ihrem ursprünglichen Standort wurde in ptolemäischer und römischer Zeit häufig praktiziert⁶⁰. Dies war auch in Tanis der Fall, denn Petrie gibt an, daß von dem ersten Paar der Obeliskenallee nur einer (Nr. 49) übriggeblieben war⁶¹. Möglicherweise wurde der fehlende Obelisk schon von Schoschenq III (851 bis 799) für dessen Pylon am großen Tanistempel verwendet, da einige Bauteile eindeutig von ramessidischen Bauten stammen⁶²; weit wahrscheinlicher aber ist er erst in ptolemäisch-römischer Zeit weggeschafft worden, da Schoschenq III kaum die Obeliskerien zu dem von ihm renovierten Tempel zerstört hat, und weil durcheinandergeworfene Hyksosspinxen, eine davon mit nachträglich angebrachter Kartusche von Schoschenq I, zwischen dem zweiten und dritten Obeliskenaar (darunter Obelisk Nr. 59) zeigen, daß die Baulichkeiten erst nach der 22. Dyn. stark verändert worden sind.

Die sogenannten Eisenkeile können daher kein Beweis für eiserne Werkzeuge in ramessidischer Zeit sein. Es ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß es sich hier um Bruchstücke von Werkzeugen handelt, die bei dem Versuch, die Obeliskerien in ptolemäischer, römischer oder noch späterer Zeit wegzuschaffen, abgebrochen sind.

Nach diesen unzureichend belegbaren Objekten lassen sich für die 22. Dyn. dennoch einige gesicherte Funde aufzeigen: In Tanis stieß man bei den Ausgrabungsarbeiten im Südwesten des „Großen Tempels“ auf eine Gräbergruppe, von denen fast alle und besonders die beiden hier genannten von Plünderern verschont blieben. Aus dem Sarkophag des Königs Heqacheperrêsothenrê Schoschenq II (910 bis 889) und dem des Hornacht [einem Sohn des Osorkon II (889 bis 866)] barg man je eine kleine eiserne Kopfstütze, von denen die eine die Kartusche des genannten Königs trägt. Beide Kopfstützen sind im Vergleich zu den anderen Beigaben sehr roh ausgeführt und lassen – wie bei der Kopfstütze Tutanchamuns – die Arbeit einheimischer Bronzeschmiede vermuten. Die Mumie des Königs trug ein Goldarmband, in welches ein eisernes Augenamulett eingesetzt ist⁶³. Den

⁵⁸ Borchard in Sethe 1912, S. 15: Die Rinne an den Granitbasen der Obeliskerien, die als Hilfseinrichtung bei der Aufstellung diente, wurde „mit Granitstückchen und Mörtel ausgefüllt“.

⁵⁹ Engelbach 1923, S. 111, Inschriften des Architekten Pontius auf den „bronze cramps — shaped like crabs“.

⁶⁰ Engelbach 1923, S. 82, 88, 110 f., 114 f.

⁶¹ Petrie 1885, S. 15.

⁶² Montet 1960, S. 23 ff.

⁶³ Brunton 1939, S. 546; Kopfstütze S. 544 „very roughly made of iron“.

Prinzen stattete man noch mit einer rechteckigen Eisennadel und dem eisernen „Oberteil einer Atefkrone“ aus⁶⁴.

Zwei Messer aus Petries Sammlung, die er in das 13. Jh. v. Chr. datiert⁶⁵, sind bedeutungsvoll, weil deren Schneiden möglicherweise bewußt aufgekohlt wurden. Der Kern, d. h. der innere Teil dieser Messer, weist einen geringeren Kohlenstoffgehalt auf als die Schneiden, die durch Aufkohlung der Randzone eine härtere Oberfläche erhielten (vgl. hierzu oben Kap. 1.31). Eine Härtung durch Abschrecken der Messer in einer Flüssigkeit wurde den Untersuchungen zu Folge nicht vorgenommen⁶⁶.

In der Anwendung von Vergütungstechniken zeigte sich erst die Gleichwertigkeit des Eisens gegenüber den vorher bekannten Metallen (s. unten Kap. 3.6). Aufkohlung und Härtung wurden jedoch schwerlich in Ägypten selbst entwickelt oder auch nur gezielt angewandt; dies beweist die Seltenheit von vergüteten Eisenobjekten und von Eisenfunden überhaupt sowie die schlechte Schmiedearbeit der Kopfstützen. Man bevorzugte weiterhin die Bronze für Metallarbeiten, obwohl nach 1200 v. Chr. Eisen häufiger vorkommt. Wenn sich in Ägypten vergütete Eisenobjekte finden, so dürfte es sich dabei entweder um Importstücke oder um Zufallsprodukte handeln, die etwa durch längeres Ruhen in einem sauerstoffarmen Schmiedefeuer in den Randschichten Kohlenstoff aufnehmen. Allzugroßes Gewicht sollte man den beiden Messern aus Petries Sammlung nicht beimessen und sie vor allem keinesfalls – wie dies allgemein üblich ist – als Beweisstücke für den Beginn der Veredelungstechnik ansehen, schon allein, weil Petries Datierungsmethoden zu eigenwillig sind und einer eingehenden Überprüfung bedürfen, die aber bei den genannten Objekten überhaupt nicht mehr möglich ist (keine Angabe des Fundortes!).

Aufgrund der allmählichen Zunahme der Eisenfunde halten es Lucas und Harris für denkbar, daß Eisen in Ägypten bereits ab der 22. Dyn. verhüttet wurde⁶⁷. Hierfür fehlt jedoch jeglicher Anhaltspunkt und man darf möglicherweise zeitgleiche Öfen von Gerar (Tell Dschemme) in Palästina⁶⁸ keinesfalls als Beleg für

⁶⁴ Schoschenq II: *Montet* 1951, S. 36, 50. Pl. 33.

Hornacht: *Montet* 1947, S. 59, 70, Pl. 61. Keine näheren Angaben über das „Oberteil der Atefkrone“ bei *Montet*. Bei den übrigen wichtigen Bestattungen dieser Gruppe wie denen des Psusennes, Amonemapit, Undebaunden und Schoschenq III. fanden sich keine derartigen Kopfstützen.

Montet 1942, S. 49 f., Fig. 37 Kopfstütze d. Hornacht L = ca. 6 cm, H = ca. 5,5 cm.

Bei *Montet* ist als Material für diese Objekte „minerai de fer“ angegeben. Für die Eisennadel kann dies nicht zutreffen. Auch die Bruchstellen an den Kopfstützen lassen auf Eisen schließen (*Brunton* gibt ebenfalls Eisen an, s. Anm 63). Da keine näheren Angaben (etwa chem. Analysen) in Erfahrung zu bringen waren, ist dies jedoch nicht absolut sicher.

⁶⁵ *Carpenter and Robertson* 1930, S. 417, 423: “Sir Flinders Petrie considers, this belonged to an early period in the iron age, and was probably made about 1200 BC”. Fundorte sind nicht angegeben.

⁶⁶ *Carpenter and Robertson* 1930, S. 428 ff.: Schneide = 0,8% C, sonst 0,6%.

⁶⁷ *Lucas and Harris* 1962, S. 240: “These finds seem to prove that as late as the Twenty-second Dynasty iron smelting and iron working were still in their infancy in Egypt”.

⁶⁸ *Petrie* 1928, S. 14 bis 16; Tafel 6, Tafel 25.

eine Verhüttungstätigkeit in Ägypten anführen. Zudem wäre der Beweis, daß es sich bei den Öfen von Gerar um Rennöfen handelt, erst noch zu erbringen, denn Schlacken, Erze oder Luppenreste konnten dort nicht festgestellt werden. Außerdem sind die Öfen rechteckig aufgebaut, was bei Rennöfen nicht üblich ist. Auch der Rauchabzug an der Rückwand dieser Öfen deutet auf einen Arbeitsprozeß, der weniger starken Zug benötigt als das Rennverfahren, so daß die Ansicht von Forbes, es handle sich um Schmiedeöfen, glaubhafter ist⁶⁹.

Auf die Tätigkeit von Eisenschmiedern könnte u. U. ein etwa 10 cm langes Eisenstück von Medum in Oberägypten (22. Dyn.) hinweisen, das Wainwright als Barren anspricht. Ein derart kleines Stück kann aber schwerlich als Barren bezeichnet werden, es sei denn, es handelt sich nur um das Bruchstück eines solchen, worauf aber die Beschreibung keinen Hinweis enthält (auf eine Abbildung wurde in der Publikation verzichtet)⁷⁰. Wenn dieser „Barren“ auch nicht als Beweis dienen kann, so mögen die Ägypter sich doch hin und wieder im Eisenschmieden versucht haben, wie es z. B. aus den schmiedetechnisch etwas mißlungenen eisernen Kopfstützen zu ersehen ist.

Zusammenfassend können wir für die ägyptischen Eisensfunde bis zum Assyrereinfall im 7. Jh. v. Chr. feststellen, daß es sich nur bei denen aus dem Tutanchamungrab und aus den beiden Tanisgräbern (Schoschenq II. und Hornacht) um sicher bestimmte Fundgruppen handelt. Alle übrigen Objekte aus geschmiedetem Eisen sind für die Untersuchung des Auftretens von Eisen in Ägypten wenig geeignet. Einige der aufgeführten Objekte bestehen möglicherweise gar nicht aus Eisen; so hat Burchard vom sogenannten Eisenschwert des Sethos II schon 1912 festgestellt, daß es aus Bronze hergestellt ist⁷¹. Trotzdem wird es u. a. von Burton-Brown 1955 (S. 152) und Forbes 1964 (S. 229), die sich beide offensichtlich auf alte Berichte stützen, noch als Eisenschwert angeführt. Durch den hohen Eisenanteil, der vielen Kupfererzen beigemischt ist, kann sich auch auf Bronzegegenständen eine Rostschicht bilden, wodurch eine Unterscheidung von Bronze und Eisen am Grabungsort erschwert wird. Den verstreuten und unsicheren Funden kommt aber im Zusammenhang mit den drei sicheren Königs- bzw. Fürstengräbern doch eine gewisse Bedeutung zu. Das Tutanchamungrab und die Tanisgräber sind nämlich die einzigen ägyptischen Gräber der obersten Herrscherschicht, die nahezu unberührt geblieben sind: Es ist deshalb nicht auszuschließen, daß ursprünglich auch in anderen ägyptischen Gräbern etwas Eisen enthalten war; aber auch in der wenig gestörten Gräbergruppe von Tanis – zu der ja nicht nur die beiden eisenerfüllenden Gräber gehören – spielt das Eisen eine völlig untergeordnete Rolle.

Aus den Funden geht hervor, daß Eisen in der hier behandelten Epoche (NR und Spätzeit) zwar bekannt war, aber als Gebrauchsmetall keine Rolle spielte und

⁶⁹ Forbes 1964, S. 233.

⁷⁰ Wainwright in Petrie u. a. 1912, S. 28: "This . . . was a small crooked bar of worked iron about 4 inches long, and was wrapped up in a piece of cloth, with it were found two amulets of the XXIIInd dynasty". Fundort: „cemetery“, keine weitere Angabe.

⁷¹ Burchard 1912, S. 61: Sethos-II-Schwert gesichert durch Königskartusche auf der Klinge. Chem. Analyse: Kupfer = 89,89%, Zinn = 7,97%, Eisen = 0,36%.

in Ägypten offensichtlich nicht gewonnen wurde und auch nicht materialgerecht verarbeitet werden konnte⁷². Gegenüber den damals bekannten Metallen blieb es zumindest für die ägyptische Technik völlig unbedeutend. Die hervorragende Stellung der Bronze dagegen wird deutlich an Hand der Funde aus einer Bauopfergrube im Asasif. Unter dem Kiosk Thutmosis III. (Mitte der 18. Dyn. 1490 bis 1439/36) barg man in einer solchen unberührten Grube 72 vorzüglich erhaltene Bronzemetallwerkzeuge (teilweise mit erhaltener Lederbindung) und verschiedenen Metallproben; von Eisen aber wurde nicht das kleinste Fragment gefunden⁷³. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß man für das völlige Fehlen von Eisen lediglich religiöse Gründe, z. B. besondere Beigabenbräuche oder eine mögliche „Tabuierung“ dieses Metalls, verantwortlich machen kann⁷⁴. Gegen diese Annahme spricht die Seltenheit des Eisens auch außerhalb der Bauopfergruben sowie die wenigen Belege für Eisen in den schriftlichen Quellen (s. folgenden Abschnitt). Aber selbst die Bronze, die für das NR so zahlreich belegt ist, scheint nur im materiellen Kulturinventar der herrschenden Klasse eine Rolle gespielt zu haben, während die übrige Bevölkerung sich mit nicht-metallischen Geräten begnügen mußte. Belege hierfür finden wir in den Funden von Mit Rahinneh, wo Anthes über 400 Steinwerkzeuge, darunter zahlreiche Sichelklingen barg, die zum größten Teil aus dem Stratum der 22. Dyn. (ca. 946 bis 720) stammten⁷⁵, und ferner in dem häufigen und weitverbreiteten Auftreten nichtmetallischer Arbeitsgeräte im NR⁷⁶.

Im letzten Kapitel dieser Arbeit wird noch näher darauf einzugehen sein, ob nicht eine Antwort auf die Frage, warum das Eisen in Ägypten später als in den übrigen Hochkulturen des vorderen Orients verwendet wurde, in der besonderen Stellung der ägyptischen Handwerker innerhalb einer staatlich gelenkten Produktion zu suchen ist.

2.12 DIE ERWAHNUNG DES EISENS IN DEN SCHRIFTLICHEN QUELLEN DES NEUEN REICHES

Zum Verständnis der ägyptischen Texte sei einleitend noch einmal darauf hingewiesen, daß nach allgemeiner Ansicht der einschlägigen Forschung und nach Durchsicht der mir zur Verfügung stehenden Quellen, eindeutig feststeht, daß Vor-

⁷² Sicherlich kann man einige der aufgeführten Funde, die von den Forschern dem AR und MR zugeschrieben wurden, noch zu den Funden des NR und der Spätzeit hinzufügen. Die Liste der altägyptischen Eisengeräte ließe sich durch verschiedene Museumsstücke freilich noch erweitern, doch würden uns auch diese zu keinen neuen Aufschlüssen verhelfen, da wir von den wenigsten die genauen Fundumstände kennen.

⁷³ *Arnold und Settgast* 1967, S. 24 f.

⁷⁴ In Napata (s. unter Kap. 2.21), wo das Eisen gegen Ende des 5. Jh. etwas häufiger vorkommt, erscheint es fast gleichzeitig auch in den Bauopfergruben. Auch die Eisenbeigaben des (zwar etwa 100 Jahre nach Tutmoses III anzusetzenden) Grabes von Tutanchamun zeigen, daß Eisen als Beigabe durchaus geschätzt war.

⁷⁵ *Anthes* 1959, S. 62 f.; 1965, 119 ff., Pl. 42.

⁷⁶ *Petrie* 1909 a, S. 12; *Hayes* 1959, S. 215, 408; *Lipinska, J.* 1968, S. 203, Pl. 67 (Holzhacke).

derasien sehr viel früher als Ägypten mit der Eisengewinnung und Eisenverarbeitung vertraut gewesen ist. Zum Beweis sei hier nur ein Beleg angeführt, der m. E. die wichtigste archäologische Quelle für das hohe Alter der Eisenverhüttung im vorderasiatischen Raum darstellt: In Geoy Tepe (Aserbeidschan) fand Burton-Brown 1948 ein unbearbeitetes Eisenstück in der Schicht D (datiert in die 2. Hälfte des 3. Jt. v. Chr.), das sich bei der chemischen Analyse als weißes Gußeisen erwies¹. Bei einem Gegenstand aus Gußeisen kann es sich aber nur um ein *Abfallprodukt* aus einem überhitzten Rennofen handeln, da Gußeisen wegen seiner Brüchigkeit für die Herstellung von Werkzeugen und Waffen völlig ungeeignet ist und in Europa und Vorderasien erst im Mittelalter für Ofenplatten u. dgl. gezielt hergestellt wurde (vgl. Kap. 1, Abschnitt 2). Selbst wenn Burton-Browns Datierung um einige Jahrhunderte fehlgehen sollte, u. a. wegen der unterschiedlichen Datierungskriterien für die Kurz-Mittel-Langchronologie, so beweist dieser Fund doch, daß Eisen früher als in Ägypten auftrat und vor allem in Aserbeidschan selbst *verhüttet* wurde, da das Produkt einer mißlungenen Schmelze nur in unmittelbarer Nähe des Verhüttungsortes gesucht werden kann.

In den sogenannten El-Amarna-Tafeln finden wir die ersten hinreichend sicheren schriftlichen Belege für Eisen in Ägypten. Vorausgesetzt wird hierbei allerdings, daß das akkadische *parzillu* wirklich nur Eisen bezeichnet². Die El-Amarna-Tafeln — in akkadischer Keilschrift abgefaßt — wurden 1880 in den Ruinen von Amarna (zwischen Dairüt und Mallawi am rechten Nilufer) entdeckt und enthalten die offizielle Korrespondenz zwischen den ägyptischen Pharaonen und den Königen des vorderen Orients³. Interessant sind für uns aus dieser Korrespondenz zwei Briefe des Tuschratta von Mitanni⁴ an Amenophis III. und wahrscheinlich an dessen Nachfolger, in denen die Geschenke Tuschrattas an die ägyptischen Pharaonen aufgezählt werden. Amenophis III. erhielt danach „einen Dolch, dessen Klinge aus Eisen ist“, „ein ‚mittu‘ (eine ‚Götterwaffe‘) aus Eisen mit Gold überzogen“ sowie „zwei Ringe aus Eisen mit Gold überzogen“ und sein Nachfolger (?) bekam „10 dünne Handringe aus Eisen mit Gold überzogen“⁵.

Die Aufzählung einzelner, nicht gerade erheblicher Eisengegenstände, zeigt, wie selten Eisen damals war. Vielleicht kann man zu den genannten Gegenständen

¹ *Burton-Brown* 1950, No. 4, chem. Analyse: Kohlenstoffgehalt = 3,51. Unter „Weißem Gußeisen“ versteht man ein über dem Stahlbereich gekohltes Eisen, bei dem der Kohlenstoffgehalt als Zementit vorliegt. Im Gegensatz hierzu steht „Graues Gußeisen“, bei dem der Kohlenstoff als Graphit ausfällt.

Zur Datierung zog *Burton-Brown* die polychrome dekorierte Keramik der Schicht D heran, die er mit Ninnive V und 2 Susa II verglich.

Burton-Brown 1951, S. 200 f.

² *Soden* 1969, *parzillu* = summerisch *an. bar* = „Eisen“.

³ *Breasted* 1954, S. 200 f.

⁴ Die Lage des Mitanni-Reiches der Churiter wird allgemein im Norden Mesopotamiens angenommen.

⁵ *Knudtzon* 1915 (1964), S. 163, L 16 (Dolch); S. 159, L 38 („mittu“); S. 163, L 1 und L 3 (2 Ringe); S. 201, L 28 (10 Handringe).

noch einen Dolch und 10 weitere Geräte aus ‚habal-Ki(n)u‘ hinzurechnen⁶, jedoch ist die Deutung von ‚hapalki-‘ (die nur auf wenigen fragmentarischen Vergleichsstellen fußt) zweifelhaft, obwohl sie Gegenstand vieler Untersuchungen war⁷.

Der auf Seite 52 erwähnte Dolch des Tutanchamun dürfte auf ähnliche Weise wie diese aufgezählten Geschenke nach Ägypten gelangt sein.

Die Interpretation der Zeichen für Eisen in den ägyptischen Texten steht in der einschlägigen Forschung durchaus noch zur Diskussion. Lediglich von der Bezeichnung $\mathcal{D}i\bar{i}$, die früher häufig als *bi3* = Eisen gelesen wurde, weiß man heute, daß sie Kupfer bedeutet. Für *bi3* gibt Faulkner in der einen Schreibweise $\mathcal{D}i\bar{i}$ *bi3* = „Bonze?“ und in der anderen Schreibweise $\mathcal{D}i\bar{i}$ *bi3* = „a mineral not a metal“ an⁸. Forbes glaubt mit Sethe, *bi3* bedeute Kupfer oder Metall im allgemeinen⁹. Harris setzt sich ausführlich mit $\mathcal{D}i\bar{i}$ *bi3* auseinander; nach ihm bedeutet das erste eindeutig Kupfer oder dessen Erze, das zweite „Eisen oder meteoritisches Material im allgemeinen“¹⁰. Bereits Wainwright – basierend auf Déveria – glaubte, *bi3* bezeichne immer Eisen oder Meteoreisen. Bei seiner Beweisführung ging er von der Mundöffnungszeremonie aus, die ursprünglich mit einem Steininstrument, später aber mit einem Gerät aus Meteoreisen (*bi3*) ausgeführt wurde. Er nahm an, die Meteoreisengeräte seien mit Donnerkeilen gleichzusetzen, deren explodierende Kraft zu dieser Zeremonie notwendig sind¹¹. Wainwrights Hypothese blieb zwar nicht unwidersprochen, wird aber im großen und ganzen heute weitgehend anerkannt, obwohl er keine Textstelle bringen kann, in der *bi3* eindeutig Eisen bedeutet.

Seit der 19. Dyn. – einer Zeit, in der Eisen etwas häufiger vorgekommen sein mag – tritt die Bildung *bi3 n pt* (Himmelsmetall) auf. Harris glaubt, diese Bezeichnung sei eventuell im Anklang an das sumerische *AN.BAR* (Himmelsmetall, Sternmetall) gebildet worden und stehe ohne Zweifel neben dem seltener werdenden Meteoreisen für das vom Menschen gewonnene Eisen¹². Wenn aber bereits *bi3* mit Meteoreisen verbunden gewesen sein soll, dann müßte man dies noch eher für *bi3 n pt* annehmen. Tatsächlich tritt *bi3 n pt* auch noch im Zusammenhang mit der Mundöffnungszeremonie auf¹³. Die Vorstellung, daß der Himmel aus *bi3* bestehe, oder überhaupt die Nennung von *bi3* im Zusammenhang mit dem Himmel, ist nicht erst aus dem NR bekannt, wie dies z. B. die „Pyramidentexte“ (Ende 5. bis

⁶ Knudtson 1915 (1964), S. 159, I 32; S. 169, I 7; S. 173, I. 49.

⁷ Kammenhuber 1969, S. 436 f., mit Angaben der Textstellen und der Sekundär-Literatur. Herr Dr. A. Ünal war so freundlich, mir die Textstellen zu übersetzen.

⁸ Faulkner 1962, S. 80.

⁹ Forbes 1964, S. 227.

¹⁰ Harris 1961, S. 50 ff., 162 f.

¹¹ Wainwright 1932, S. 3 ff. Gegen die Verbindung von Donnerkeilen mit Meteoreisen s. Cook 1940, S. 885.

¹² Harris 1961, 58 ff. (Graefe 1971, S. 30 f. Sieht in *bi3 n pt* Importeisen aus Syrien. Der Frage, ob *bi3* überhaupt Eisen bedeutet, geht er nicht nach.)

¹³ Lepsius 1900 (Text III), S. 301 u. a.

Ende 6. Dyn.) zeigen¹⁴. Die Bildung von *bi3 n pt* im NR (neben *bi3!*) hebt also lediglich dessen altbekannte Beziehung zum Himmel hervor. Möglicherweise übertrug man gelegentlich *bi3 n pt* auf das in Ägypten relativ neue Metall, aber die Annahme, daß diese Bezeichnung im Ägyptischen für Eisen stand, weil im späteren Koptischen BENIPE Eisen bedeutet, ist nicht zwingend, da ein späterer Bedeutungswandel – oder die Eingrenzung eines ursprünglichen Überbegriffes – durchaus denkbar ist. Neben der Übertragung in das Koptische, hebt Harris die Seltenheit dieses Wortes in den Texten hervor sowie die Tatsache, daß es keine Darstellungen von metallurgischen Prozessen gibt, bei denen *bi3* genannt wird¹⁵.

In diesem Zusammenhang ist auch die Feststellung von Bissing und Möller von Bedeutung, die in dem Determinativ zu *bi3* Zeichen für Tiegelausgüsse erkennen¹⁶, was nahelegt, daß es sich bei *bi3* um ein schmelzbares Metall handelt. Da Eisen nur im festen Zustand gewonnen werden konnte, wären Schmelztiegel hierfür zweckentfremdet. Die Bezeichnung einer besonderen Legierung mit *bi3 n pt* darf daher nicht ausgeschlossen werden; auf der anderen Seite kann hier nicht entschieden werden, in wieweit Hieroglyphenzeichen (Ausguß) den objektiven technischen Prozeß widerspiegeln.

Wie bereits erwähnt, kommt die Wortverbindung *bi3 n pt* während der 19. Dyn. auf. In zwei der frühesten Quellen erscheint es neben $\text{D}ii$, bezeichnet also eindeutig ein anderes Metall bzw. eine Legierung¹⁷. Von den verschiedenen Beispielen sollen hier nur die beiden wichtigsten erwähnt werden, nämlich die Wortverbindung *bi3 n pt n Rtnw*, die nach Helck auf eine Anlieferung des „Eisens“ aus dem Norden (Kleinasien?) schließen läßt sowie die aus den Inschriften von Hammamat bekannte Verbindung *iry n bi3 n pt*, die angeblich „Verfertiger eiserner Werkzeuge“ bedeuten soll¹⁸.

In den Annalen von Thutmosis III. kommt *bi3* im Gegensatz zu $\text{D}ii$ nur zweimal vor. Es handelt sich dabei um mehrere Gefäße (eines davon in gelber Farbe dargestellt) aus diesem Metall, welche von Tanaja (nach Helck bei Kreta) angeliefert wurden sowie um ein Wassergußgefäß (wieder gelb) als Stiftung für den

¹⁴ Faulkner 1969, § 305: “The king takes possession of the sky he cleaves his iron $\text{D}i\text{h}$!”

§ 1121: “. . . . I cross over the iron firmament . . .” $\text{D}i\text{h}$.

§ 1992: Himmel im übertragenen Sinn als Thron aus *bi3* $\text{D}i\text{h}$ $\text{D}i\text{h}$ $\text{D}i\text{h}$

¹⁵ Harris 1961, S. 52 †

¹⁶ Bissing 1900, S. 15Cf.; Möller 1900, S. 151.

¹⁷ Lepsius (Denkm., Abt. III) Bl. 194, L 10. (Abu Simbel großer Tempel, Stele in Raum F) Übersetzung/Breasted 1906, S. 177, § 403: “I have wrought thy limbs of electrum, thy bones of copper ($\text{D}ii$) thy organs of iron (*bi3 n pt*)”; Gardiner 1935, Bd. IV vs. 2.7; Übersetzung Bd. I, S. 39: “They made not unto themselves pyramids of brass with tombstones of iron”.

¹⁸ Harris 1961, S. 59 f. (zit.: Hamm. 54; 57); Helck 1969, S. 42 (zit.: Pap. Chester Beatty IV vso 7,9); für Rtnw s. Helck 1971, S. 266 f.

Amunstempel¹⁹. Man kann wohl schwerlich annehmen, daß im 2. Jt. v. Chr. derart große Gefäße aus Eisen hergestellt wurden, denn dazu war die Schmiedetechnik nicht in der Lage. Man könnte freilich auf die damaligen großen Kupfer- oder Bronzekessel hinweisen, doch waren diese kalt hämmerbar (Treibarbeit), bzw. gießbar, während ein Eisentopf für die Dauer des Schmiedevorgangs ständig auf einer Temperatur von etwa 700° C gehalten werden muß. Wir kennen auch aus so früher Zeit keinen Eisenfund, für den derart viel Eisen verwendet wurde, wie es für ein solches Gerät notwendig gewesen wäre.

Auch von den 6784 kleinen Statuen des Nilgottes aus *bi3 n pt*²⁰ kann man kaum annehmen, daß sie aus geschmiedetem Eisen waren, viel eher dürfte es sich um Plastiken aus einem Erz (möglicherweise aus Hämatit) gehandelt haben, da man metallhaltige Gesteine häufig für derartige Zwecke heranzog²¹.

In zahlreichen Hymnen wird *bi3* für das Material des Seiles, das zum Himmel führt, für Throne, Berge, Wälle u. ä. genannt²².

Bei dem heutigen Stand der Forschung bleibt es m. E. äußerst zweifelhaft, ob *bi3* überhaupt in irgendeiner Weise mit Eisen in Verbindung zu bringen ist. Wir müssen vielmehr davon ausgehen, daß hierunter ein beliebiges, bisher noch nicht bestimmtes festes Material verstanden wurde. Die Ägypter werden im NR zwar eine Bezeichnung für Eisen gekannt haben, doch läßt sich diese aus den unterschiedlichen Metallbenennungen nicht ermitteln. Möglicherweise erscheint Eisen überhaupt nicht in den bisher erschlossenen Quellen. Wir dürfen daher von dem uns vorliegenden Material keinerlei Aufschlüsse über die Eisenverarbeitung — und m. E. nicht einmal für die Eisenbenutzung — erwarten.

2.13 ÄGYPTEN ZUR ZEIT DER ASSYRERKRIEGE (7. Jh. v. Chr.)

Als Folgeerscheinung der Assyreinefälle von 671 v. Chr. unter Asarhaddon und etwa 665 v. Chr. unter Assurbanipal kann man mit einer Zunahme von Eisenobjekten in Ägypten rechnen, denn zu dieser Zeit wurde in Mesopotamien Eisen bereits in größerem Ausmaß verarbeitet. Im Palast von Khorsabad (Dûr Sarrukin bei Mosul), der Sargon II (721 bis 705 v. Chr.) zugeschrieben wird, fand man z. B. einen Hortfund von 150 Tonnen Eisen. Der überwiegende Teil des Eisens lag in Barrenform vor¹. Es liegt deshalb nahe, einige Eisenobjekte in Ägypten, die man — ohne dabei ihre Fundumstände zu beachten —, dem NR zuschrieb, in diese Zeit zu datieren. Eindeutige Beweise hierfür lassen sich allerdings heute nicht mehr erbringen. Größere Geräte und Waffen stellte man auch in

¹⁹ Harris 1961, S. 69; Helck 1969 (Bd. VI), S. 42; Sethe 1909 (Urk. IV) 638 $\frac{1}{4}$; (Urk. IV) 733 mit „Weißgoldgriff“ = Wassergußgefäß in anh-Form.

²⁰ Erichsen 1933 = Harr. 40 b 11. Datierung: Ramses III, 20 Dyn.

²¹ Zur Verwendung von Erzen für Statuen vgl. z. B. die Nilgottstatuen aus Malachit (Kupfererz) für den Tempel in Heliopolis (Helck 1969, Bd. VI, S. 53).

²² Harris 1961, S. 58.

¹ Place 1867, S. 84 bis 89, Tf. 70 bis 71; Loud and Altmann 1938, S. 87, Tf. 62, Nr. 213 bis 217 (Nachgrabung).

dieser Periode noch nicht aus Eisen her, was aus dem Fehlen eiserner Objekte in Assurbanipals thebanischer Beutelisten hervorgeht². Erwähnenswert ist, daß der von Assurbanipal in Memphis als König eingesetzte Saitenfürst Nekow von dem Assyrer ein eisernes Schwert als Königsinsignie erhalten haben soll³.

Einen kleinen Hort-(?)Fund von mehreren eisernen Werkzeugen aus Theben schrieb Petrie den assyrischen Expeditionen zu. Diese Geräte gelten allgemein als die ältesten technisch vollkommenen, spezialisierten Handwerksgeräte auf ägyptischem Boden (Abb. 24, ohne Maßstab).

Wir müssen uns etwas näher mit diesem Komplex befassen, da die Petriesche Hypothese trotz ihrer dürftigen Beweiskraft heute noch allgemein anerkannt wird⁴. Der Fund wurde bei den Grabungen in Theben, die unter Petries Regie standen, außerhalb des Tausert-Tempels an dessen Nordböschung geborgen. Als Datierungsgrundlage dieses Fundkomplexes diente Petrie dabei die Inschrift auf einer Trompete, über deren Fundlage in Beziehung zu den Werkzeugen allerdings nichts bekannt ist. Diese Trompete wurde von ihrem Finder entwendet und Petrie konnte sich lediglich auf die Beschreibung der (ägyptischen!) Inschrift durch „einen Freund“ verlassen, der sie in Theben gesehen hatte. Nach dessen Aussage datierte Petrie dieses Leitfossil „zwischen 680 bis 630 oder irgendwann innerhalb des 7. Jh.“⁵. Es bleibt offen, wer dieser Freund Petries war, bestimmt aber kein Wissenschaftler, denn sonst hätte er diesen namentlich erwähnt. Als weiteren Beleg für die Richtigkeit seiner These führt Petrie einen zum gleichen Fundkomplex gehörenden Bronzehelm an (1897, Tafel 21), da derartige Helme in der neuassyrischen Zeit zur üblichen Ausrüstung der Soldaten gehört hätten. Dies ist auch zweifelsfrei erwiesen, doch besagt es in diesem Zusammenhang nichts, weil der Spitzhelm im vorderen Orient auch über diese Zeit hinaus vorkommt⁶. Außerdem ist es zweifelhaft, ob der Helm direkt durch seinen (möglicherweise assyrischen) Eigentümer an die Fundstelle gelangte oder nicht erst später nach längerer sekundärer Benutzung. Die Abnutzungserscheinungen an der Helmspitze und eine anscheinend nachträglich angebrachte Drahtschlinge am unteren Helmrand, dort wo ursprünglich die Wangenklappen oder der Kinnriemen befestigt waren, sprechen eher für eine

² *Schrader* 1925 II, S. 167, 169.

³ *Schrader* 1925 II, S. 167.

⁴ *Petrie* 1897, S. 18 f., Tf. 21; bessere Abbildung in *Petrie* 1917, Tf. 78. Für die Übernahme der *Petrie*-Datierung in neueren Arbeiten s. z. B.: *Hrouda* 1965, S. 128, 132; *Forbes* 1964, Bd. 8, S. 133; *Rieth* 1958, S. 56.

⁵ *Petrie* 1897, S. 18: "Beside those (Objects H. A.) shown in the photograph, Pl. XXI, an important piece was stolen by the finder, which I can only describe from the sight of it which a friend of mine had at Thebes. I had hoped. . . . The trumpet which was taken had an inscription on it, 'Asar-hapi-gives life to Pekh-arkhonsu, son of Du-amen-neb-nest-tai, son of Hor'. This inscription gives the best indication that we have as to the date of these things. . . . As the name Du-amen-neb-nest-tai seems hardly so late as the XXVIth dynasty, we might put this trumpet to somewhere between 680 and 630 BC., or possibly anywhere within the VIIth century."

⁶ *Hrouda* 1965, S. 132 (Beispiele für derartige Helme auf assyrischen Flachreliefs); *Kunze* 1961, Persischer Helm in Olympia s. Anm. 7; *Otjet* 1904 (für 1902), S. 74, Fig. 158: Skythenzeitlicher Helm. Form bis auf Knauf an Spitze entsprechend.

sekundäre Verwendung als Gefäß. Die Abnutzung an der Helmspitze könnte nämlich davon herrühren, daß der Helm umgekehrt, d. h. mit der Spitze in den Boden gesteckt wurde, während die Drahtösen vielleicht zur Befestigung von Tragriemen dienten. Wie haltbar und stabil derartige Helme sein konnten, zeigt uns z. B. ein gut erhaltenes Exemplar aus der Perserbeute von Olympia⁷.

Am deutlichsten sprechen die Werkzeuge selbst für eine spätere Datierung. Petrie erkannte sehr genau, daß es sich hier um für Ägypten atypische Werkzeuge handelte, weshalb ihm die Deutung als assyrische Hinterlassenschaft am naheliegendsten erschien, zumal nicht bezweifelt werden kann, daß die Assyrer auch Handwerker mit eisernem Gerät in ihrem Heer mitführten. Nach Form und Ausführung kann man diese Funde aber schwerlich in jener Zeit ansetzen.

Eine Datierung dieser Werkzeuge kann nur als Versuch gewertet werden, da die eingehende Erforschung der Entwicklungsgeschichte des Werkzeugs bisher vernachlässigt wurde. Seit Petries "Tools and Weapons" (1917) gibt es, abgesehen von Einzelbetrachtungen, keine umfassende Untersuchung, obwohl gerade die Entwicklungsgeschichte der Werkzeuge uns über den Stand der Produktionsmittel und selbst der Produktionsverhältnisse in den verschiedenen Regionen und Geschichtsperioden wertvolle Aufschlüsse liefern könnte. In vielen Fällen ist eine solche Untersuchung zweifellos mühsam und wenig ergiebig, da zahlreiche Werkzeuge, nach dem sie sich einmal durchgesetzt hatten, unwesentlich modifiziert, bis in unsere Tage in Gebrauch blieben.

Betrachten wir die thebanischen Werkzeuge im ganzen, so fällt besonders ihre Variationsbreite und gute Ausführung ins Auge. Bestände Petries Zeitansatz zu recht, so wäre dies tatsächlich der erste Fund differenzierter und hochspezialisierter Handwerksgeräte, doch zeigt ein Vergleich mit anderen uns bekannten Werkzeugen aus dem 7. Jh. recht deutlich, wie wenige und relativ einfache Werkzeuge die Handwerker dieser Zeit benutzten. Dies bedeutet keineswegs, daß deshalb ihre Produkte einfach und roh gewesen wären, vermag doch z. B. der afrikanische Schmied oder Holzbildhauer mit den einfachsten Werkzeugen handwerklich hochwertige Produkte hervorzubringen⁸. Differenzierte Werkzeuge können zwar auch eine Verbesserung und Verfeinerung der Endprodukte bewirken, doch spiegeln sie in erster Linie eine Arbeitsteilung innerhalb des Handwerks und eine rationellere Anfertigung von Massengütern wider. Als wesentlicher Anstoß zur Ausbildung spezieller Werkzeuge muß die Entwicklung der Eisenindustrie angesehen werden, da Eisen nur durch Schmieden und nicht durch Gießen, welches wenig oder keine Nachbehandlung erfordert, in die gewünschte Rohform gebracht werden konnte. Der dadurch bedingte technische Fortschritt wirkte sich ganz allgemein auf die Werkzeuge aus und nicht nur auf jene, die für das Schmieden selbst benötigt wurden.

⁷ *Kunze* 1961, S. 129 ff., Tf. 56, 57: Von Persern erbeuteter Helm genau entsprechender Form (Spitze später abgeschnitten) mit griechischer Weihinschrift. Fundort: Olympia, Brunnen Nr. 34.

⁸ *Maquet* 1965 passim (afrikanische Schmiedewerkzeuge, besonders aus dem Kongo und Ruanda, Burundi); *Himmelheber* 1960, S. 36 ff. (afrikanischer Holzbildhauer).

Eine den Werkzeugen entsprechende Entwicklung läßt sich auch bei der Bronze-
gußtechnik feststellen, an deren Anfang der offene Herdguß mit unkontrolliert
zusammengesetzten Legierungen stand, der dann in den orientalischen Groß-
reichen im Laufe der Zeit bei steigendem Bedarf durch immer mehr verfeinerte
Gußmethoden und Gußformen ergänzt wurde, und kurz vor der zweiten Hälfte
des 1. Jt.v. Chr. eine bis in unsere Zeit gültige Perfektion erreichte. Parallel zu
dieser technischen Entwicklung läßt sich auch eine zunehmende Arbeitsteilung
unter den Gießern feststellen. Einen wesentlichen Anstoß zu dieser Differen-
zierung gab der zunehmende Bedarf an Massenprodukten, der freilich nicht los-
gelöst von den Organisationsformen orientalischer Despotien gesehen werden
darf. (Für die Zusammenhänge zwischen Produktionstechniken und Produktions-
verhältnissen s. auch Kap. 3.) Als Beispiele für die hochspezialisierte Gußtechnik
seien hier nur das Wachsausschmelzverfahren — ungenau oft als „Guß in verlorener
Form“ bezeichnet — und besonders die teilbaren Kokillen für die rationelle Her-
stellung von Pfeilspitzen erwähnt⁹. Bei diesen Kokillen handelte es sich um schnell
zusammensetzbare, mehrfach wiederverwendbare Metallformen, wie sie ähnlich
auch heute noch wegen ihrer Wirtschaftlichkeit für die Massenherstellung von
leichteren Gußteilen Anwendung finden.

Man könnte erwarten, daß sich in der ersten Hälfte des 1. Jt. v. Ch. die Ent-
wicklung der Werkzeuge für die Eisenbearbeitung bereits in einem fortgeschrit-
tenem Stadium befand, da Eisen seit mehreren Jahrhunderten bekannt war. Hier-
bei ist jedoch die Tatsache zu bedenken, daß selbst in den Flußalkulturen außer-
halb Ägyptens Eisen gegenüber der Bronze noch nicht das vorherrschende Metall
war und daß es gerade während des Aufkommens des Eisens gelang, den ratio-
nellen Bronze-
guß sicher zu beherrschen (vgl. z. B. die konstanten Legierungs-
bestandteile von Bronzen in der ägyptischen Spätzeit¹⁰).

Funktionsgerecht ausgereiftes und differenziertes Handwerkszeug ist vor allem
seit der römischen Kaiserzeit archäologisch faßbar, wenn wir auch bereits aus der
spätarchaischen Periode Griechenlands entwickeltes Werkzeug kennen, das hier
allerdings mehr durch bildliche Darstellungen als durch Bodenfunde zu belegen ist¹¹.

Zwischen diesem und dem früheren vorderasiatischen Material klafft eine
Lücke, wie sie ähnlich auch in Mitteleuropa zwischen latènezeitlichen und rö-
mischen Werkzeugen festzustellen ist. Auf Grund des heutigen Forschungsstandes
ist es m. E. gerechtfertigt, die Entwicklung derartiger Werkzeuge zusammen mit einer
Verfeinerung der Eisenbearbeitungstechniken etwa ab dem 6. Jh. v. Chr. im nörd-
lichen Mittelmeer anzunehmen (vgl. hierzu die sozioökonomischen Überlegungen

⁹ *Lucas and Harris* 1962, S. 215 (Wachsausschmelzverfahren); *Cogblan* 1952, Nr. 245 (sechs-
teilige Metallkokille, Fundort unbekannt, eventuell bei Mosul. Nach den zu gießenden
Pfeilspitzen — zwei- und dreiflügelig mit einem einzelnen Widerhaken — etwa in das
7. bis 5. Jh. zu datieren); *Woolley* 1921, Tf. 23 b, S. 130 f. (Zwei Kokillenteile mit Halte-
griffen. Ähnliche Konstruktion wie die von *Cogblan* erwähnte. Fundort Karkemisch, Haus.
Als Datierung 604 v. Chr. angegeben.)

¹⁰ *Lucas and Harris* 1962, S. 487 ff.

¹¹ z. B. *Blümner* 1879, Bd. 2, S. 340 ff.; 1887, Bd. 4, S. 364 ff.; *Pleiner* 1969, S. 18 f.

im letzten Kapitel dieser Arbeit). Parallel zu dieser Entwicklung vollzieht sich in Griechenland und später im ptolemäischen Ägypten eine zunehmende Arbeitsteilung unter den Metallhandwerkern, die dann in Rom eine Ausprägung erfuhr, wie sie erst während der Renaissancezeit in Mitteleuropa (Zünfte und Anfänge der Manufaktur) wieder erreicht wurde¹².

Untersuchen wir nun die einzelnen Werkzeuge des thebanischen Fundes. Mit Ausnahme der mindestens seit dem MR bekannten Stichtsäge (Abb. 24, Nr. 1) – die in Zugrichtung arbeitete – sind alle übrigen Werkzeuge des Thebenfundes erst in hellenistisch-römischer Zeit sicher nachweisbar¹³. Das Sägeblattfragment (Abb. 24, Nr. 2) ist eventuell auch zu den frühen Werkzeugen zu rechnen. Das Nietloch an dem einen Ende macht eine Verwendung als Schrotsäge oder Rahmensäge wahrscheinlich. Schrotsägen kennen wir aus neuassyrischer Zeit und ein gut erhaltenes Exemplar aus dem uratäischen Karmir Blur (bei Erivan, UdSSR)¹⁴. Das schmale, rechteckige Sägeblatt (Abb. 24, Nr. 3) mit beidseitiger Zähnung, weist an beiden Enden Nietlöcher auf, die die Einspannung in einen Rahmen ermöglichen. Die beidseitige Zähnung läßt auf eine drehbare Anordnung des Sägeblattes schließen, eine Sägenkonstruktion, die nach Rieth wahrscheinlich erst römerzeitlich anzusetzen ist¹⁵. Das kleine Fragment einer doppelseitigen Bronzesäge, welche Petrie aus dem Werkstattfund von Bologna (ca. 900 v. Chr.) abbildet, könnte jedoch – wenn wir die richtige Wiedergabe und gesicherte Fundumstände voraussetzen – der früheste Beleg für eine solche Säge sein¹⁶. Aus spätrömischer Zeit (2./3. Jh. n. Chr.) kennen wir einen sicheren Fund einer derartigen Säge von dem römischen Gutshof bei Newel (im Landkreis Trier)¹⁷. Der Breitmeißel und Absatzmeißel (Abb. 24, Nr. 4) mit Griffangel und Zwinge für einen Holzgriff stellt ein entwickeltes Werkzeug für die Holzbearbeitung dar. Die Zugehörigkeit der Zwingen zu den hier behandelten Werkzeugen ist nicht gesichert, aber sehr wahrscheinlich. Ein vergleichbares Stück ist von Gezer (Palästina) aus dem hellenistischen Stratum belegt (Abb. 25)¹⁸ und auch aus römischer Zeit sind derartige Instrumente bekannt¹⁹. Die beiden Lochbeitel (Abb. 24, Nr. 5 und 6) mit beiderseitigem Schulterabsatz, Griffangel und Zwinge, dienten zum Fugentemmen in Holzbrettern oder -balken; aus gesicherten Fundlagen sind sie etwa

¹² Blümner 1887, Bd. IV, S. 360 f. (aus antiken Quellen); Heichelheim 1938; Reil 1913, S. 60 ff. (ptolemäische Quellen), Ven, van der 1972, S. 92 f. (Rom).

¹³ Petrie 1917, S. 43, Tf. 50 (Stichtsäge: ähnliche Typen auch schon im AR).

¹⁴ Layard 1867, S. 21 (Relief); Layard 1853, S. 195: „Doppelhändige Säge“, eisernes Sägeblatt. Fundort Nimrud; Hrouda 1965, S. 128, Tf. 18, Nr. 9; Piotrovski 1966, S. 279, Abb. 56, S. 251. Fundort: Zitadelle von Karmir Blur.

¹⁵ Rieth 1958, S. 60. S. auch Ebert (Reallex. d. Vorgesch.) Bd. 11, S. 184: „Spannsäge verbreitet sich erst mit römischer Kultur.“

¹⁶ Petrie 1917, S. 43, Tf. 50, Nr. 16.

¹⁷ Cüppers und Neyses 1971, S. 190, Abb. 26, 13.

¹⁸ Macalister 1912, Bd. II, S. 30 f., Fig. 224.

¹⁹ Petrie 1917, S. 20 f., Tf. 21, Nr. 123 (Pompei); Forrer 1927, S. 477, Tf. 68, Nr. 27 (Straßburg, Thomasschule; römisch).

²⁰ Schulten 1931, Bd. 2, Tf. 41 (Numantia, Stadtgebiet, Zerstörung durch Scipio 133 v. Chr.

seit dem zweiten vorchristlichen Jahrhundert faßbar (Abb. 26) und zählen in den Limeskastellen zu der üblichen Werkzeugausstattung²⁰. Diese Lochbeitel haben sich wohl aus einer Form mit rundumlaufendem Absatz entwickelt, der bereits früheisenzeitlich in Bronze vorkommt²¹. Bei den Bohrern (Abb. 24, Nr. 7 bis 9), die alle ein pyramidenförmiges Schaftende zum Einspannen in einen Griff aufweisen, handelt es sich um sehr ausgereifte Formen. Nr. 9, der sich von den einfachen Löffelbohrern durch eine spiralförmige Wendelung im unteren Schaftende abhebt, entspricht ganz den heutigen Holzbohrern und ist vermutlich seit der klassischen griechischen Zeit bekannt²², während die Zentrumsbohrer (Abb. 24, Nr. 7 und 8) kaum vorrömisch sein dürften²³. Ein ähnlicher Zeitanatz gilt wohl auch für die einhiebige Messerfeile mit Feilhieben senkrecht zur Feilenachse und spitzdreieckigem Querschnitt (Abb. 24, Nr. 10). Derartige Feilen, die zum Schärfen von Sägezähnen geeignet sind, kommen in Limeskastellen häufig vor und weisen dort oft kurz vor der Griffangel zusätzlich eine kleine Einkerbung zum Schränken der Sägezähne auf²⁴. Für die Raspel (Abb. 24, Nr. 11) mit breitem Blatt, einzelstehenden Raspelzähnen und Griffangel ist selbst eine Datierung in die römische Zeit nicht sicher. In ihrer flachen, nahezu rechteckigen Ausführung des Blattes unterscheidet sie sich höchstens durch die etwas weiteren Abstände der Raspelzähne von den bei uns üblichen Geräten. Die frühen Feilen waren meistens schmaler oder lanzettförmig, in römischer Zeit treten aber auch rechteckige Feilen für Metalle auf. Die Zweckbestimmung der gekröpften Instrumente (Abb. 24, Nr. 12 a und 12 b) mit prismatischen langen Schenkel und pyramidenförmigen kurzen Schenkel ist kaum zu deuten. Es könnten z. B. gekröpfte Feilen mit heute nicht mehr erkennbaren Feilhieben sein, wobei der kurze Schenkel für eine Griffangel jedoch sehr knapp bemessen wäre, oder doppelt abgewinkelte Meißel zum Aushauen von Nuten in Holz. Möglicherweise handelt es sich hier aber über-

S. 231: Eisengeräte von Numantia möglicherweise teilweise bis ins 4. vorchristliche Jahrhundert hinreichend); *Randall-Maciver and Woolley* 1911, Bd. I, S. 224, Bd. II, Tf. 63. Dieser Lochbeitel (mit Zwinge) aus Buhen/Nubien, Grab J 22, wurde von den Ausgräbern in die 18. Dyn. datiert, obgleich er in den beiden Gräberfeldern von Buhen der 18. Dyn. das einzige Eisenobjekt ist, Bd. I (S. 135), und in Grab J 22 Nachbestattungen durch römisch-nubische Keramik bezeugt ist, Bd. I (S. 171); *Jacobi* 1897, S. 208, Tf. 34 (Saalburg), Saalburg-Museum, Inv.-Nr. S. 3098 (P 5717).

²¹ *Petrie* 1917, S. 21, Tf. 21, Nr. 115: Bologna fonderia, etwa 900 v. Chr. Material: Bronze, Schaft mit sechseckigem Querschnitt.

²² *Blümner* 1879, Bd. 2, S. 225 f., Fig. 43 a u. h.

²³ *Blümner* 1879, Bd. 2, S. 226, Fig. 43 i. (Entwickelter Zentrumsbohrer mit verbreiterter Bohrschneide, Datierung und Fundort nicht angegeben.)

²⁴ SbJb IV 1913, Tf. 3, Nr. 11, S. 111. Hier als „zwei Messer mit sehr starkem Rücken (Haumesser?)“ bezeichnet. Entspricht aber dem Messerfeilentyp, *Dick* 1925, S. 19, Abb. 40. Viele Feilen dieses Typs sind wegen der Dichte ihrer feinen Hiebe nicht mehr als solche zu erkennen, außerdem wurden sie häufig, nachdem sie stumpf geworden waren, als Hauklingen für den Hufbeschlag benutzt.

SbJb 7, 1930, S. 27, Tf. 3: éFragment einer Sägeschränke“ vom Messerfeilentyp.

Feinhiebige Feilen kommen erstmals — neben den weiterhin üblichen mit weitem Hieb-
abstand — in der Latènezeit vor (*Vouga* 1885, Tf. 12, Nr. 12).

haupt nicht um Werkzeuge²⁵. Das kleine Punzgerät (Abb. 24. Nr. 14) läßt sich ebenso wie die Sichel (Abb. 24, Nr. 13) — die vielleicht als gekrümmtes Schnitzwerkzeug diente — zeitlich nicht einordnen.

Bei einer Überprüfung der Funde, die den Gebrauch des Eisens in Ägypten für das 7. Jh. belegen sollten, hat sich also gezeigt, daß eine Datierung in diese Zeit nicht aufrechterhalten werden kann. Für den wichtigen Fundkomplex von Theben läßt sich feststellen, daß derart ausgereifte und vielgestaltige Geräte schwerlich vor der Ptolemäerzeit angesetzt werden dürfen. Es handelt sich hierbei wohl um Werkzeuge eines spezialisierten Holzhandwerkers, etwa einen Wagenbauer oder Möbelschreiner, der offensichtlich relativ feine Arbeiten ausführte.

2.14 DIE FRÜHESTEN BELEGE FÜR EISENVERARBEITUNG AUF ÄGYPTISCHEM BODEN

Spätestens mit dem Beginn der Saitenzeit (d. h. der 26. Dyn. ab 664 v. Chr.) gewinnen ionische und karische Kolonisten (im folgenden nur „Griechen“ genannt) in Ägypten Bedeutung: Psametik I. (664 bis 610) setzte griechische Söldner gegen die Assyrer ein und sicherte mit deren Hilfe auch seine Herrschaft im Lande selbst. Für die fremden Soldatenkolonisten legte er Siedlungen an, in denen — oder in deren Nähe — griechische Kaufleute Handelsniederlassungen gründeten. Erwähnenswert sind die befestigte Handelsfaktorei an der Mündung des bolbonischen Nilarmes, die Grenzfestung Daphnae (etwa 30 km südöstlich von Tanis) im Nordosten des Landes und Naukratis im westlichen Nildelta. Letzteres erlangte unter Amasis (= Amosis II., 570 bis 526) besondere Bedeutung, da dieser Herrscher sehr wahrscheinlich den griechischen Kolonisten in Naukratis eine Handelsmonopolstellung gab, die eine teils freiwillige und teils erzwungene Konzentration griechischer Kaufleute zur Folge hatte. Durch diesen Schritt entschärfte Amasis die Widersprüche, die durch das Zusammenleben von Bevölkerungsgruppen unterschiedlicher Gesellschaftsordnung zutage getreten waren, und brachte gleichzeitig diesen unruhigen und progressiven Bevölkerungsteil unter Kontrolle¹. Diese sich nur auf Herodot stützende Annahme darf jedoch keinesfalls so aufgefaßt werden, als seien unter Amasis Griechen nur in Naukratis ansässig gewesen.

Die griechisch geprägten Städte Naukratis und Daphnae (= Tell Defenneh?) sind für uns von besonderem Interesse, da beide seit Petries Ausgrabungen (am

²⁵ SbJb 2 1911, Tf. 9, Abb. 12, S. 42: „eigenartiges Stemmeisen mit Angel am unteren Ende, rechtwinklig zweimal gebogen, mit hohler Schneide. Saalburg-Museum, Magazin Nr. F Ma 464, zweimal rechtwinklig gebogener „Bandhaken“.

¹ Vgl. *Herodot.*, 2. Buch, Kap. 178, 179; *Petrie* 1886, S. 4 bis 9; *Petrie* 1888, S. 47 ff.; *Hogarth* u. a. 1905, S. 105 bis 136; *Prinz* 1908, S. 1 ff.; *Cook* 1937, S. 227 ff.; *Kienitz* 1953, S. 35 bis 47; *Kienitz* 1967, S. 266 ff.; *Wiedemann* 1890, S. 606 f. Die griechischen Kolonisten in Ägypten sind nicht zu vergleichen mit jenen, die sich im „barbarischen Milieu“ Mitteleuropas niederließen. Deshalb ist auch ein direkter Vergleich mit den dortigen Kolonistenstädten nicht möglich.

Ende des 19. Jh.) häufig als Orte gelten, in denen im 6. Jh. v. Chr. auf ägyptischem Boden Eisen verhüttet wurde².

2.141 Naukratis

Etwa im späten 7. Jh. v. Chr. siedelte sich eine größere Gruppe von Griechen in dem ägyptischen Ort Pi-emrô an, der später unter ihnen einen wirtschaftlichen Aufschwung erlebte und als Naukratis bekannt wurde. Die Bedeutung, die der Ort offensichtlich durch seine Handelsmonopolstellung seit Amasis gewann, schlägt sich auch im reichen archäologischen Material nieder³. Nahezu der gesamte Handel mit den westlichen Mittelmeerländern scheint sich über Naukratis als Umschlagplatz abgewickelt zu haben. Dabei wurden vornehmlich Waren aus dem großgriechischen Raum und aus Ägypten verhandelt. Von Naukratis aus wurden auch eigene Erzeugnisse, wie z. B. Keramik, exportiert⁴. Petrie glaubte, die Stadt habe nach der Perserinvasion 525 v. Chr. ihre hervorragende Stellung verloren und im 3. Jh. v. Chr. ihren endgültigen Niedergang erlebt⁵. Bereits Hogarth konnte jedoch aufgrund koptischer Texte nachweisen, daß Naukratis bis in die frühkoptische Zeit durchgehend eine einflußreiche Siedlung war und erst um das 10. Jh. n. Chr. zu einem unbedeutenden Dorf herabsank⁶. Das archäologische Material untermauert auch für die ptolemäisch-römische Zeit den Rang dieser Stadt. So sind u. a. aus ptolemäischer Zeit umfangreiche Neubauten und aus beiden Epochen eigene Münzprägungen nachweisbar⁷, und bisher konnte nur aus der Zeit *nach* der 26. Dyn. ein Gräberfeld entdeckt werden⁸. Die in Tabelle Abb. 30 entsprechend ihrer Häufigkeit in den verschiedenen Epochen zusammengestellten Münzfunde können als Gradmesser für die Bedeutung der Stadt gelten. Es zeigt sich danach deutlich, daß aus römischer Zeit die meisten Münzfunde vor-

² Grabungskampagnen in Naukratis: *Petrie* 1884 bis 1885; *Gardner* 1885 bis 1886; *Hogarth* 1899 und 1903. Teilgrabung in Tell Defenneh: *Petrie* 1886.

³ Diskussionen über die Gründung von Naukratis (bzw. die griechische Besiedlung) finden sich in allen hier zu Naukratis zitierten Arbeiten. Vgl. aber besonders: *Kees* 1935, S. 1956 ff.; *Bissing* 1949, S. 1. (Ihmzufolge kein Objekt vor Psametik II., 595 bis 589 v. Chr.); *Bissing* 1951, S. 33 ff.; *Gjerstad* 1959, S. 159 f.

⁴ Besonders: *Prinz* 1908, S. 104, 109 ff., 119; *Bissing* 1952, S. 479 ff.

⁵ *Petrie* 1886, S. 8 f.

⁶ *Hogarth* 1905, S. 110 (Ende von Naukratis etwa 10. Jh. n. Chr.); *Meulenaere* 1951, S. 110: „Die Dokumente der späten Zeit lassen erkennen, daß noch unter König Nektonebos I (nach *Beckerath* 380 bis 362 v. Chr.; H. A.) Naukratis als Einfuhrhafen eine hervorragende Rolle spielte.“ Hinweis auf die „Naukratisstele“, s. hierzu: *Erman* und *Wilken*, 1900, S. 130 f. Für die Ptolemäerzeit vgl. auch: *Wiedemann* 1890, S. 607: Naukratis „spielte unter den Ptolemäern samt dem von hier nach Alexandria führenden Kanal eine größere Rolle (cf. *Polybios* 21.17, 28.17)“.

⁷ *Petrie* 1886, S. 27 ff., S. 45: Aus römischer Zeit allein 280 Keramikollampen; *Prinz* 1908, S. 116; *Hogarth* 1888/89, S. 34, 36; *Hogarth* 1905, S. 114 f. Naukratis wird auch in zahlreichen ptolemäischen Quellen erwähnt: *Kees* 1935, S. 1964.

⁸ *Gardner* 1888, S. 25 ff.

liegen⁹. Für Naukratis ist also eine intensive und kontinuierliche Besiedlung mindestens seit der Saitenzeit bis etwa in das 10. Jh. n. Chr. anzunehmen.

Aus dem Wohngebiet von Naukratis kennen wir im einzelnen folgende Eisengegenstände und Objekte (Abb. 29), von denen einige auf Metallbearbeitung schließen lassen:

1 Griffangelschwert (Nr. 1, Länge der Klinge etwa 550 mm¹⁰).

2 Lanzenspitzen (Nr. 27, Gesamtlänge über 160 mm, wahrscheinlich mit Tüllenschäftung). Eine Lanzenspitze wurde von Petrie in das 4. Jh. v. Chr. datiert.

4 Pfeilspitzen verschiedener Typen (Nr. 2, 3, 4). Davon weist Nr. 3 nur einen Widerhaken auf.

6 Messer „verschiedener Größe“ (Nr. 7).

2 Sicheln (Nr. 11, L = über 190 mm).

6 große Nadeln oder Pfrieme (Nr. 26, L = über 120 mm). Der von diesen als einziger abgebildete Gegenstand ähnelt auffallend einem modernen Splint.

1 Räucherarm (Nr. 6, L = 470 mm)¹¹.

„a large find“ an Angelhaken (Nr. 8, 9), von denen Petrie eine ptolemäerzeitliche Datierung annimmt.

1 halbkugeliges Gebilde (Nr. 16). Nach *Petrie* eventuell ein Glöckchen.

1 eiserner Wandhaken (keine Abbildung).

2 Schlüssel (keine Abbildung). Von Petrie wohl zu Recht als römerzeitlich angesehen.

„Viele Nägel“ (keine Abbildung). Nach Petrie ptolemäer- oder römerzeitlich.

„a large quantity“ von Fragmenten der verschiedensten Objekte (keine Abbildung).

An Werkzeugen wurden aufgeführt¹²:

28 Meißel für Metallbearbeitung (bedingt auch für Arbeit in Stein verwendbar mit flacher Schneide (Nr. 19, 20, 21; verschiedene Größen, alle aber relativ kurz).

6 Meißel für Metall- oder Steinbearbeitung mit zugespitztem Ende (Nr. 12, L = 60 mm). Ähnlich einem Durchschlag, Punzgerät oder Körner.

2 große Meißel für die Holzbearbeitung, mit Tülle (Nr. 14, L = 200 mm). Einer der Meißel aus Tiefe 320 (inches).

3 Tüllen von zerbrochenen Meißeln (keine Abbildung).

4 Holzbearbeitungsmeißel mit Griffangel (Nr. 13, L = 140 mm). Ähnlich unserem Stemmeisen.

⁹ Zusammengestellt nach *Petrie* 1886, S. 64. Es ist hier selbstverständlich zu berücksichtigen, daß in ptolemäisch-römischer Zeit zunehmend mehr Münzen in Umlauf waren.

¹⁰ Alle im Folgenden aufgeführten Funde s.: *Petrie* 1886, S. 39. Für die oben angegebenen Funde stehen in der Klammer: „Nr.“ = Nummer des Gegenstandes wie bei *Petrie* (1886), Tf. 11, sowie die aus *Petrie*s Abbildungen ermittelten Längen („L“) in Millimetern, wobei alle Längenangaben nur als ungefähre Maße angesehen werden können.

¹¹ Ähnliche Räucherarme kennen wir von ägyptischen Reliefs bereits seit dem AR (*Klebs* 1922, S. 169).

¹² Vgl. die allgemeinen Ausführungen über Werkzeuge bei der Behandlung des Thebenfundes (S. 65 ff.) und die Werkzeuge von Tell Defenneh (S. 98 ff.).

1 „Hohlmeißel“ (Nr. 22, L = 60 mm). Wohl eher der untere Teil eines Löffelbohrers.

2 Tüllenbeile (Nr. 24, L = 70 mm). Derartige Beile kommen z. B. im hellenistischen Stratum von Samaria vor¹³.

1 Axt mit Schaftloch (Nr. 25, L = 200 mm).

2 „Hacken“(?) mit nicht eindeutig erkennbarer Befestigungsart (Nr. 5, größte Abmessung = 210 mm). Wahrscheinlich handelt es sich um schwere Hämmer mit Schaftloch, wie sie ähnlich seit der Latènezeit bekannt sind (vgl. Pleiner 1958, Abb. 18, Nr. 13).

6 „Bohrer mit Griffangel“ (Nr. 10, 23). Tatsächlich aber Durchschläge, wie sie besonders zum Lochen während des Schmiedens verwendet werden¹⁴.

2 „Bohrer mit Tülle“ (Nr. 15, L = 120 mm). Wohl eher Reibahlen.

1 Feinbearbeitungshammer mit Schaftloch (Nr. 17, L = 70 mm)¹⁵.

1 Schaber (Rasiermesser?) (Nr. 18, Breite = 70 mm).

Objekte, die direkt auf Eisenverarbeitung oder Eisenverhüttung schließen lassen:

1 Barren in Doppelpyramidenform mit quadratischem Querschnitt (keine Abbildung, ursprüngliche Länge wahrscheinlich = 300 mm, größte Dicke = 75 mm, Fundtiefe = 350 inches).

Eisenschlacke „in the old strata of the town“.

Eisenschlackenhalden im SO und SW der Stadt. Sie sind an der Oberfläche erkennbar, aber offensichtlich nicht näher untersucht¹⁶.

Hämatiterz (gelegentliche Funde).

Petrie's Angaben zu den genannten Eisensfunden aus dem Wohn- und Werkstättengebiet der Stadt sind äußerst dürftig, da er sich während der Ausgrabung in Naukratis besonders auf die Untersuchung der Tempelanlagen konzentrierte. Die meisten Objekte brachten ihm Einwohner des nahen Dorfes, die zur gleichen Zeit wie Petrie im alten Stadtgebiet nach „Erde“ gruben¹⁷. Zu den Funden bemerkt Petrie:

“They were always described to me by the Arab finders as coming from the low strata of the town; and in two or three cases where the exact level could be measured I found it to be 320 and 330; this would correspond to the sixth century BC., as the scarab stratum of 580 BC is about 330 level; and the find of Athenian coins about 460 BC (which was close to the neighbourhood of the iron tools), is 370 level”¹⁸.

Obwohl damit gerechnet werden muß, daß die ursprüngliche Schichtung durch Grabungen der anwohnenden Bevölkerung nach Baumaterial oder ähnlichem bereits gestört worden war und einige der Eisenfragmente eventuell von diesen

¹³ *Reisner* 1924, Bd. I, Fig. 221, 3 a; aus Raum 63.

¹⁴ Vgl. z. B. *Jacobi* 1897, S. 236, Fig. 35 (Saalburg).

¹⁵ Vergleichbares Gerät aus dem langobardischen Goldschmiedegrab von Brünn. *Werner* 1962, Tf. 56, zit. *Červinka*; desgl. *Werner* 1970, Abb. 2.

¹⁶ *Petrie* 1886, S. 88, Tf. 40 (Stadtplan).

¹⁷ *Petrie* 1886, S. 35.

¹⁸ *Petrie* 1886, S. 39.

selbst herrühren, soll dennoch mit Hilfe der wenigen in den Fundberichten verstreuten stratigraphischen Angaben versucht werden, die Datierung nachzuprüfen. In Tabelle Abb. 31 sind für den Apollontempel, den Nord- und Südteil der Stadt sowie für den „Great Temenos“ verschiedene Höhenkoten eingetragen. Der Bereich, der von der Tabelle erfaßt wird, erstreckte sich vom Apollontempel im Norden bis zum „Great Temenos“ im Süden über eine Länge von etwa 700 m. Links in der Tabelle sind die Objekte eingetragen, über die keinerlei Fundangaben vorliegen. Sie dürften Petries Stadtplan (Taf. 41 – hier Abb. 27) aus dem Übergangsbereich vom Nord- zum Südteil der Stadt stammen, dessen Grenze allerdings nicht zu ermitteln ist. Nach Petries Tabelle (S. 88) stammen aus dem Nordteil der Stadt der „große Eisenmeißel“ (Nr. 14, Tiefe = 320 inches) und „eiserne Werkzeuge“ (Tiefe = 370 inches).

In der Nähe dieser Werkzeuge fand sich eine athenische Münze, die Petrie in die Mitte des 5. Jh. datiert. Ebenfalls aus dem Nordteil der Stadt und aus der gleichen Fundtiefe (370) stammt aber auch eine thebanische Münze des 4. Jh. v. Chr.¹⁹ Petrie möchte – wie bereits erwähnt – die Werkzeuge in Zusammenhang mit dem Stratum der „Skarabäuswerkstatt“ (mit Skarabäen, die Königsnamen bis einschließlich Apries 589 bis 570 v. Chr. tragen²⁰ sehen, obwohl diese, nach dem Stadtplan zu urteilen, etwa 100 m von den Werkzeugen entfernt gelegen haben dürfte²¹. Tatsächlich liegen die Werkzeuge über einer Brandschicht (s. Tabelle Abb. 31, Brandschicht II) im Nordteil der Stadt (Tiefe 360 bis 350) und über dem Stratum des letzten (vierten) Apollontempels, der, wie Gjerstad zeigen konnte, etwa 520 v. Chr. nach der Zerstörung der alten Tempelanlage durch die Perser (525 v. Chr.) errichtet wurde²². Die im Nordteil festgestellte Brandschicht (II) ist vermutlich ebenfalls dieser Eroberung zuzuschreiben²³. Der „große Eisenmeißel“ (Abb. 29, Nr. 14) aus Tiefe 320 scheint aufgrund der Fundtiefe älter zu sein, jedoch liegt er über der Keramikschicht (des 6. Jh. v. Chr.?) aus dem Nordostteil der Stadt (Tiefe 285 bis 310) und ähnelt, wie Petrie selbst bemerkt, den ptolemäischen Meißeln des 3. Jh. aus den Bauopfergruben des „großen Temenos“ (s. unten). Freilich sind ähnliche Meißel bereits seit der mitteleuropäischen Latène-Zeit bekannt²⁴.

Die unterste und älteste Brandschicht (III) mit einer Dicke von 30 bis 60 cm erstreckt sich von der „Skarabäuswerkstatt“ bis zum „großen Temenos“. Petrie

¹⁹ Petrie 1886, S. 89.

²⁰ Prinz 1908, S. 102: Königsnamen nach Apries fehlen, aber auch die Namen früherer Könige sind nicht alle belegt; so sind z. B. keine Skarabäen von Nekow (610 bis 595) bekannt. Bissing (1951, S. 65 f.) weist darauf hin, daß auch der einzige Skarabäus von Psametik I (595 bis 589) wegen des Zusatzes „HS“ beim Königsnamen erst nach dem Tode des Pharaos angefertigt worden sein kann.

²¹ Petrie, Plan 41. Bei zwei Häuserblocks „iron tools“ eingetragen.

²² Gjerstad 1959, S. 150 ff., 164.

²³ Die Kambyzesinvasion erklärt wohl auch das Fehlen von griechischer Keramik am Ende der schwarzfigurigen Epoche (Hogarth 1905, S. 120). Möglicherweise wurde damals auch das sogenannte Hellenion (ein Gebäudekomplex direkt nördlich dem Apollontempel) zerstört, denn Hogarth konnte dessen Neuerbauung am Anfang des 5. Jh. v. Chr. feststellen (1905, S. 109, 114 f.).

²⁴ Petrie 1917, S. 22, Nr. 145 bis 147.

glaubte auch hier Scherben von griechischer Keramik erkennen zu können und schrieb die Brandspuren einer Katastrophe zu Beginn der Regierungszeit des Amasis zu²⁵. Bei der Nachuntersuchung von Hogarth stellte sich jedoch heraus, daß es sich bei der dortigen Keramik um rohe „kitchenware“ handelt, die keinen griechischen Charakter zeigt und aus einer Zeit vor der eigentlichen Besiedlung durch die Griechen stammen muß²⁶. Kees schreibt den Untergang dieser älteren Siedlung (bzw. Siedlungsteils) der Äthiopier-Assyrer-Zeit im 8. Jh. v. Chr. zu²⁷. (Unter dem Brandschutt III waren in diesem Stadtteil keine Besiedlungsspuren mehr festzustellen.) Über Schicht III lag nach Hogarth ein ungestörtes, etwa 60 cm mächtiges Stratum mit „white faced Naukratite pottery“ und schwarzfiguriger Ware, welches von einer stark durchmischten Deckschicht überlagert wurde. [Ob es innerhalb des Stadtgebietes jedoch überhaupt noch eine ungestörte Schicht gab, ist aufgrund der Variationsbreite der Keramik in allen Schichten zu bezweifeln (vgl. Anm. 31). Man darf wohl höchstens von einer weitgehend ungestörten Schicht über dem ältesten Brandniveau sprechen.]

Die Lage der ältesten Brandschicht (III) läßt erkennen, daß die Siedlung vom südlichsten Punkt – dem „großen Temenos“ – bis zum nördlichen Bereich – dem Apollontempel – im Niveau leicht abfällt. Dies wird auch durch die geneigte Lage einer Straße im Westteil (an der ptolemäische Häuser liegen) bestätigt, deren Höhenkoten mit 360 bis 400 angegeben sind. Die zeitliche Schichtenfolge muß also unter Berücksichtigung dieser Determinanten gesehen werden, und nicht in horizontalen Schichten, wie Petrie sie für seine Datierung benutzte²⁸, obwohl er die Schräglage der Schichten an anderer Stelle durchaus erkannte²⁹. (In dem überhöhtem Maßstab der Tabelle Abb. 31 entspricht diese Neigung etwa 30°.)

Hieraus ergibt sich, daß die Werkzeuge und vier Pfeilspitzen, deren Fundlage nicht bekannt ist (Tab. Abb. 31, 2. Spalte), durchaus einer Schicht über der „Skarabäuswerkstatt“ zugerechnet werden können, obwohl sie etwa auf gleicher Höhe mit dieser liegen. Das gleiche dürfte auch für den „großen Meißel“ gelten. Was die Pfeilspitzen betrifft, wird dieselbe Annahme durch eine Untersuchung von Snodgrass bestätigt, der aus der Form der naukratischen Beispiele auf eine Datierung kurz nach dem Ende des 6. Jh. v. Chr. schließt³⁰. Die Ermittlung der genauen Schichtenzuweisung, die uns Anhaltspunkte für eine Datierung dieser Werkzeuge und Pfeilspitzen liefern könnte, ist also nicht möglich.

Für die Frage nach dem Gebrauch von Eisen in Naukratis ist sie auch zweit-rangig, da wohl angenommen werden kann, daß die griechischen Kolonisten in einer derart blühenden Handelsstadt eiserne Geräte besaßen, selbst wenn dies an

²⁵ Petrie 1886, S. 21.

²⁶ Hogarth 1905, S. 107 f. Allerdings scheint eine Amphore, die mit solchen aus Rhodos, Knidos und Thasos verwandt ist, aus dieser Schicht zu stammen (Bissing 1951, S. 36 f.).

²⁷ Kees 1935, S. 1958.

²⁸ Petrie 1886 u. a., S. 21.

²⁹ Petrie 1886, S. 89.

³⁰ Snodgrass 1965, S. 151.

Hand des hier vorliegenden Materials – auch wegen der langen Laufzeit der in Frage kommenden Objekte – nicht eindeutig beweisbar ist³¹.

Wichtiger für uns ist der doppelpyramidenförmige Eisenbarren (Spitzbarren), weil er als Indiz für die Eisenverarbeitung zu werten ist. Von diesem Fund ist zwar die Höhenkote mit 350 inches angegeben, nicht aber die Fundstelle. Es könnte nach der Fundtiefe aus der Brandschicht II vom Nordteil der Stadt stammen, womit er vor 525 v. Chr. – also in die Blütezeit von Naukratis unter den Saiten – datierbar wäre. Ein ähnlicher Zeitansatz ist auch noch denkbar, falls man den Barren im Südteil der Stadt gefunden hat, doch ist hier eine spätere Datierung wahrscheinlicher, weil er in jedem Fall in der stark durchmischten Schicht über dem ungestörten Stratum gelegen hätte. Hat man den Barren dagegen in der Nähe des Apollontempels geborgen, so kann er nur später als 520 v. Chr. angesetzt werden, da der Bodenbelag des 4. Tempels von 520 v. Chr. auf Kote 327 liegt. Wenn man weiterhin die Möglichkeit berücksichtigt, daß der Barren in einer der zahlreichen aus dem Stadtgebiet belegten Abfallgruben lag, ist selbst ein römerzeitlicher Ursprung nicht auszuschließen³². Eine Datierung des Barrens an Hand typologischer Kriterien ist nicht möglich, weniger wegen der fehlenden Abbildung, sondern weil derartige Eisenbarren mit zugespitzten Enden für einen langen Zeitraum – vom 8. Jh. v. Chr. (Khorsabad) über die europäische Hallstatt- und Latènezeit bis in provinzialrömische Zeit – als die übliche Handelsform des Eisens belegt sind³³. Berücksichtigt man außerdem die im nächsten

³¹ *Gjerstadts Versuch* (1934, S. 67 ff.), die Keramik des Apollontempels für eine Stratigraphie des Stadtgebietes heranzuziehen, ist nicht gelungen (vgl. auch *Cook* 1937, S. 227 f.), da entsprechende Keramik praktisch in allen Schichten vorkommt. Im Stratum der Straße im Nordwestteil der Stadt (strichpunktierte Linie in Tab. Abb. 31) z. B. fand *Petrie* 11 Keramikgattungen, von denen zwei (*Petrie*, Typ B 4 und J 3) nur im ersten Apollontempel anzutreffen sind, während Typ Q 4 nur im 4. Apollontempel auftritt. Sechs Typen laufen durch alle Apollonschichten, wogegen zwei von dort nicht bekannt sind. Das gleiche Bild zeigt aber auch eine tieferliegende Schicht östlich des Südwalls des Apollontempels (Schicht 280 bis 310), wo von 14 Keramikgattungen zwei eindeutig den späten und zwei den frühen Schichten des Apollontempels zuzurechnen sind. Ganz ähnlich sind die Verhältnisse bei den 23 Keramikgattungen der „Skarabäuswerkstatt“. (Fundangaben über die Keramik s. *Petrie* 1886, S. 20 ff.)

³² Da ein römerzeitlicher Ursprung dieses Barrens nicht auszuschließen ist, rückt er in die zeitliche Nähe der Barren aus den Königsgütern von Ballana (Nubien); vgl. unten Kap. 2.23. In meiner Arbeit über die Eisenverhüttung in Meroe übernahm ich noch die *Petriesche* Datierung (*Amborn* 1970, S. 89).

³³ *Place* 1887, Tf. 71, Nr. 5 bis 7, Khorsabad, Sargon-Palast. *Loud* und *Altmann* 1938, S. 55, Tf. 62, Nr. 213 bis 217. (Bei *Place* sowie bei *Loud* und *Altmann* fälschlicherweise als „Eisenhacke“ bezeichnet.)

Kossina 1915, S. 87 bis 126 (Mitteleuropa frühe Eisenzeit und S. 119 f. zwei Barren aus provinzialrömischem Brandgrab von Koblenz, Datierung: Augustus bis Domitian).

Kossina 1919/20, S. 412 f. Beschreibung von sieben späthallstatt- und latènezeitlichen Eisenbarren.

Kossina 1925 in *Ebert*, Reallexikon der Vorgeschichte, Bd. 19, S. 63.

Kleemann 1961, S. 582 ff.

Kunkel 1961, S. 6: „Spätkeltische“ Eisenbarren, Fundort: Manching.

Forbes 1964, S. 250.

Absatz erwähnte kleine Eisenprobe aus einer Bauopfergrube des Ptolemäus II. (285/2 bis 247/46 v. Chr.), so geht man wohl in der Annahme nicht fehl, spätestens ab dem 3. Jh. v. Chr. mit Eisenbarren in Naukratis zu rechnen.

Gesichert von den Eisenfunden des Stadtgebietes sind lediglich jene aus den Bauopfergruben unter einem ptolemäischen Torbau innerhalb des alten ägyptischen Tempelbezirks (dem „großen Temenos“ Petries) am Südhang der Stadt. Diese Bauopfergruben lassen sich eindeutig Ptolemäus II. zuordnen, da dessen Kartusche zweimal auftritt, in einem Fall sogar auf einem Lapislazuli, der im Rost einer eisernen Modellhacke steckt. Ferner enthalten diese Bauopfergruben neben Objekten aus verschiedenen Materialien eine eiserne Modellmörtelhacke („mortar rake“) und einen kleinen quaderförmigen Eisenbarren. Derartige kleine Metallproben aus Kupfer, Silber und anderen Metallen – allerdings nie aus Eisen – kennen wir bereits aus zahlreichen Bauopfergruben des Neuen Reiches. Mit den Eisenobjekten vergesellschaftet sind verschiedene Bronzegeräte und ein (zwei?) Bronzemeißel, den Petrie wie erwähnt mit dem eisernen Exemplar vom Nordteil der Stadt (aus Tiefe 320) verglich³⁴.

Bei Naukratis wurde von Gardner ein Gräberfeld entdeckt, von dem er 75 Gräber untersuchte. Keines dieser Gräber kann jedoch der ersten Blütezeit im 6. Jahrhundert zugeordnet werden. Die am reichsten ausgestatteten datierte Gardner sämtlich in das 4. und 3. Jh. v. Chr.³⁵. Lediglich 7 Gräber sind im Fundbericht detailliert aufgeführt, von denen zwei Eisen enthielten, nämlich: ein Eisenarmband, ein Eisenkamm (beide Grab C 2) und ein eiserner Kratzer („strigil“) (aus Grab C 3)³⁶. Von dem Gräberfeld kennen wir noch – ohne nähere Fundangabe – große eiserne und bronzene Nägel, die Gardner zufolge zu Holzsärgen gehörten, mehrere „Bronze- und Eisenkratzer“ wie in Grab C 3, mehrere Bronze- und Eisenkämme und aus den gleichen Materialien verschiedene Armreifen; ferner konnte eine eiserne Lanzen-(Speer)Spitze und mehrere Bronzeglocken mit Eisenklöppel geborgen werden³⁷.

Außerhalb des Grabungsgebietes liegen Petries Plan zufolge (Tafel 40) Schlackenhaldden, die aber nicht näher untersucht wurden. Sie gehören zu den höchsten Erhebungen von Naukratis und sind offensichtlich nicht von anderen Materialien überlagert. Aus der Tatsache, daß für den Südteil der Stadt lediglich 45 cm unter dem „Top or mound of slag 618 (inches H. A.)“ ein „Red brick floor 600 (inches H. A.)“ angegeben ist, könnte man auf sehr flache Hügel schließen. Es ist jedoch nicht zu ermitteln, ob der Backsteinboden überhaupt von einem Schlackenhaufen überdeckt war³⁸. Über die Datierung der Schlackenhaldden läßt sich überhaupt nichts aussagen. Es müßte zudem erst untersucht werden, ob es sich tatsächlich um Eisenschlacke und nicht etwa um Kupferschlacke handelt, besonders da Petrie vom Ostteil des engeren

³⁴ Petrie 1886, S. 28 ff., Tf. 25. An Metallproben (kleine Barren) hier noch: Gold, Silber, Blei und Kupfer.

³⁵ Gardner 1888, S. 25 f., S. 26: Münze mit Alexanderkopf.

³⁶ Gardner 1888, S. 26 (keine Abbildung und keine genauere Beschreibung der Objekte).

³⁷ Gardner 1888, S. 28 f. (nur Abbildung von einer Bronzeglocke).

³⁸ Petrie 1886, S. 88.

Stadtgebietes Kupferschmelzer angibt³⁹. Ebenfalls aus dem engeren Stadtgebiet vermerkt Petrie einzelne Eisenschlackenstücke und Hämatiterz aus den „tieferen Schichten“ (s. oben). Mit Sicherheit hat Petrie diese nicht selbst gefunden, sondern ließ sich statt dessen von Einheimischen darüber berichten. Ihr Aussagewert, besonders was das Alter betrifft, wird dadurch natürlich geschmälert. Wenn wir akzeptieren, daß es sich bei den Stücken von den Halden und den Einzelschlackefunden tatsächlich um Eisenschlacke handelt – wobei wir annehmen dürfen, daß Petrie einer der wenigen alten Ausgräber war, der Bronze- und Eisenschlacken unterscheiden konnte – so wäre hieraus auf Verhüttungstätigkeit in Naukratis zu schließen. (Zum Problem der Eisenschlacken vgl. Kap. 2.223.) In welcher Zeit und in welchem Ausmaß diese Verhüttung betrieben wurde, ist aufgrund der langen Besiedlungszeit von Naukratis völlig fraglich.

Der innerhalb der Schichten von Naukratis relativ hochgelegene Eisenbarren mit zugespitzten Enden (Fundtiefe 350) ist, wie erwähnt, angesichts des kleinen Eisenbarrens aus den Bauopfergruben des Ptolemäus II., vermutlich der Ptolemäerzeit zuzuordnen. Wir dürfen somit im 3. Jh. v. Chr. mit einer Eisenbearbeitung in Naukratis rechnen. Barrenfunde beweisen aber keinesfalls eine Verhüttungstätigkeit, da der Spitzbarren als Handelsform üblich war und durchaus importiert gewesen sein könnte. Petries weitreichende Folgerung, Naukratis sei im 6. Jahrhundert ein Verhüttungszentrum für die Versorgung von Griechenland mit Eisen gewesen, ist bereits von Mallet und Prinz in Frage gestellt worden⁴⁰ und aufgrund des Fundmaterials unhaltbar. Dies schließt freilich eine Eisenverarbeitung in gewissem Umfang – etwa für den Eigenbedarf – nicht aus.

Schließlich sei noch eine Stelle bei Herodot erwähnt, die möglicherweise einen Hinweis auf die Eisenverarbeitung während der ersten großen Besiedlungswelle durch die Griechen im 6. Jahrhundert enthält. Herodot erzählt die Geschichte einer naukratischen Hetäre, die eiserne Bratspieße als Weihgeschenk nach Delphi schickte, welche man zu seiner Zeit dort noch sehen konnte. Es ist natürlich nicht sicher, ob diese Bratspieße in Naukratis selbst hergestellt wurden; außerdem muß man berücksichtigen, daß der Ursprung dieser Anekdote in der Zeit des Amasis, also etwa 100 Jahre vor Herodots Reise liegt⁴¹.

Selbst wenn man bereits in der Saitenzeit eine begrenzte Schmiedetätigkeit (nicht Verhüttung) griechischer Kolonisten annimmt, so kann diese nur im Zusammenhang mit Griechenland gesehen werden. Dafür, daß sie die Produktionsverhältnisse in Ägypten beeinflusst hätte, fehlt jeglicher Beweis. Zur Stützung dieser These soll im folgenden noch weiteres Material herangezogen werden.

³⁹ Petrie 1886, Tf. 40.

⁴⁰ Petrie 1886, S. 39; Mallet 1893, S. 232; Prinz 1908, S. 119.

⁴¹ Herodot II, 134/135. II, 135: „... so wurde sie (Rhodopis H. A.) frei, lebte in Ägypten (Naukratis H. A.) und verdiente sich, da sie eine berühmte Schönheit war, viel Geld ... sie (ließ) eine Menge eiserner Bratspieße anfertigen, groß genug, um einen Ochsen daran zu braten, und schickte sie nach Delphi, wo sie noch jetzt alle hinter dem Altar der Chier auf einem Haufen liegen...“

2.142 Tell Defenneh

Für Tell Defenneh (am Pelusinischen Nilarm, etwa 13 km westlich von El Qantara), die zweite für die Eisenbearbeitung wichtige Stadt im Nildelta, sind wir ausschließlich auf Petries Bericht über dessen Teilgrabung angewiesen, wodurch die Beurteilung der Funde erheblich erschwert wird⁴².

Zunächst sollen die Eisenobjekte im einzelnen aufgezählt werden, die in ihrer Anzahl etwa denen aus Bronze entsprechen sollen:

Eisenfunde von Tell Defenneh

Anzahl	Gegenstand ⁴³	Fundstelle
	<i>1. Militärische Objekte</i>	
1	Schwert (Abb. 32, Nr. 7)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
1	Schwert (rhombischer Querschnitt) (Abb. 32, Nr. 17)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
„mehrere hundert“	Pfeilspitzen mit Dornschaftung (Abb. 32, Nr. 12 bis 16). Nur die guten Stücke wurden gesammelt.	Innerhalb der Festungsmauern südöstlich des „Palastes“; dort auch „Handwerkergebäude“, die „Rüstkammer“ und „Waffenwerkstatt“ des Lagers.
1	Messer (Dolch?) (Abb. 32, Nr. 20)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
?	Trensenteile (Abb. 32, Nr. 1, 2, 5, 5 a, 6)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
?	„Helmverzierungen“ (?) (Abb. 32, Nr. 8 bis 11)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
„a quantity“	Schuppenpanzerfragmente (Abb. 32, Nr. 19, 19 a, 19 b) ⁴⁴	Raum 18
1	Dreizack (Abb. 32, Nr. 3)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
1	Zweizack (Abb. 33, Nr. 5)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
1	„Messer mit Doppelschneide“, Dolch (?) (Abb. 33, Nr. 6) ⁴⁵	Raum 19 A

⁴² Veröffentlichung der Ausgrabung von 1886: *Petrie* 1888 (Tanis II).

⁴³ Die Funde, die hier ohne besonderen Hinweis aufgeführt sind, werden bei *Petrie* 1888, S. 77 bis 79 angegeben. Die von *Petrie* verwendeten Objektbezeichnungen stehen dann in Anführungszeichen, wenn diese m. E. falsch gewählt wurden. Die wahrscheinlichere Bezeichnung wird, soweit möglich, dahinter angegeben. Vgl. hierzu die Untersuchung der einzelnen Funde in Kap. 2.142-1.

⁴⁴ *Petrie* 1888, S. 59, 78.

⁴⁵ *Petrie* 1888, S. 56, 78.

Aufgrund der unter Punkt 4 genannten Objekte ist eine Eisenverhüttungstätigkeit in Tell Defenneh mit großer Sicherheit anzunehmen: Eisenschlacke und Kupferschlacke werden *getrennt* aufgeführt, Hämatiterz wird genannt, und erstmals hören

Anzahl	Gegenstand	Fundstelle
„einige“	Lanzenspitzen (Tüllenschäftung) (Abb. 32, Nr. 4)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
?	„Teile von Rüstung“ aus Bronze und Eisen (keine Abbildung)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
	<i>2. Werkzeuge</i>	
etwa 40	Meißel (Abb. 33, Nr. 3, 15 bis 20, 22)	1 Stück: Raum 11; 1 Stück: zusammen mit Eisenklammer in Raum 19; Rest: Festung (SO-Teil?)
1	„großer langer Metallbearbeitungsmeißel“, Durchschlag (Abb. 33, Nr. 2)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
2	„Spitzhacken“, Hackenaxt (Abb. 33, Nr. 1)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
5	Konische Blechraspeln (Abb. 33, Nr. 9, 10)	3 in Raum 17
1	„großer Bohrer“, Aufhängevorrichtung (?) (Abb. 33, Nr. 4)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
1	„Axt“, Absatzmeißel (Abb. 33, Nr. 24)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
1	„unbestimmtes Objekt“, Feinbearbeitungswerkzeug (Abb. 33, Nr. 7)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
3	„poker“, Herdschaufeln (Abb. 33, Nr. 11, 12) ⁴⁶	Raum 19 A
	<i>3. Verschiedene Eisengeräte</i>	
2	kleine Messer (Abb. 33, Nr. 23) ⁴⁷	1 Stück: Raum 18 1 Stück: Festung
1	„Messer oder Rasierklinge“ (?) (Abb. 33, Nr. 8)	Raum 18
1	Pflugschar (Abb. 33, Nr. 21)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
?	Angelhaken (Abb. 33, Nr. 14) ⁴⁸	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
1	Ösenring (Abb. 32, Nr. 18)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)

⁴⁶ Petrie 1888, S. 56, 78.

⁴⁷ Petrie 1888, S. 59, 78.

⁴⁸ Petrie 1888, S. 79: „Die Angelhaken, Fig. 14, sind genau wie die von Naukratis“, dort sind sie als prolemäerzeitlich angegeben. (S. oben Fundliste von Naukratis, S. 71).

Anzahl	Gegenstand	Fundstelle
	<i>4. Objekte, die direkt auf Eisenverarbeitung oder -verhüttung schließen lassen</i>	
1	Eisenblock, Kantenlänge 10/10 cm, Dicke 2,5 cm (keine Abbildung)	Am Boden eines Raumes unmittelbar außerhalb der „Palast“-Mauer
„große Menge“	Eisenschrott, „offensichtlich Schrotthaufen eines Handwerkers“ Darunter: Seitenteil einer Trense, Pfeilspitzen, Eisenblechteile und Eisenbrocken (keine besondere Abbildung)	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)
„erstaunlich große Menge“	Eisenschlacke (daneben auch Kupferschlacke)	SO-Teil der Festung ⁴⁹
einige Brocken	„guter Hämatit“	Festung?
1	„Tiegelboden mit Schlacke und Holzkohlen“, Ofensau (keine Abbildung)	SO-Teil der Festung
1	Membranebläsekörper, Keramik (Abb. 53) ⁵⁰	Festung (wahrscheinlich SO-Teil)

wir von einem „Tiegelboden“, an dem Eisenschlacke, vermischt mit Holzkohle, haftet, sowie von einem Keramikgegenstand, der sich m. E. nur als Gebläsekörper deuten läßt. Bei dem Tiegelboden⁵¹ muß es sich um eine sogenannte „Ofensau“ handeln: Am Boden eines Rennofens, der meist mit Lehm ausgekleidet ist, verbinden sich nämlich Schlacke und Holzkohlenreste zu einer festen Masse. Daß es sich um einen Tiegel zum Schmelzen von Buntmetall handeln könnte, ist fast mit Sicherheit auszuschließen, weil ein solcher von außen beheizt wird, während der Rennofen mit Erz *und* Holzkohle gemeinsam beschickt wird (s. Kap. 1.2). Deswegen erscheint auch Petries Beobachtung von Eisenschlacke durchaus glaubhaft. Der Membranebläsekörper (Abb. 53) wird zwar von Petrie als „kleiner Ofen eines neuen Typs“ gedeutet, an den Gebläse angeschlossen werden, doch dürfte es sich hier vielmehr um einen Gebläsekörper selbst handeln, der uns in dieser Form – mit verlängerter Luftaustrittsdüse – im archäologischen Fundmaterial Ägyptens hier erstmals begegnet, in Afrika südlich des 15. Breitengrades jedoch heute weit verbreitet ist⁵². Mit seinen Abmessungen (L = etwa 500 mm. Zylinderdurchmesser = 200 mm, Höhe = 200 mm) fällt er jedenfalls in den Variationsbereich afrikanischer Typen, unterscheidet sich aber von den Typen des Neuen Reiches. Wir werden uns später noch mit den Gebläsen auseinandersetzen (s. unten, Kap. 2.16).

⁴⁹ Petrie 1888, S. 59, 19.

⁵⁰ Petrie 1888, S. 65, 67.

⁵¹ Petrie 1888, S. 79 (keine Abbildung).

⁵² Petrie 1888, S. 65, Tf. 33, Nr. 7 (vgl. Kap. 1.214 und Kap. 2.16).

Alle in der Fundliste aufgezählten Eisenobjekte scheinen sich innerhalb der „Festungsmauer“ (mit Seitenlängen von 600 mal 400 Metern) befunden zu haben. In dem für uns besonders interessanten Südostteil – dem sogenannten Handwerkerquartier – durchwühlte Petrie lediglich die oberste Bodenschicht bis zu Hackentiefe⁵³. So bedauerlich dieser Umstand auch ist – gerade weil hier in Tell Defenneh eine frühe Eisenverhüttungsindustrie faßbar ist – müssen wir uns doch der Meinung Casparts über die frühen Ausgräber anschließen:

“It would be unjust to condemn the old archaeologists for not having conducted their excavations with the same exactness and method that we have right to expect from our modern explorers. We must take into account the circumstances under which they had to work and try to extract from their publications as much useful informations as possible without wasting time in lamenting the lack of precision”⁵⁴.

Vor allem für die Gegenstände außerhalb des „Palastes“ stehen uns wegen der mangelhaften Grabungstechnik keine Kriterien für eine relative Chronologie (Schichtenfolge, Fundgruppen oder dergleichen) zur Verfügung, weshalb sogar datierbare Gegenstände lediglich für sich selbst einen Aussagewert besitzen. Wir müssen also versuchen, für eine möglichst große Zahl von Fundgegenständen an Hand von typologischen Untersuchungen Datierungskriterien zu finden. Es werden daher zunächst alle Gegenstände aus Eisen (unabhängig von ihrer Fundlage) im einzelnen untersucht und mit solchen anderer Fundorte verglichen. Damit wir der zeitlichen Fixierung dieses für die Anfänge der Eisenverhüttung in NO-Afrika höchst bedeutenden Fundortes näherkommen, werden darüber hinaus eine Reihe weiterer für die Datierung wichtiger Objekte (wie z. B. Bronzefeißspitzen und Keramik) mit in die Untersuchung einbezogen⁵⁵. Eine kritische Auseinandersetzung mit den Textstellen, in welchen Herodot Daphnae (das eventuell mit Tell Defenneh gleichzusetzen ist) erwähnt, soll diese Frage abrunden⁵⁶.

2.142 – 1 *Typologische Untersuchung der Metallfunde*

Unter den Eisenwaffen sind für uns das Schwert und der Schuppenpanzer besonders wertvoll, da sie sich dank ihrer differenzierten Gestaltung an einige vergleichbare Objekte aus anderen geographischen Gebieten anschließen lassen.

⁵³ Petrie 1888, S. 59: “As it would be not worth while to excavate on a large scale without definite clue, and yet owing to denudation, the surface dust was richer than the general soil, I determined, instead of trying to dig down two or three feet to the sand, to *only turn over the dust* (Hervorhebung H. A.). This was far less labour, as it did not need to be put in basket to remove it, but could be just raked over with a hoe, and pushed back by a child with a potsherd; in this way about six acres of ground were turned up to about 6 inches deep.”

⁵⁴ Caspart 1920, S. 225.

⁵⁵ Die Bronzefeißspitzen werden im Abschnitt über die Eisensfunde zusammen mit den Eisenpfeilspitzen behandelt. Die wenigen Eisengegenstände, die zusammen mit bemalter Keramik in Gebäudeteilen vergesellschaftet waren, werden im Abschn. 2.142-2 (Bemalte Keramik und andere Kleinfunde. . . .) nochmals aufgeführt. Für die **Gebrauchskeramik** ist ein gesonderter Abschnitt vorgesehen (2.142-3).

⁵⁶ Die Herodotstellen werden im Abschn. 2.142-4 (Historischer Überblick. . . .) behandelt.

Die Griffstange des Schwertes (Abb. 32, Nr. 7) mit einer Seitenlänge von etwa 95 mm ist der Länge nach in drei Zonen geteilt, deren mittlere mit fünf „Nieten“ (eventuell auch Zierelemente) versehen ist. Die Außenteile des Griffes sind wulstartig ausgebildet. Bei dem halbmondförmigen, beiderseits abgebrochenen Knauf könnte es sich um den Rest eines Antennenknaufes handeln. Die Parierstange (beide äußeren Enden sind abgebrochen) ist dachförmig in einem Winkel von etwa 90° nach unten geknickt. Die Klinge hat einen geraden parallelen Ansatz und wahrscheinlich zwei Blutrillen. Da bei dem unteren Klingenende mit lang auslaufender Spitze keine Blutrillen zu erkennen sind, gehören die beiden Teile möglicherweise nicht zusammen.

Vergleichbare Stücke lassen sich beim sogenannten skytischen Akinakes, einem typisch iranischen Kurzschwert, finden. Ginters untersuchte 1928 diese Schwertform und erarbeitete ihre typologische Ordnung. Ihmzufolge bildete sich während des 5. Jh. v. Chr. neben einem Typ mit herzförmigem Heftabschluß und „querstabartigem“ oder „wulstartigem Stab“ als oberem Griffabschluß (Knauf) sowie einer in drei Längszonen geteilten Griffstange (deren mittlerer Streifen verziert sein kann), eine Sonderform heraus, bei welcher der ursprünglich herzförmige Heftabschluß in eine geknickte Parierstange umgewandelt ist und der Knauf antennenförmig hochgezogen sein kann. Die Aufteilung der Griffstange in drei Längszonen bleibt dabei meist erhalten⁵⁷.

Von den zahlreichen Beispielen für diesen Schwerttyp sollen hier nur drei hervorgehoben werden. Aus der Kiev-Gruppe sei ein Beispiel aus dem Kurgan 401 von Žurovka erwähnt. Von dem ganz aus Eisen gefertigten Akinakes ist nur das Oberteil erhalten (die Klinge ist kurz unterhalb des Griffes abgebrochen). Die geknickte Parierstange ist hier sehr dick ausgeführt und erinnert an den oben erwähnten herzförmigen Heftabschluß⁵⁸. Die Datierung dieser Kurgangruppe ist durch samische und rotfigurige griechische Importkeramik gesichert⁵⁹.

Aus Persien stammt ein goldenes Kurzschwert mit schwach geknickter Parierstange (Knickwinkel etwa 135°), dessen Fundort leider nicht bekannt ist. Wahrscheinlich stammt das Schwert aus Hamadan. Ghirshman datiert es in das 5. Jh. v. Chr.⁶⁰.

Eine gute Parallele zu dem Schwert aus Tell Defenneh kennen wir aus Aldoboly (Rumänien). Dieses Schwert gehört mit 1120 mm Länge zu den längsten seines Typs. Es ist ganz aus Eisen gefertigt und an seiner geknickten Parierstange sowie am antennenförmigen Knauf mit zoomorpher Ornamentierung versehen. Die Griffstange ist in drei Längsfelder unterteilt (Abb. 34). Fettich datiert das Schwert auf-

⁵⁷ Ginters 1928, S. 25 ff., 40 ff.

⁵⁸ Lenz 1905, S. 61 f., Fig. 10. Der Fund wird hier erwähnt, weil mit dem Schwertgriff im gleichen Kurgan Schuppenpanzerteile vergesellschaftet sind, auf die anschließend einzugehen ist.

⁵⁹ Artamanov 1970, S. 34, datiert Kurgan 400 und 401 in das 2. Viertel des 5. Jh. v. Chr. Rostovzev 1931, S. 421 f., 427: frühes 5. bis 4. Jh. v. Chr.

⁶⁰ Ghirshman 1963, Fig. 328, S. 267.

grund der Tiermotive an das Ende der „Blütezeit der skytischen Kultur“ von der Mitte des 5. Jh. bis in das 4. Jh. v. Chr.⁶¹.

Die genannten skytischen Kurzscherter zeigen eine bis zur Identität gehende Übereinstimmung mit persischen Formen. Zwar sind wir, was das archäologische Fundmaterial betrifft, mangelhaft über die persischen Schwerter der entsprechenden Zeit orientiert, doch helfen uns die Darstellungen auf den Reliefs von Persepolis, diese Lücke zu schließen. Zahlreiche der dort wiedergegebenen Schwerter stimmen in der Knauf- und Schwertscheidengestaltung mit den skytischen Beispielen überein. Besonders deutlich zeigt sich dies in der Gestaltung des Scheidenmundes, der den Heftabschluß aufnimmt und in seiner Form diesem angepaßt ist (Abb. 35)⁶². Wie bei den skytischen Schwertern überwiegt auch bei den in Persepolis dargestellten der querstangenförmige Knauf; doch kommen auch hier sichel(halbmond-) und antennenartige Knaufformen vor. Sie sind zur Zeit des Xerxes relativ selten, werden aber häufiger bei den Langschwertern der Thronträger des Artaxerxes II. und Artaxerxes III. (Abb. 36)⁶³.

Das Schwert von Tell Defenneh dürfen wir mit Sicherheit als iranische Waffe des 5. bis 4. Jh. (eventuell auch noch des 3. Jh.) v. Chr. ansehen. Es ist schwerlich vor der ersten persischen Besetzung Ägyptens (525 bis 404) anzusetzen. Aufgrund der langen Laufzeit dieser Schwertform im iranischen Bereich (etwa 250 Jahre) kann es auch durchaus erst während der zweiten persischen Herrschaft (380 bis 342)

⁶¹ *Fettich* 1934, S. 32, Tf. 7 und 8. Weitere Beispiele für diesen Schwerttyp s. *Ginters* 1928, S. 26, Tf. 12 c; S. 41, Tf. 18 c, 19 b; S. 44, Tf. 21 f. (nach *Ginters*, S. 25, 43 ff.: 5. bis 3. Jh. v. Chr.).

Artamanov 1970. Vor allem Goldumkleidungen von Schwertgriffen mit meist dreieckigem Heftabschluß (Oberkante dachförmig, Unterkante auf eine Spitze hin eingezogen) S. 55 und 62, Fig. 118; S. 65 f., Tf. 197; S. 66, 68, Tf. 208; S. 73, Tf. 270. Datierung: 5 bis 4. Jh. v. Chr.

⁶² Ein gutes skythisches Beispiel hierfür ist ein eisernes Kurzsword aus Solocha (Dnjepr-Gruppe) mit goldverkleidetem Griff und zugehöriger Scheide. Die Griffstange ist in Längsrichtung dreigeteilt. Die Antennen sind als Ornamente am ovalen Knauf zu erkennen; der Heftabschluß ist auf der Oberseite dachförmig, auf der Unterkante nach oben auf eine Spitze zu eingezogen. Der Scheidenmund ist dem Heftabschluß angepaßt und bedeckt ihn, wenn das Schwert in der Scheide steckt. An der einen Seite der Scheide ist ein P-förmiger Riemenhalter angebracht. Das Ortband ist dosenförmig gestaltet (Abb. 35); *Artamanov* 1970, S. 124, Tf. 145, Datierung: 4. Jh. v. Chr.

Vgl. auch *Rostovzev* 1911, Tf. 1 und 3, 1: Scheidenmund genau wie in Persien, aber älterer Schwertgriffstyp; Fundort Melgunov bei Jelisavetgrad; Datierung: 6./5. Jh. v. Chr.

⁶³ *Walser* 1966, Antennenschwert: Tf. 24 und (teilweise sichtbar) Tf. 69 (Delegation der Sodger an der Apadana-Osttreppe in Persepolis). Auf Tf. 56 (ebenfalls Apadana-Osttreppe) tragen Skythen und der persische „Einführer“ den gleichen Akinakestyp (hier allerdings mit stabförmigem Knauf).

Schmidt 1953 (Persepolis I) Antennenknauf: Tf. 47 B (Apadana) eventuell Tf. 154 (Darius-Palast). Auch einige weitere der dargestellten Schwerter könnten Antennenknauf aufweisen, allerdings läßt sich dies wegen fehlender Detailaufnahmen schwer entscheiden. *Schmidt* 1970 (Persepolis III), Langsword mit Antennenknauf, Tf. 43 B, rechte Seite, Tf. 44 (Grab des Xerxes); Tf. 67, Nr. 11 und 12 (Grab des Artaxerxes II); sichelförmiger Knauf, Tf. 75, Nr. 12 und 18 (Grab des Artaxerxes III).

nach Tell Defenneh gelangt sein⁶⁴. Selbst eine noch spätere Datierung in die Ptolemäerzeit ist nicht auszuschließen.

Von Tell Defenneh soll nach den Angaben eines ungenannten Käufers ein weiteres Eisenschwert stammen, das eine etwa 620 mm lange lanzettförmig geschweifte Klinge aufweist. Die schmale Griffangel ist etwa 165 mm lang; vom Griff selbst blieb eine Knochenhülse mit Querriefen fragmentarisch erhalten⁶⁵. Ein entsprechendes Exemplar (vielleicht mit etwas stärker geschweifter, etwa 600 mm langer Klinge) kennen wir aus dem Palasthof von Memphis. Die querverriefte Knochenhülse ist hier noch völlig erhalten; vom Metallrahmen der Scheide konnten einige Bruchstücke geborgen werden. Petrie — und wohl in Anlehnung an diesen Forscher auch Bonnet — halten dieses Stück für persischerzeitlich⁶⁶. Vergleichsstücke aus Persien konnten nicht ermittelt werden, wenn auch die Langschwerter, die wir von den Palastreliefs her kennen, durchaus diesem Typ entsprochen haben mögen⁶⁷. In späterer sassanidischer Zeit gehörten Langschwerter mit über 600 mm Klinglänge zur üblichen Ausrüstung auf den bildlichen Darstellungen von Kriegerern der „Adelsschicht“⁶⁸. Möglicherweise stammen die Schwerter von Memphis und Tell Defenneh (?) erst aus arabischer Zeit, denn in Tell Edfu ist ein entsprechender Typ mit geschweifter Klinge und langer schmaler Griffangel mit arabischem Inventar vergesellschaftet⁶⁹.

Schuppenpanzer

In Raum 18 (einem Gebäudeteil in unmittelbarer Nähe des „Palastes“ von Tell Defenneh) wurden zusammenhängende Teile eines eisernen Schuppenpanzers gefunden. Wie aus Abb. 32, 19 und 19 a zu ersehen ist, handelt es sich dabei offensichtlich um mehrere Bruchstücke ein und desselben Panzers. Die einzelnen Schuppen sind quadratisch, etwa 13 × 13 mm groß, an der Unterkante abgerundet und oben mit zwei Lochzeilen versehen, die je drei runde Löcher aufweisen (Abb. 32, 19 b). Die einzelnen Schuppen waren ursprünglich so auf einer Lederunterlage aufgenäht, daß die obere Schuppenreihe die nächstfolgende untere Reihe zur Hälfte überdeckte und deren Nähte auf diese Weise schützte. Jedes Schuppenplättchen überlappt seit-

⁶⁴ Freilich soll dies nicht heißen, daß das Schwert nur in den Zeiten, in denen Ägypten persische Satrapie war, nach Tell Defenneh gelangt sein könnte, denn wie in der Saitenzeit stützte sich auch die militärische Macht der späteren ägyptischen Herrscher auf fremde Söldner. Am zeitlichen Ansatz des Schwertes in das 5./4. Jh. v. Chr. ändert dies nichts.

⁶⁵ Petrie 1917, S. 27, Tf. 51 E, Gesamtlänge etwa 790 mm.

⁶⁶ Petrie 1910, S. 40 f., Tf. 38,2; Gesamtlänge etwa 740 mm, S. 44. Im Palast auch ptol-emäisch-römisches Inventar.

Bonnet 1926, S. 77.

⁶⁷ z. B. Schmidt 1970 (Bd. III), Tf. 44: Grab des Xerxes.

⁶⁸ Zahlreiche Beispiele bei Ghirshman 1962.

⁶⁹ Michalowski 1950 (Bd. 3), S. 196, Tf. 22, Nr. 52, Gesamtlänge 920 mm. Neben diesem Schwert bildet Michalowski noch ein weiteres ab, das ebenfalls eine geschweifte Klinge aufweist, bei dem aber die Griffangel wesentlich länger ist (L gesamt = 840 mm). Das Schwert ist mit einer arabischen Inschrift versehen.

lich das folgende in der gleichen Reihe liegende um zwei Drittel seiner Breite, so daß sich jeweils vier Löcher von zwei Schuppen decken⁷⁰.

Das Stück von Tell Defenneh läßt sich zeitlich eingrenzen, wenn man die Schuppenplättchen nach Form, Abmessung sowie Anordnung und Art der Löcher vergleichend untersucht. Hierzu ist folgender Exkurs notwendig:

Flexible Panzerung durch Aufteilen des Panzers in kleine Segmente entstand etwa um die Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. und tritt im 15. Jh. v. Chr. in der Osttürkei, Nordmesopotamien und Syrien häufig auf, was Assad veranlaßte, „diese neue Waffe . . . den Churri zuzuschreiben“⁷¹. Im archäologisch faßbaren Material finden sich bei den frühen Stücken fast ausschließlich Kupfer- oder Bronzeplättchen, die an der unteren Kante halbkreisförmig abgerundet sind, mehrere Löcher oben und unten sowie an der Seite aufweisen und in der Mitte eine schmale Mittelrippe besitzen (Abb. 37)⁷². Die Abmessungen liegen durchschnittlich bei 71 mm Länge und 24 mm Breite. Dieser Typ blieb, von einigen geringfügigen Veränderungen abgesehen (z. B. Wegfall der Abrundung an der Unterkante, Spitze an der Unterkante, scharfkantige Mittelrippe und verschieden starke Wölbung der Plättchen, Verwendung von Eisen statt Kupfer oder Bronze), durchgehend bis in das 8. Jh. üblich. In Karmir Blur (bei Erivan, Armenien, UdSSR) wurde die Mittelrippe durch Rosetten ersetzt (Abb. 38)⁷³; später, vor allem im 7. Jh., kam sie nur noch rudimentär vor oder verschwand völlig⁷⁴. Auch später im 6. Jh. blieb aber die äußere Form und die Art der Lochung weiterhin üblich⁷⁵. Diese Panzerung war zu jener Zeit in Zypern, Ägypten, ganz Vorderasien bis nach Persien hin verbreitet⁷⁶. Erst um die Mitte des 1. Jt. v. Chr. traten völlig neue Typen auf.

⁷⁰ Petrie 1888, S. 78.

⁷¹ Assad 1971, S. 13, 75. Anfangs scheint dieser Panzer aus Lederstreifen zu bestehen, später ist hierfür Metall gebräuchlich. Assad (1971, S. 6 ff., 32 ff.) glaubt aufgrund schriftlicher Quellen den Beginn in das 18. Jh. v. Chr. legen zu können. Ein einzelnes Schuppenfragment aus Boğazköy scheint dies zu bestätigen, allerdings ist ein in Form, Lochung und Abmessungen genau entsprechendes Stück (von Tempel 1) erst dem 14. bis 13. Jh. zuzurechnen (Bittel, 1938, S. 20, Abb. 8).

⁷² Starr 1937, Tf. 126.

⁷³ Piotrowski 1955, Karmir-Blur III, S. 31 ff., Fig. 21, 23 und 24: Panzer des Königs Argisti (erste Hälfte 8. Jh. v. Chr.). Rekonstruierbares Verbundsystem des Panzers.

⁷⁴ z. B. in Hazor (Palästina): Yadin 1961, Tf. 188, 23 (Schicht VI., 1. Hälfte 8. Jh. v. Chr.) kurze Mittelrippe. Zencirli (Syrien): Andrae 1943, S. 79, Abb. 89 (8. Jh. v. Chr. keine Rippe).

⁷⁵ z. B. auf Zypern: SCE, 1935, Tf. Bd. II. Amatus Grab 2, Tf. 150, Nr. 57. Idalion, Tf. 172, Nr. 236, 634. Ziwiye (Kurdistan): Dyson in: Pope and Ackermann 1967, S. 2965 (700 bis 600 v. Chr.).

⁷⁶ Zypern: s. Anm. 75.

Ägypten:

Panzerfragment, angeblich mit der Kartusche von einem der Pharaonen der 22. Dyn. (10./8. Jh., die den Namen Schoschenq trugen; hierzu soll auch eine Plakette mit der gleichen Kartusche gehören.

Wolf 1926, Abb. 70, S. 98; Petrie 1917, S. 38, Tf. 53, Nr. 129, 130; Wilkinson 1878, I, S. 221 f., Abb. 54; Yadin 1963, S. 354.

Es muß hier kurz auf den Unterschied zwischen Lamellen-(Platten-)Panzer und Schuppenpanzer eingegangen werden, da trotz der grundlegenden Typologisierung,

Der Panzer befindet sich im Brooklyn-Museum. Prof. Dr. B. v. Bothmer teilte mir hierzu freundlicherweise mit, daß der Panzer wahrscheinlich zusammen mit einem spätantiken Helm in einem thebanischen Grab gefunden wurde, und "that the placque with the cartouche was probably made around 1830—1840, and that the scales of the armor are certainly not ancient Egyptian. No one has ever seen the scale with the cartouche. . ." Frau E. Riefstahl wird hierzu einen Artikel in den *Miscellanea Wilbouriana II* veröffentlichen.

Darstellungen von Lamellenpanzern: Aus der Zeit des Amenophis II (18. Dyn., 1439 bis 1413 v. Chr.).

Lepsius 1849 ff.: Denkmäler III, 64; *Yadin* 1963, S. 197.

Zweifarbiger Lamellenpanzer im Grab Ramses III (zwei Löcher oben, eines unten): *Wilkinson* 1878 I, S. 221 f., Abb. 53 a.

Nach *Helck* 1971, S. 420, ist aus den schriftlichen Quellen, in denen mehrmals „Kampfhenden aus Bronze“ genannt werden, zu schließen, daß Lamellenpanzer als Beutestücke nach Ägypten kamen.

Palästina:

Lachisch: *Tufnell* 1953, Bd. III, Tf. 39, Nr. 7 bis 9; Tf. 56, Nr. 11, 12; Tf. 57, Nr. 16, 17; Tf. 58, Nr. 4 bis 14. S. 386 f.: 7 Lamellen aus Bronze, 10 aus Eisen. Datierbar in Schicht III, 8. Jh. v. Chr. (S. 73). Zwei Stücke aus Grab 224 (Tf. 56, 11, 12) eventuell 9. Jh. v. Chr. (S. 215).

Hazor: s. Anm. 74.

Megiddo: *Lamon and Shipton* 1939, Bd. I, Tf. 85 Nr. 1 bis 9, verschiedene Perioden etwa ab 1500 v. Chr.

Gaza: *Petrie* 1933, Bd. III, Tf. 22, Bd. IV, Tf. 35 (nicht datierbar).

Tell Far'a: *Petrie* 1930, Tf. 32 (nach *Petrie* 20. Dyn., 12./11. Jh. v. Chr.).

Syrien:

Alalach: s. Anm. 82, Abb. 40, Nr. 11.

Hama: s. Anm. 82, Abb. 40, Nr. 10.

Karkemiš: *Woolley* 1939, S. 31, Tf. 21, 17 (1. Jt. v. Chr.).

Zencirli: *Andrae* 1943, S. 79, Abb. 89 (8. Jh. v. Chr.).

Ras Šamra: *Schaeffer* 1962, Bd. IV, S. 74, Fig. 61 (15. Jh. v. Chr.).

Mesopotamien:

Nuzi: *Starr* 1937, Bd. II, Tf. 126, A bis O. 1939, Bd. I, S. 475 ff.

Nuzi: *Pritchard* 1954, Abb. 161, S. 49, S. 268. Unter anderem zwei erhaltene Lamellenreihen (Kupfer), Schicht I, 15. Jh. v. Chr.

Nimrud: *Mallowan* 1966, Fig. 336, 426, S. 384, S. 409. Material Kupfer und Eisen. Fundstelle: Fort Shalmaneser III (ca. 850 v. Chr.). Panzerfragment mit 6 teilweise erhaltenen Lamellenreihen. Rekonstruierbares Verbundsystem.

Nimrud: *Layard* 1854, S. 180 (Assurbanipal-Palast).

Anatolien:

Boğazköy: s. Anm. 71.

Troja: s. Anm. 82, Abb. 40, Nr. 13.

Persien:

Ziwiye (Kurdistan): *Dyson* in: *Pope and Ackermann* 1967, S. 2965 (700 bis 600 v. Chr.).

Tšoga Zambil (Dur Untaš): *Ghirshman* 1966, Bd. I, Tf. 76, Nr. GTZ 404, Tf. 93 (untere Reihe), 7. Jh. v. Chr.

Armenien:

Karmir Blur: s. Anm. 73.

die Laufer 1914 erarbeitete, in der einschlägigen Forschung weitgehende Konfusion herrscht.

Beim „plate armour“ (im Deutschen besser Lamellenpanzer) sind ihmzufolge „die Lamellen, welche den Plattenpanzer bilden, rechteckig und flach und gegenseitig untereinander zusammengebunden, und in derselben Art sind die horizontalen Reihen verbunden“; beim Schuppenpanzer hingegen „fehlt eine solche Verbindung, . . . und jede einzelne Schuppe wird einzeln behandelt und an einem Hintergrund (Unterlage) befestigt. Der Hintergrund ist in diesem Fall notwendig, während er bei dem Plattenpanzer wegfallen kann. Die Lamellen des Schuppenpanzers überlappen wie Dachziegel oder die Schuppen eines Fisches, eine über der anderen, während beim Plattenpanzer die Lamellen in der Regel eine neben der anderen angeordnet sind oder sich nur wenig überlappen“⁷⁷.

Alle Panzerplättchen von den Anfängen bis in das 6. Jh. v. Chr. lassen sich nach der Lauferschen Definition dem Typ des Lamellenpanzers („plate armour“) zuordnen; jedoch überlappen auch die Lamellen des Lamellenpanzers immer, lediglich auf den bildlichen Darstellungen – und nur diese konnte Laufer kennen – sieht es so aus, als ob sie nebeneinander lägen⁷⁸. Bei einigen Panzern konnte man an Hand der noch erhaltenen Bindung deren Konstruktion nachvollziehen; es zeigte sich dabei, daß durch die seitlichen und unteren Löcher Verbindungsschnüre gezogen wurden, welche die nächst tieferliegende Lamellenreihe festhielten. Da sich dieses System über den ganzen Panzer hinweg fortsetzte, entstand ein kompletter Panzer (bzw. Panzerteil), der auch zusammenhielt, wenn er nicht auf einer Unterlage befestigt war⁷⁹. Da nun alle bekannten Lamellen vom 15. Jh. an bis in das 6. Jh. Löcher an den Lamellenseiten und im unteren Teil der Lamelle aufweisen, liegt die Vermutung nahe, daß sie in gleicher Weise wie die rekonstruierbaren Stücke im Verbundsystem zusammengefügt wurden. (Der Vorteil des Lamellenpanzers liegt in seiner größeren Flexibilität und seinem geringen Gewicht; er kann im Bedarfsfall über die Kleidung gezogen werden. Nachteilig wirkt sich hingegen das Verbundsystem aus, da hierbei die Schnüre zum Teil an der Oberfläche liegen und durch Stoß- oder Hieb Waffen zerstört werden können.)

Von diesem Panzer ist eindeutig eine gänzlich andere, später auftretende Panzerkonstruktion abzuheben, die besonders häufig in skythenzeitlichen Kurganen Süd-

⁷⁷ Laufer 1914, S. 258.

⁷⁸ Wreszinski 1935, Teil II, Tf. 1: „Thotmosis besiegt die Syrer.“ Syrer mit Nr. 3,7 und 11 mit wenig überlapptem Lamellenpanzer. An den Seitenverkleidungen des Streitwagens von Thutmosis IV sind kurze, sich dachziegelartig überlappende Schuppen zu erkennen. Ob es sich hier um Schuppenplättchen (aus Leder oder Metall?) oder um rein ornamentale Verzierung handelt, bleibt unklar. Für „Panzerhemden“ vgl. Anm. 76: Ägypten.

Barnett o. J., Tf. 118 ff.: Assyrer mit Lamellenpanzer. Darstellung des Sieges von Assurbanipal über die Elamiter.

⁷⁹ SCE 1935, Tf. Bd. II, Tf. 150 und 172, Bd. IV, Pt. 2, 1948, Fig. 20 (Amatus und Idalion). Piotrowski 1955, Karmir-Blur III, Abb. 24.

Mallowan 1966, Fig. 426 (Nimrud).

Zahlreiche nachchristliche bis rezente Beispiele bei Thordeman 1933, passim.

rußlands faßbar ist⁸⁰. Bei diesem Typ haben die einzelnen Schuppen ausschließlich in der *oberen* Hälfte Löcher, durch die Schnüre oder Drähte zu einer Unterlage aus Leder oder Stoff führen und dort befestigt werden. Eine Verbindung der einen Schuppenreihe mit der darunter liegenden ist nicht notwendig. Ein gutes Beispiel für diese Befestigungsart der Schuppen, wie sie oben auch von Tell Defenneh beschrieben wurde, kennen wir von Žurovka (Bezirk Tscherkassk, UdSSR), aus dem 5./4. Jh. v. Chr. Hier haben die Schuppen zwar nur eine Lochzeile mit drei Löchern; das ändert jedoch grundsätzlich nichts an der Befestigungsart und der bezweckten Überlappung (Abb. 39). (Im übrigen kommen auch in Südrußland zweizeilige Schuppen vor)⁸¹.

In der Regel sind die Schuppen wesentlich kürzer als die Lamellen. Während bei den Lamellen der Längen-Breitenindex im Durchschnitt 33,9 beträgt, liegt er bei den Schuppen etwa bei 83,5 (vgl. Abb. 40)⁸². Vereinzelt treten auch schon in früherer

⁸⁰ Dies bedeutet freilich nicht, daß der Lamellenpanzer in Vergessenheit geraten wäre. Zahlreiche Funde dieses Typs bis in das Mittelalter hinein beweisen seine weitere Benutzung in Vorderasien und Europa (in Ostasien war er sogar bis in unsere Zeit üblich).

Für spätere Lamellenpanzer s. z. B.: *Lauffer* 1914, S. 191, 208 bis 291; *Altheim* 1969, Bd. I S. 312; Bd. II, S. 47, 52 f.; *Rostovzev* 1936, S. 442, Tf. 23 (Dura-Europos); *Ghirshman* 1962, Tf. 71/72. Darstellung von drei Gottheiten mit Lamellenpanzer an Baltempel in Palmyra (1. Jh. n. Chr.); *Csallány* 1933, Tf. 6: Lamelle mit Lochung in unterer Hälfte (Avarenzeit, 1. Hälfte 7. Jh. n. Chr. von Márton in Ungarn); *Thordeman* 1933, S. 117 ff.: Mehrere vor- und nachchristliche Fundorte sowie ethnographische Belege im Vergleich mit Visby (Gotland), 1361 n. Chr.

⁸¹ *Lenz* 1905, Fig. 1, S. 55 f.: Kurgan 398; Datierung nach *Rostovzev* 1931, S. 421 f. und 427.

Zweizeiliges Beispiel: *Minns* 1913, Abb. 134, S. 231 f.: Zuov, Koban-Region, 5./4. Jh. v. Chr.

⁸²
$$\text{Längenbreitenindex} = \frac{\text{Breite} \cdot 100}{\text{Länge}}$$

In Abb. 40 sind verschiedene Lamellen und Schuppen der unten angegebenen Fundorte im Maßstab 1 : 1 zusammengestellt. Die Abrundungen der Unterkante wurden dabei — da es nur um einen Längen-Breiten-Vergleich geht — nicht berücksichtigt. Die Diagonalen verbinden die linke untere Ecke mit der rechten oberen (bei den Steigungswinkeln der Diagonalen handelt es sich um Mittelwerte).

Schuppenpanzer-Tabelle:

- (1) Tell Defenneh: *Petrie* 1888, Tf. 37, 19 b.
- (2) Persepolis: *Schmidt* 1953, Persepolis II, Tf. 77, Nr. 16 (ca. 8 · 10 mm), Nr. 2 (14 · 20 mm), Nr. 1 (20 · 20 mm). Alle aus dem „Schatzhaus“ (520/510 bis 330 v. Chr.).
- (3) Memphis: *Petrie* 1909 c, Tf. 16, Nr. 16 (wahrscheinlich perserzeitlich).
- (4) Megiddo: *Lamon and Shipton* 1937, Tf. 85, Nr. 10 (Oberflächenfund).
- (5) Žurovka: *Lenz* 1905, S. 55, Anm. 1: Größen der Schuppen aus den Kurganen 396, 398, 400, 401 (5./4. Jh. v. Chr.).
- (6) Amatus: *SCE* 1935, Tf. Bd. II, Tf. 150, Gr. 2, Nr. 57 (etwa 6. Jh. v. Chr.).
- (7) Karmir Blur: *Piotrovski* 1955, Bd. III, Abb. 23 (1. Hälfte 8. Jh. v. Chr.).
- (8) Hazor: *Yadin* 1961, Tf. 188, 23 (15 · 44 mm), Schicht VI, 1. Hälfte 8. Jh. v. Chr.
- (9) Tell Rifa'at: *Williams* 1961, Tf. 41,7, S. 79 (50 · 26 mm), Schicht II, 9. bis 7. Jh. v. Chr.
- (10) Hama: *Riis* 1948, Bd. II, 3, Fig. 143 (S. 124 f., Periode IV, 800 bis 720 v. Chr.) (28 · 42 mm).

Zeit quadratische oder annähernd quadratische Plättchen auf. Da diese aber, wie die Lamellen, über die ganze Oberfläche verteilt Löcher aufweisen, liegt die Vermutung nahe, daß sie in der gleichen Weise wie die Lamellen verbunden waren, wahrscheinlich wurden sie, wie dies z. B. auf Zypern der Fall war, innerhalb des Lamellenpanzers dort angebracht, wo die Beweglichkeit eine geringere Rolle spielte. Auch für Pferdepanzer sind sie möglicherweise benutzt worden⁸³. Längliche Schuppen sind andererseits bei skythenzeitlichen Panzern vorhanden, wo sie in der unteren Reihe der Panzer als Schutz der Hüftgegend oder der Oberschenkel angebracht wurden⁸⁴.

Die frühesten Belege für den reinen Schuppenpanzer scheinen aus der „Garnison“ und dem „Schatzhaus“ von Persepolis zu stammen; sie sind von Darius (520 v. Chr.) bis Alexander (330 v. Chr.) datierbar (Abb. 41)⁸⁵. Die räumlich nächste Parallele zu unserem Beispiel aus Tell Defenneh kennen wir von Memphis. Hier finden wir ähnliche Abmessungen von 12 · 15 mm und zwei Lochzeilen zu je drei Löchern, daneben aber auch Schuppen mit nur einer Lochzeile. Diese Stücke, die im Schutt des Apries-Palastes gefunden wurden, lassen sich nach der Fundlage nicht datieren, doch glaubte in diesem Falle selbst Petrie, daß es sich um persische Stücke handeln könnte (Abb. 42)⁸⁶. Relativ gut lassen sich einige südrussische Kurgane mit Schuppenpanzern an Hand der Begleitfunde – besonders griechischer Importkeramik – datieren. Danach war der beschriebene Typ dort etwa ab dem 5. Jh. bis etwa in

(11) Alalach: Woolley 1955, Tf. 71, 15 (23 · 62 mm aus Schicht IV, 15. Jh. v. Chr., Niqmepe-Palast), (24 · 84 mm, Schicht I b), S. 278.

(12) Mittelwert aus den Größen vorderorientalischer Schuppen (Lamellen) (ca. 1500 bis ca. 700 v. Chr.), auch solcher, die hier nicht mit aufgezeichnet sind (= 71 · 24 mm).

(13) Troja: Blegen 1953, Bd. III, Fig. 297 (S. 23, Schicht VI, unter Haus F, 14. Jh. v. Chr.).

(14) Nuzi: Starr 1939, Bd. II, Tf. 126 A, Bd. I, S. 475 ff. (Schicht I, 15. Jh. v. Chr.).

⁸³ SCE, 1935, Tf. Bd. II, Tf. 172. Bei rekonstruiertem Panzer: ein Streifen von größeren, annähernd quadratischen Plättchen in Achselhöhe. Für den alten Orient vgl. z. B. Starr 1939, Tf. 126 (Nuzi, 15. Jh. v. Chr.).

⁸⁴ z. B. Rostovzev 1914, Abb. 63, S. 335 (rekonstruierter Panzer von Mokijevka).

⁸⁵ Schmidt 1953, Persepolis II, Tf. 77, 1 bis 16 (dabei ist für Nr. 7,9 der Schuppenpanzer-typ nicht ganz sicher). Drei Schuppen vergoldet, Bronzeschuppen gegenüber eisernen selten. Für die Fundlage s. auch Fig. 19, S. 98. Datierung: S. 3, von Darius I (520/10 v. Chr.) bis Alexander (330 v. Chr.). Von der Bewaffnung der Perser mit Schuppenpanzern berichtet auch Herodot z. B. Buch VII, 61.

⁸⁶ Petrie 1909 c, Memphis II, Tf. 16, Nr. 16, 17. Bronze mit zwei Lochzeilen (18 Exemplare), Tf. 16, Nr. 8 u. a. Eisen mit einer Lochzeile.

Petrie 1917, S. 38, Tf. 52, Nr. 109 bis 114 (Bronze), Nr. 118 bis 125 (Eisen). Zusammenhängende Stücke: Tf. 52, Nr. 127, 128.

Vgl. auch Lamon and Shipton 1939, Megiddo I, Tf. 85, 10. Bronze, Größe 16 · 24 mm, zwei Lochzeilen zu drei Löchern, „acht Stücke, einige mit Bronzedraht zusammengefügt“, Fundort Square T 16, slope surface. Datierung S. 91: Erstes datierbares Stratum ist Stratum I, 600 v. Chr. bis hellenistische Zeit. Da nach Angabe der Ausgräber kein Fund später ist als das 4. Jh. v. Chr. und es sich bei den Schuppen um Oberflächenfunde handelt, dürften sie etwa in das 5. bis 4. Jh. datierbar sein.

das 3. Jh. hinein üblich⁸⁷. Von anderen Gebieten kennen wir aber noch römerzeitliche Beispiele⁸⁸.

⁸⁷ Skythenzeitliche Funde:

Žurovka, Bezirk Čerkast, Kiev:

Bobrinskoi 1905, S. 12, Abb. 21 (Kurgan 401).

Lenz 1905, S. 54 ff., Fig. 1 bis 4. Größenangaben der einzelnen Schuppen aus den Kurganen Nr. 396, 398, 400 und 401, S. 55, Anm. 1 : 17, verschiedene Größen, zwischen 8 bis 62 mm Breite und 14 bis 34 mm Länge. Wahrscheinlich sind in einigen Fällen Länge und Breite verwechselt.

Form und Konstruktion wie beschrieben, Befestigung der kleinen Schuppen mit Lederstreifen oder Sehnen, die der größeren mit Bronze- oder Eisendraht.

Datierung: *Rostovzev* 1931, S. 427, 5. bis 4. Jh. v. Chr. für die ganze Gruppe, S. 421 für Kurgane 401 und 400 frühes 5. Jh. (an Hand von rotfiguriger Keramik).

Artamonov 1970, S. 34: 2. Viertel des 5. Jh. v. Chr. für Kurgane 400 und 401.

Mokijevka, Bezirk Čerkast, Kiev:

Rostovzev 1914, Abb. 62, 63, S. 335 f. zitiert Grabungstagebuch von *Brandenburg*: teilweise beschädigter Panzer. Hier auch noch Panzer von Romenskan, Bobrinsk und Poltava erwähnt, die vom Ende des 6. Jh. bis in das 3. Jh. v. Chr. datieren. Datierung von Mokijevka: *Rostovzev* 1931, S. 424, Ende 6. Jh. (S. 428 iranischer Ursprung des Panzers wahrscheinlich).

Mastjugino, Karotojanischer Kreis:

Makarenko 1911, Abb. 60, S. 54 f.: Gut erhaltener, unberührter Schuppenpanzer aus Kurgan Nr. 3 (keine Datierung, kein Maßstab).

Volcovici, Poltava-Gruppe:

Sammlung *Chanenko* 1899, Bd. II, Tf. 6, Nr. 214, S. 7. Kurgan 2: Bronzeschuppen, vergoldet auf Leder, Größe 13 · 30 mm. Datierung: *Rostovzev* 1931, S. 450 ff., etwa 5. bis 4. Jh. v. Chr., nahe verwandt mit Kiev-Gruppe.

Šumejko, Poltava-Gruppe:

Sammlung *Chanenko* 1900, Bd. III, Tf. 39, Nr. 172, S. 7 ff.: „Großer Kurgan“, Datierung *Rostovzev* 1931, S. 451: Šumejko, jünger als Volkovici.

Prussy, Žabotinsche Gruppe: Kurgan 11 bei Prussy, Sammlung *Chanenko*, Bd. III, S. 11: Schuppenpanzer wie in Šumejko (keine Abbildung).

Karmir Blur (Armenien):

Piotrovski 1955, Bd. III, S. 36, Tf. 14. Nach *Piotrovski* skythenzeitlicher Schuppenpanzer Kul Oba und Umgebung von Kerč: *Reinach* 1892, S. 74 f., Tf. 27.

Stichwort Südrußland, verschiedene Fundorte:

Ebert 1929, Bd. 13, S. 66, 101.

In zahlreichen hier nicht angeführten Fundberichten (größtenteils vom Ende des letzten Jahrhunderts) werden Schuppenpanzer erwähnt. Auf die Aufzählung wurde verzichtet, da in diesen Quellen meist keine oder nur unzureichende Abbildungen wiedergegeben werden. Soweit überschaubar, ändert sich hierdurch nichts an den obigen Ausführungen. Als ein skythenzeitliches Beispiel für Schuppenpanzer in der bildenden Kunst sei der Goldkamm von Solocha (mit einer Gruppe von drei kämpfenden Kriegerern) erwähnt, der an das Ende des 5. bzw. an den Anfang des 4. Jh. v. Chr. datiert wird (z. B. bei *Artamonov* 1970, Tf. 147, 148, 150).

⁸⁸ Masada (Palästina):

Yadin 1965, Tf. 23 A, S. 16: Schuppengröße 15 · 30 mm. Lochung: 4 Löcher in der oberen Hälfte. Einige Schuppen versilbert. Fundstelle: besonders untere Terrasse. Datierung: S. 9, 66 bis 73 n. Chr.

Mit den Schuppenpanzerfragmenten von Tell Defenneh, die wir eindeutig von den frühen Lamellenpanzern abgrenzen konnten, haben wir – neben dem Schwert vom Typ des iranischen Akinakes – den besten Beleg für eine Benutzung der Festungsanlage nach der Regierungszeit des Amasis. Ähnlich wie das Schwert ist der Schuppenpanzer frühestens mit den persischen Truppen nach Tell Defenneh gelangt; er läßt sich aber an Hand skythenzeitlicher Vergleichsstücke auch noch in das 4. Jh. v. Chr. datieren, wobei zu diesem Zeitpunkt eine Vermittlung durch Schwarzmeergriechen, die innerhalb ägyptischer Söldnerheere dienten, durchaus denkbar wäre. Snodgrass kommt aufgrund der Herodotstelle (II, 152) „denn er hatte zuvor noch keine Männer gesehen in ehener Rüstung“ ebenfalls zu dem Ergebnis, daß der Schuppenpanzer schwerlich von einer griechischen Garnison unter den Saiten stammen kann: „Die Ionier und Karer, die von Herodot beschrieben werden, waren als Hopliten (mit Glockenpanzern H. A.) ausgerüstet. Wären sie mit Schuppenpanzern ausgerüstet gewesen, hätten sie nicht solches Aussehen erregt, da in Ägypten der Schuppenpanzer (Lamellenpanzer H. A.) bekannt war“⁸⁹.

Pfeilspitzen

Eisen- und Bronzepfeilspitzen wurden besonders im Südteil der Festung gefunden, wo der Boden mit ihnen „bestreut“ war. Unter ihnen bieten die blattförmigen flachen eisernen Pfeilspitzen mit Dornschaftung (Abb. 32, 14, 15, 16) keine Anhaltspunkte für eine Datierung, da diese Formen seit der Herstellung von Eisenpfeilspitzen in nahezu allen Perioden und Kulturbereichen anzutreffen sind⁹⁰. Lediglich bei Nr. 15, mit einer Verdickung am unteren Blattende (die ein Eindringen der Pfeilspitze in den Schaft verhindern soll) handelt es sich um einen differenzierteren Typ. Eine gute Entsprechung hierzu kennen wir aus Persepolis⁹¹. Ausgefallener sind die schlanken, bolzenartigen eisernen Pfeilspitzen mit Dornschaftung

Vize (Ostthrakien):

Mansel 1939, Abb. 203 a, S. 165. Vollständig erhaltener zusammengerollter Schuppenpanzer (Schuppen aus Bronze, Eisen und Silber). Relativ kleine Schuppen (kein Maßstab angegeben). Schuppen mit kleinen Metallringen an Kettenunterlage befestigt, darunter Leinenstoff. Datierung: 1./2. Jh. n. Chr.

Vergleichbares Stück von Augsburg:

Menzel 1969, Katalog Nr. 99: Bronze- und Silberschuppen „Panzer eines thrakischen Fürsten, der in der Mitte des 1. Jh. n. Chr. in Augsburg eine thrakische Einheit befehligte“. Fundort: Augsburg, Korngasse. Keine Abbildung. Herr *Bachran* stellte mir freundlicherweise eine Skizze zur Verfügung. Danach entspricht die Schuppengröße etwa der von Tell Defenneh.

Dura Europos (Syrien):

Rostovzev 1936, Tf. 21 und 22, S. 440 ff.: Pferdeschuppenpanzer. Fundstelle: Turm 19. Datierung: S. 448. Mitte 3. Jh. n. Chr.

⁸⁹ *Snodgrass* 1964 b, S. 117; *Snodgrass* 1964 a, S. 85 f. (spätes und seltenes Auftreten des Schuppenpanzers in Griechenland); *Snodgrass* 1967, S. 90 f., Tf. 45. Teilschuppenpanzer, etwa Mitte des 5. Jh. v. Chr. auf rotfiguriger Vase.

⁹⁰ Für die Pfeilspitzen von Tell Defenneh s. *Petrie* 1888, S. 77 f., Tf. 37 (Eisenspitzen), Tf. 39 (Bronzespitzen).

⁹¹ *Schmidt* 1953, Persepolis II, Tf. 76,4.

tung (Abb. 32, 12, 13)⁹², die nach Petrie einen dreieckigen Querschnitt aufweisen und den Hauptanteil unter den faßbaren Pfeilspitzen stellen. Derartige Pfeilspitzen stellte man schon im Neolithikum aus Knochen her. Die Form scheint aber dann — abgesehen von wenigen Beispielen aus Bronze und Kupfer — offensichtlich in Vergessenheit geraten zu sein und wurde erst um 700 v. Chr. bei eisernen Pfeilspitzen wieder aufgegriffen. Die frühesten Beispiele aus Eisen stammen offensichtlich von Zypern. Sie sind schlanker als die von Tell Defenneh, pyramidenförmig im oberen Drittel (Spitze) und gerad-prismatisch im unteren Bolzenabschnitt⁹³. Bolzenartige Pfeilspitzen sind uns u. a. noch aus folgenden Fundorten bekannt: Samaria (Palästina) — aus dem hellenistischen Schutt; Gezer (Zentralpalästina) — aus der persisch-hellenistischen Zeit; Tell Halaf — nach 500 v. Chr., einigen Orten Griechenlands (dreikantiges Beispiel von Marathon) und von La Tène⁹⁴. Als beste Entsprechungen in Abmessung und Ausführung dürfen wir die Beispiele aus Numantia (Nordspanien) ansehen, wo neben der üblichen Querschnittfläche auch der dreieckige Querschnitt vorkommt. Dort wurde auch ein mit Abb. 32, Nr. 12 von Tell Defenneh gut vergleichbares Stück gefunden, das bei dreieckigem Querschnitt eine Einschnürung im unteren Drittel des Bolzens aufweist (Abb. 43). Es stammt aus dem Scipionischen Einschließungslager V; alle übrigen kommen sowohl in Numantia als auch in den römischen Lagern häufig vor. Sie sind von 152 v. Chr. bis zum Fall von Numantia 133 v. Chr. zu datieren⁹⁵.

⁹² Petrie 1917, Tf.42, Nr. 248 bis 251. Hier vier Beispiele aus Tell Defenneh vom Typ Abb. 32, Nr. 12.

⁹³ SCE IV, 2, S. 132 f., besonders S. 212; S. 375. Datierung: S. 449 ff.; 479 f. Dieser Typ mit quadratischem oder rhombischem Querschnitt beginnt *Gjerstad* zufolge während der Cypro-archaischen Periode I (ab 709 v. Chr.) und ist neben der späteren Variante mit geschweiften Flanken bis in die Cypro-klassische Periode I (475 bis 410) durchgehend üblich.

⁹⁴ Samaria: *Reisner* 1924, Fig. 218, 10, S. 346: „Hellenistic Debris“. Gezer: *Macalister* 1912, Bd. III, Tf. 215, Nr. 67, Bd. II, S. 373: „Fourth and Hellenistic Period, especially the latter“ (nach Bd. I, Tab. XXI, ist die persisch-hellenistische Epoche gemeint).

Tell Halaf: *Oppenheimer* und *Hrouda* 1962, Bd. IV, Tf. 36, 128; S. 54. Bei allen Pfeilspitzen Fundstelle unbekannt. S. 50: „In die zweite Hälfte des ersten Jahrtausends werden wir auch die im Querschnitt rechteckigen und den größten Teil der eisernen Pfeilspitzen datieren dürfen.“

La Tène: *Vouga* 1923, Tf. 14, 20, S. 56.

Griechenland: *Snodgrass* 1964 a, S. 154, Anm. 52.

Athen und Dodona (Bronze): Marathon (Bronze und Eisen); Olynthos, 348 v. Chr. (Eisen).

Marathon 490 v. Chr.: *Schubmacher* 1890, S. 144 f., Tf. 14, Nr. 41: Eisenbolzen; Nr. 33: Eisenbolzen, dreikantig.

⁹⁵ *Schulten* 1931, Numantia II, S. 241, 279; 1927, Numantia III, Tf. 34, S. 51 bis 55, S. 247; 1929, Numantia IV, Tf. 21, Nr. 14, 15, 17, 18, Tf. 45, 16, S. 22 und 223.

In der römischen Kaiserzeit wird der Bolzentyp — wie Limesfunde zeigen — mit einer Tülle versehen, wenn auch vereinzelt noch solche mit Dorn auftreten (z. B. SbJb VIII, Tf. 1,2 mit Tülle, SbJb VI, Tf. 9,4 mit Dorn).

Es soll damit freilich nicht behauptet werden, die Pfeilspitzen Nr. 12 und 13 stammen aus dem 2. Jh. v. Chr. Ein Vergleich mit den früheren Formen rechtfertigt es m. E. jedoch, jene von Tell Defenneh nicht vor der Mitte des 1. Jt. v. Chr. anzusetzen⁹⁶.

Neben den eisernen Pfeilspitzen soll auch noch auf die bronzenen eingegangen werden, da sie sich aufgrund ihrer differenzierten Ausprägung zum Vergleich anbieten. Die genaue zeitliche Zuordnung bereitet aber auch hier Schwierigkeiten, weil in den zusammenfassenden Abhandlungen überhaupt nicht oder nur ungenügend zwischen Pfeilspitzen aus absolut gesicherten Fundlagen und völlig unsicheren Stücken unterschieden wird⁹⁷. Abb. 44 zeigt alle Typen, die Petrie von den „mehreren hundert“ Bronze-Pfeilspitzen Tell Defennehs wiedergegeben hat. Die Numerierung von Petrie, Tf. 39, wird hier beibehalten.

Die flachen Formen Nr. 13, 14, 15, 16 sind Snodgrass u. a. zufolge innerhalb der Bronzepfeilspitzen am frühesten anzusetzen⁹⁸. Im griechischen Kulturbereich treten sie erstmals — als einzelner und alleinstehender Fund — in Asine (8. Jh. v. Chr.) auf und zählten etwa 600 v. Chr. zu den Hauptwaffen der ionischen Verteidiger von Smyrna⁹⁹. Seit den Perserkriegen (ab 500 v. Chr.) wird diese Form in Griechenland durch verschiedene dreiflügelige Ausführungen verdrängt (obwohl vereinzelt Stücke auch eventuell schon früher auftreten)¹⁰⁰.

Für die dreiflügeligen Pfeilspitzen kann man aufgrund ihrer auffälligen Häufung in südrussischen skythenzeitlichen Kurganen, sowie in Persepolis verallgemeinernd feststellen, daß es sich um eine iranische Waffe handelt. Nach der vorherrschend vertretenen Auffassung wurden sie im kleinasiatisch-nordiranischen Raum entwickelt, wobei die frühesten Stücke den sogenannten Kimmeriern zugeschrieben werden.

Nr. 12 stellt unter diesen offensichtlich einen frühen Typ dar, der auch mehrfach aus dem mesopotamischen Bereich belegt ist, wo er ab dem 7. Jh. v. Chr. — meist mit einem einzelnen Widerhaken am Tüllenschaft versehen — vorkommt¹⁰¹.

⁹⁶ Die Lanzenspitze (Abb. 32, Nr. 4) ist für eine Datierung ungeeignet, da dieser Typ mit blattförmiger Klinge und Tüllenschaft im Vorderen Orient bereits in der Bronzezeit vorkommt und in Nordafrika bis in unser Jahrhundert hinein üblich ist.

⁹⁷ Da es nicht Aufgabe dieser Arbeit sein kann, eine Typologie der Pfeilspitzen zu erarbeiten, stütze ich mich — mit Ausnahme von Palästina — im wesentlichen auf die Arbeiten von Snodgrass 1964 a, S. 144 ff. (Gute zusammenfassende Behandlung des großgriechischen Raumes, allerdings häufige Vermengung der von ihm aufgestellten Typen in den Fußnoten. Dies trifft besonders für die dreiflügeligen und pyramidenförmigen Pfeilspitzen zu.)

Kleemann 1954, S. 102 ff.; Sulimirski 1954, S. 295 ff.; Piotrowski 1966, S. 342 ff.

⁹⁸ Snodgrass, Typ 3 A 1 (1964 a, S. 148 ff., Fig. 10); Sulimirski 1954, S. 308 ff.

⁹⁹ Snodgrass 1964 a, S. 150 f.

¹⁰⁰ Snodgrass, 1964 a, S. 151, Anm. 41, Fundorte: Marathon, Thermophylen, „Acropolis slopes“ und Olynthos.

¹⁰¹ Bonnet 1926, Abb. 73, S. 165: „nur ganz vereinzelt Exemplare haben sich in Ägypten und Asien gefunden. Sie gehören alle in die späte Zeit und sind auch nicht eigentlich orientalisches“.

Die Form von Nr. 9 mit innenliegender Tülle ist eine seiner mannigfachen späteren Modifikationen und tritt ab dem 5. Jh. v. Chr. häufig auf. In Palästina (besonders in Samaria) ist diese dann die übliche Form während der hellenistischen Epoche¹⁰².

Etwa gleichzeitig oder etwas später ist auch eine stabilere Abwandlung mit massiver pyramidenförmiger Spitze (Nr. 8) anzusetzen, die in Griechenland seit den Perserkriegen nachweisbar ist, während sie z. B. in Gezer (Palästina) streng an die hellenistische Epoche gebunden ist. In Persepolis stellt diese Grundform — mit zahlreichen Varianten — den häufigsten Typ unter allen Pfeilspitzenfunden dar¹⁰³.

Koldewey 1925, Abb. 184, S. 257, Babylon: Dreiflügelige Pfeilspitzen: „an den Mauern der Festungswerke“ (also von den Angreifern verwendet).

Piotrowski 1950, *Karmir Blur* I, Fig. 63, S. 96. Beispiele aus Raum 24, S. 86: Datierung: vor 590 v. Chr.

Piotrowski 1966, S. 342 ff.

Snodgrass 1964 a, S. 151.

Für diesen Typ sind auch zerlegbare und wiederverwendbare Gußkokillen belegt, welche die rationelle Massenfertigung dieser Pfeilspitze aufzeigen:

Woolley 1921, Tf. 23 b, S. 130 f. Zwei Kokillenteile mit Haltegriff für dreiflügelige Pfeilspitzen. Fundort: Karkemiš in und vor Haus D in der äußeren Stadt (Datierung 604 v. Chr.). Die Außenstadt war nur durch eine schwache Mauer geschützt (ibid. Tf. 3); die Kämpfe dürften sich vor der stark befestigten Innenstadt abgespielt haben, so daß die Kokillenteile auch von einer Feldgießerei der Angreifer stammen können.

Coghlan 1952 b, Nr. 245. Teilbare Kokille für den gleichzeitigen Guß von einer zweiflügeligen und zwei dreiflügeligen Pfeilspitzen. Erworben in Mosul. (Keine Datierung.)

Petrie 1928, Tf. 29, S. 15 (Gerar), Datierung unklar.

¹⁰² *Snodgrass* 1964 a, S. 153, Typ 3 B 3: “The development was complete by the fifth century and as such it became the commonest single variety of arrowhead in Greece”. Fundorte: Thermopylen, Akropolis/Nordhang, Olynthos, Alt-Paphos.

Kleemann 1954, S. 105: „Im 5. und 4. Jh. in Griechenland.“

Schmidt 1953, Persepolis II, Tf. 76,8 (Fundstelle: Schatzhaus, Datierung S. 3. Darius bis Alexander).

Reisner 1924, Samaria I, Fig. 223, Nr. 7 a; S. 353, Datierung: hellenistisch.

Lamon and Shipton 1939, Megiddo I (Tell el Muteselim), Tf. 88, Nr. 13; Oberflächenfund, damit (nach S. 91) wahrscheinlich hellenistisch.

Petrie 1917, Tf. 42, Nr. 245, S. 35. Memphis, nach *Petrie* perserzeitlich.

¹⁰³ *Schmidt* 1953, Persepolis II, Tf. 76, Nr. 10 bis 15, 17, 18. Fundstellen: Schatzhaus und Garnison (S. 3: Datierung: Darius bis Alexander).

Dunant 1958, Byblos, Bd. II, Fig. 1141, S. 1035, F. Nr. 18827, locus 4/6 (Datierung?).

Macalister 1912, Gezer, Bd. III, Tf. 215, Nr. 40, Bd. II, S. 372: “The are strictly confined to the Hellenistic Period”.

Oppenheimer und Hrouda 1962, Tell Halaf, Bd. 4, Tf. 36, Nr. 129, S. 50, Datierung 2. Hälfte 1. Jt. v. Chr. (Fundstelle unbekannt.)

Snodgrass 1964 a, S. 152 f., Fig. 10, Typ 3 C, Anm. 49 (hier meist mit Typ 3 B verwechselt).

Petrie 1917, Tf. 42, Nr. 247, S. 35: Memphis. Nach *Petrie* perserzeitlich.

Sulimirski 1954, S. 312, zit. *Rau* danach im skythischen Raum während des 5. Jh. Für Westasien glaubt *Sulimirski* den Typ früher ansetzen zu können, ohne hierfür eindeutige Belege zu erbringen.

Auch bei Nr. 20 mit zweiflügeligem Blatt, Dornschaftung, Widerhaken, knopfartigem unterem Abschluß und *geraden* Flanken¹⁰⁴ sowie bei Nr. 11, einem zweiflügeligem Blatt, das nahezu durch ein Drachenviereck gebildet wird (breiteste Stelle im oberen Drittel und damit fast querschneidig), handelt es sich offensichtlich um spätere Ausprägungen. In Palästina und Syrien scheinen sie jedenfalls den persisch-hellenistischen Fundschichten anzugehören¹⁰⁵.

Als Anhaltspunkte für die Besiedlung von Tell Defenneh während und nach den Kämpfen gegen die Perser können die Pfeilspitzen nur bedingt herangezogen werden, denn um die Mitte des 1. Jt. v. Chr. (und teilweise früher) wurden die bis dahin relativ einfachen Pfeilspitzen — aufgrund neuer Techniken — erheblich verbessert, was sich wiederum in einem breiten Formenspektrum niederschlug.

Betrachtet man aber die Pfeilspitzen im gesamten Fundzusammenhang, so bieten sie doch einen weiteren Beleg für die lange Besiedlungsdauer von Tell Defenneh. Die später dort faßbaren Varianten, die in Palästina vor allem der hellenistischen Zeit zuzurechnen sind, werden schwerlich vor 565 v. Chr. und dazu noch allein durch eine griechische Garnison nach Tell Defenneh gelangt sein, wie dies Petrie noch annahm¹⁰⁷.

Trensen

Eine Reihe von Trensendeilen konnte von *Petrie* geborgen werden. Bei Abb. 32, Nr. 1, handelt es sich um einen gleichmäßig leicht geschweiften Trensenknebel mit

¹⁰⁴ *Reisner* 1924, Samaria, Bd. I, Abb. 223,4, S. 352 f. Datierung: Gesamte hellenistische Periode.

Oppenheimer und *Hrouda* 1962, Tell Halaf, Bd. 4, Tf. 36, S. 50, Datierung: „hellenistisch-römische Zeit“.

Goldmann 1950, Tarsus I, Tf. 264, Nr. 3 bis 4, 6.

Dunant 1950, Byblos, Atlas II, Tf. 172, FNr. 7281, Text Bd. II, 1954, S. 85: „Oberflächenfund“, und damit hellenistisch bis byzantinisch.

Schulten 1931, Numantia II, Tf. 58 (Blütezeit des Stadtgebietes von Numantia, 3. bis 2. Jh. v. Chr.), 1927, Bd. III, Tf. 49 (Scipionische Lager).

Schumacher 1890, S. 144 f., Tf. 14, Nr. 39: Marathon (490 v. Chr.).

¹⁰⁵ *Schmidt* 1953, Persepolis II, Tf. 76, Nr. 6. Schatzhaus 33 Pl HG 40, Bronze; “Tanged two-flanged ob lanceolate blade with medial ridge”; s. auch: *Schmidt* 1939, Fig. 28, Pt4 568 (Bronze), Pt3 428 (Eisen). Beide Persepolis, Schatzhaus.

Dunant 1950, Byblos, Atlas II, Tf. 177, FNr. 9032; Text, Bd. II, 1954, S. 412: Level IX (Datierung?, in jedem Fall spät).

Petrie 1917, Tf. 42, Nr. 236, S. 35: Memphis. Nach *Petrie* perserzeitlich.

Schumacher 1890, Tf. 14, Nr. 40: Marathon (490 v. Chr.).

Snodgrass 1964 a, S. 155, rechnet zu diesem Typ alle Pfeilspitzen mit der größten Breite in der oberen Hälfte.

¹⁰⁶ So kommen z. B. in einem einzigen skythenzeitlichen Grab von Blumenfeld (Wolga) unter 240 Pfeilspitzen 19 Varianten vor. (*Grakov* 1929, S. 174 ff.)

¹⁰⁷ Diskussion zur Besiedlungsdauer s. unten S. 107 ff. Auch das Vorkommen von dreiflügeligen und dreikantigen Pfeilspitzen im postsaitischen Ägypten kann hierfür als Stütze betrachtet werden. (*Petrie* 1909 — Memphis I — S. 11, Tf. 1; *Sulimirski* 1954, S. 305.)

Verdickungen an beiden Enden. In der Mitte ist eine abgenutzte Stelle zu erkennen, die von der Gebißstange herrühren dürfte. Gegen die Enden zu und noch vor den knaufartigen Verdickungen sind wahrscheinlich Bohrungen für Zaumzeug und Zügel angebracht ("The horses' bits are sometimes bars which have had loops of cord or leather at the ends, as in fig. 1"¹⁰⁸.) Derartige Konstruktionen kennen wir aus neuassyrischer Zeit. Im Assurbarnipal-Palast (Raum C) von Niniveh z. B. ist auf einem Flachrelief ein solcher Knebel mit Zaumzeug wiedergegeben. Wie in Tell Defenneh ist er tordiert, hat knaufartige Verdickungen an den Enden, die hier allerdings mit einer runden Vertiefung oder Lochung verziert sind (Abb. 45)¹⁰⁹. Ähnliche Knebel mit leichter Schweifung und knaufartiger Endverzierung sind auch noch im späteren achämenidischen Persien üblich. Bei den von Persepolis bekannten Beispielen fehlt lediglich die Tordierung (Abb. 46)¹¹⁰. Diese kann für den in Frage kommenden Zeitraum jedoch nicht als Datierungskriterium gelten, da die verschiedensten Gegenstände sowohl mit als auch ohne Tordierung vorkommen¹¹¹. Bei dem Fragment (Abb. 32, Nr. 5 a) handelt es sich offensichtlich um den Teil einer tordierten Gebißstange mit aufgestecktem Knebel. Vergleiche mit erhaltenen Trensen legen die Vermutung nahe, daß die Gebißstange gebrochen war (d. h. in der Mitte gelenkig) und der Knebel durch einen von außen aufgeschlagenen Überwurfknauf befestigt wurde (vgl. Abb. 47). Solche Trensenkonstruktionen waren etwa seit der Mitte des 2. Jt. bis zur Mitte des 9. Jh.v. Chr. im Vorderen Orient und Ägypten allgemein üblich¹¹².

Bei einer anderen, weniger gebräuchlichen Trensenausführung in Eisen wurde die Gebißstange mit dem Knebel vernietet. Das auf Abb. 32, Nr. 5, wiedergegebene Fragment von Tell Defenneh dürfte diesem Typ entsprechen¹¹³. In skythenzeitlichen Gräbern und Horizonten kommt er relativ häufig vor, während er aus

¹⁰⁸ Petrie 1888, S. 77, Tf. 37. Die Befestigung des Zaumzeuges läßt sich z. B. auf einem Relief von Persepolis erkennen (Abb. 46).

¹⁰⁹ Potratz 1966, Tf. 56, Nr. 104. Hrouda 1965, Tf. 29,6, S. 98.

¹¹⁰ Walser 1966. Bei allen Pferdedarstellungen ist der Trensenknebel nahezu von der gleichen Ausführung mit Krümmung und Endknauf. Lediglich bei der „Delegation der Syrer“ und „Thraker“ ist der Knebel im Oberteil stärker geschwungen (vgl. Tf. 10, 13, 16, 18, 23, 24, 29, 48, 83, 84, 85). Wheeler 1968, Abb. auf S. 23. Detailaufnahme eines Pferdekopfes der „Skythischen Delegation“.

¹¹¹ Persönliche Mitteilung von Herrn Prof. Hrouda.

¹¹² Potratz 1966, S. 103 ff. (Typ I), Tf. 47. Die Tordierung ist hier kein Zierelement, sondern kommt dadurch zustande, daß man ein Drahtstück zu einer Schlaufe umlegt und zusammendreht. Dieses Stück stellt die eine Hälfte der Gebißstange dar. Die Schlaufe wird mit einem zweiten entsprechend geformten Drahtstück verbunden, wodurch eine gelenkige Gebißstange entsteht. (Auf Abb. 47 ist die eine Hälfte einer solchen Trense dargestellt.)

¹¹³ Auf die Konstruktionsmerkmale machte mich freundlicherweise Herr W. Bachran aufmerksam.

früheren Fundlagen nicht belegt ist (Abb. 48)¹¹⁴. Unser Beispiel dürfte deshalb kaum vor dem Ende des 6. Jh. v. Chr. anzusetzen sein.

Bei den auf Abb. 32, Nr. 2 und 6, dargestellten Fragmenten ist es fraglich, ob es sich überhaupt um Trensen handelt. Nr. 2 wäre etwa als Teil einer Aufhängevorrichtung – z. B. in Verbindung mit dem Ösenring Abb. 32, Nr. 18 – denkbar. Die beiden Fragmente mit der gemeinsamen Nr. 6 sind sehr schlecht erhalten und entziehen sich deshalb einer näheren Bestimmung.

An weiteren eisernen Gegenständen, die möglicherweise als Waffen anzusprechen sind, kennen wir von Tell Defenneh das Fragment eines Griffangelschwertes ("more like an ordinary knife") mit rhombischem Querschnitt (Abb. 32, Nr. 17), ein Messer oder einen Dolch (Abb. 32, Nr. 20), einen zweischneidigen Dolch (oder Messer), bei welchem Petrie zufolge die Griffangel an die Klinge genietet ist (Abb. 33, Nr. 6) sowie einem Dreizack (Abb. 32, Nr. 3) und einem Zweizack (Abb. 33, Nr. 5)¹¹⁵. Bis auf den eigenartig gebildeten Dolch (Nr. 6) handelt es sich um wenig differenzierte Geräte, die sich schwerlich innerhalb eines kurzen Zeitabschnitts datieren lassen. Der Dreizack, wie auch der Zweizack waren als Waffe, Fischspeer und Opfergabel im Alten Orient wie in Europa mindestens bis in die römische Zeit gebräuchlich. Bereits aus dem 11. Jh. v. Chr. kennen wir einen Dreizack aus Lachisch (Grab 521), der bis auf die größere Länge der Zinken (400 mm) dem Stück aus Tell Defenneh entspricht¹¹⁶. Den Dolch (Abb. 33, Nr. 6) kann man mit Vorbehalt dem iberischen Fronton-Dolch (der einen etwa halbkreisförmigen flachen Knauf aufweist) gegenüberstellen. Allerdings fehlt bei der iberischen Waffe die ungewöhnliche Befestigung der Griffangel mit Nieten, die vielleicht auch nur das Ergebnis

¹¹⁴ Potratz 1966, Tf. 53, Nr. 125 c, S. 121 ff., S. 123: Gegossene Vergleichsstücke aus Bronze sind auch aus Persepolis und dem Perserschutt der Akropolis von Athen bekannt.

Vulpe 1967, Tf. 16,3 und Tf. 22, 8 bis 10 (Ferigile, Rumänien), S. 195 ff. Das Beispiel auf Tf. 16,3 war mit einem Akinakes mit nahezu herzförmiger Parierstange und querstabartigem Knauf vergesellschaftet (Tf. 16,1), also einem Schwerttyp, der zeitlich vor dem mit geknickter Parierstange anzusetzen ist (s. oben). Aus dem Fundgebiet sind noch vier weitere ähnliche Schwerter bekannt (Datierung: 2. Hälfte 6. bis Anfang 5. Jh. v. Chr.).

Parducz 1971, Tf. 20 (9), Nr. 13. Fundort Artánd, Ungarn. Mit Angaben von Vergleichsstücken.

¹¹⁵ *Petrie* 1888, S. 77 f., Tf. 37 und 38.

¹¹⁶ Dreizack:

Lachisch: *Tufnell* 1953, Bd. 3, S. 387, Tf. 56, Nr. 38. Zinken im unteren Teil wie in Tell Defenneh zurückgebogen, kugelige Verdickung zwischen Tülle und Gabelung. S. 222: Grab 521, ungestört, 11. Jh. v. Chr.

Römerzeitliches Beispiel: Kastell Neckarzogen, ORL, Abt. B, Bd. 5,1, Nr. 53 und 53,1; Tf. 5, Nr. 74.

Zweizack:

Vouga 1923, S. 74, Tf. 23,20 (La Tène).

Petrie 1888, S. 20 f., Tf. 3 (Fundort: Nebeshe). Datierung: Saitenzeit bis Mitte der persischen Periode.

Der Zweizack fand in Ägypten auch als Speerschuh Verwendung: *Petrie* 1917, S. 33, Tf. 39 und 40.

einer Reparatur ist (Abb. 49)¹¹⁷. Dieser Dolch wurde in Raum 19 A zusammen mit Keramik gefunden, die etwa ab der Mitte des 6. Jh. v. Chr. bis zum 3. Viertel des 6. Jh. v. Chr. datierbar ist (vgl. unten S. 103 f.).

Werkzeuge

Die zeitliche Eingrenzung der Werkzeuge ist weit schwieriger als die der militärischen Objekte¹¹⁸. Dies liegt einerseits daran, daß die in Tell Defenneh gefundenen Stücke verhältnismäßig einfach und wenig differenziert sind, zum anderen aber am derzeitigen Forschungsstand (vgl. unten S. 65 f.). Wie bereits bei der Behandlung der thebanischen Werkzeuge erwähnt, wird eine Datierung dadurch erschwert, daß zahlreiche Werkzeuge — nachdem sie sich einmal durchgesetzt hatten — kaum modifiziert bis in unsere Tage gebräuchlich blieben.

Dies trifft vor allem für die verschiedenen einfachen Meißelformen von Tell Defenneh zu (Abb. 33, Nr. 15 bis 20), von denen etwa 40 Exemplare gefunden wurden. Wir müssen uns hier auf deren Beschreibung beschränken, ohne auf die Datierung einzugehen. Selbst die genauere Funktionsbestimmung dieser spanabhebenden Werkzeuge ist hier wegen des Fehlens einer zweiten Ansicht bei Petries Abbildungen nicht immer möglich. Die Meißel Nr. 18 und 20 (Abb. 33) scheinen einen runden Querschnitt zu haben; derartige Geräte wurden (und werden noch) von Steinmetzen für Nacharbeiten benutzt. Freilich können diese Meißel auch bei der Feinbearbeitung von Bunt- oder Edelmetall Verwendung finden, und zwar besonders als Punze für Rillenverzierungen¹¹⁹, dagegen kaum (oder nur selten) bei Eisenarbeiten. Auch das Gerät Abb. 32, Nr. 8 — wahrscheinlich ein Spitzmeißel — gehört wohl zu dieser Gruppe¹²⁰. Bei den schweren Flach- oder Bankmeißeln (Abb. 33, Nr. 17 und 19) dürfte es sich um Eisenbearbeitungswerkzeuge handeln, wie sie heute noch üblich sind. Die Meißelköpfe sind in beiden Fällen durch die Schläge eines schweren Metallhammers verbreitert und „ausgefranst“. (Die Verwendung für Steinarbeiten ist nicht völlig ausgeschlossen, wenn auch die Meißel hierfür — gemessen an den heutigen — zu kurz sind.) Die kleinen Meißel (Abb. 33, Nr. 15 und 16) eignen sich für Feinarbeiten an allen Metallen und an Stein. Die Ausführungen

¹¹⁷ Numantia (Nordspanien): *Schulten* 1929, Bd. 4, Tf. 38,1, S. 22, Fundort: Scipio-Lager III. Alle Teile der Waffe sind aus Eisen. Datierung Bd. 3, S. 55 f.: 152 bis 133 v. Chr. Krieg Scipios gegen Numantia.

Schüle 1960, S. 74: Frontón-Dolch kann in A 2 Gräbern auftreten. S. 79, Stufe A ab zweite Hälfte 6. Jh. v. Chr. (Datierung durch Fürstengrab von Corno-Lauzo — mit griechischer Keramik — abgegrenzt).

Petrie 1917, S. 26 f., Tf. 30, 31, stellt den Dolch an die Seite altägyptischer Entsprechungen, obwohl die Formen nicht identisch sind, ist seine Hypothese nicht von vornherein zu verwerfen.

¹¹⁸ Beschreibung und Abbildungen s. *Petrie* 1888, S. 77 f., Tf. 37, 38.

¹¹⁹ *Maryon* 1938, S. 243 ff.

¹²⁰ Vgl. *Blümner* 1884, Bd. 3, S. 192 ff., Abb. 24, S. 294: Moderne Steinmetzmeißel.

Blümner 1879, Bd. 2, S. 215 f.: Spitzmeißel auf römischen Gemmen mit Darstellungen der Steinmetzarbeit.

Für verschiedene Meißelformen vgl. auch *Jacobi* 1897, Tf. 34 (Saalburg) und *Petrie* 1917, besonders Tf. 21 bis 23.

Nr. 3, 22 und 24 (Abb. 33) dienten höchstwahrscheinlich zur Holzbearbeitung. Bei Nr. 3 ist nicht sicher feststellbar, ob es sich um ein Tüllenmeißelfragment (so Petrie) oder um Teile eines großen Löffelbohrers oder eines Hohlmeißels handelt¹²¹. Wenn bei Nr. 22 die Angel zum Teil abgebrochen ist – was mit großer Wahrscheinlichkeit zutrifft – kann es sich nur um ein römerzeitliches Hobeisen handeln. Für ein Schlag- oder Breiteisen, welches ähnlich geformt für die Arbeit an hartem Gestein verwendet wird, ist die Schulter zu scharfkantig und die Angel (bzw. der Griff) zu schmal. Ein solches Gerät würde unter starken Schlägen abbrechen¹²². Für Nr. 24 (Abb. 33) ist die Zuordnung als Holzbearbeitungswerkzeug fraglich. (Von Petrie mit „Axt“ bezeichnet.) Vermutlich wurde es ursprünglich als Breitemeißel für Holzarbeiten benutzt, doch läßt die durch Hammerschläge abgeplattete Angel eher an eine (sekundäre?) Verwendung als Schrotmeißel – zum Abtrennen von Eisenteilen auf dem Amboß – denken. Das hier vorliegende Exemplar ähnelt stark demjenigen, das uns bereits aus dem Thebenfund bekannt ist (Abb. 24, Nr. 4). Die drei zuletzt genannten Stücke dürften schwerlich früher als ptolemäerzeitlich zu datieren sein¹²³. Nr. 2 (Abb. 33) mit „quadratischem Schaft und zugespitztem Ende“ ist kaum den Meißeln zuzuordnen, wie dies Petrie annimmt; die leicht geschweifte Verjüngung gegen die Spitze hin, läßt eher auf einen Durchschlag schließen, wie er zum Aufdornen von Löchern beim Schmieden benutzt wird¹²⁴. Zu den schneidenden Werkzeugen sind auch noch die von Petrie als „Raspel oder Bohrer“ bezeichneten konischen Metallhülsen (Abb. 33, Nr. 9 und 10) aus Raum 17 sowie das vorne zugespitzte Gerät mit länglichem Schlitz (Abb. 33, Nr. 7) zu rechnen. Die Reibfläche der konischen Raspeln entstand durch Kaltlochen eines Bleches, das anschließend zusammengedreht wurde (der Grat, welcher sich um die einzelnen Löcher bildet, wirkt dabei als Schneide). Derartige Geräte – aber aus Bronze – kommen nach Petrie bereits in der 18. Dyn. vor¹²⁵. Woolley, der diese kleinen Raspeln in den Schichten I bis V von Alalach fand, sieht in ihnen Küchenreiben für die Zerkleinerung von Mußkatnüssen und ähnlichem¹²⁶. Das dornartige Gerät (Abb. 33, Nr. 7) scheint ein Feinbearbeitungswerkzeug (z. B. für Beschläge oder Schmuck) zu sein, mit dem man gleichzeitig Loch-, Punz- und Verdreharbeiten vornehmen konnte. Eine spätere avarenzeitliche Entsprechung hierzu kennen wir aus dem Gold-

¹²¹ Vgl. die Ausführungen über Bohrer von Theben, s. unten S. 68, Hohlmeißel: Limeszeitlich z. B. SbJb 5 (1913), Tf. 24, Nr. 9, S. 71, Kastell Zugmantel; „fast wie ein Bohrer aussehend“.

¹²² Hobeisen mit scharf abgesetzter Schulter und ähnlichen Abmessungen (Blattgröße 25 · 32 mm) so z. B. SbJb 2 (1911), Tf. 9, Nr. 15, S. 42: „Hobeisen mit langem dünnem Griff und kurzem breitem, an drei Seiten zugespitztem Blatt“; Kastell Zugmantel. Für Schlageisen vgl. *Blümner* 1884, Bd. 3, Fig. 24 c, S. 91, 193 f. (Abgerundeter Übergang zum Griff.)

¹²³ Breitemeißel: Vgl. die Ausführungen zu dem m. E. hellenistisch-römischen Stück aus Theben. S. unten S. 67.

¹²⁴ Z. B. *Jacobi* 1897, Fig. 35, S. 236, S. 239 (Saalburg).

¹²⁵ *Petrie* 1917, S. 38, Tf. 44, Nr. 134, 135. Die angeführten Parallelen aus Koptos und Gurob sind leider in *Petrie's* Fundberichten nicht auffindbar.

¹²⁶ *Woolley* 1955, Tf. 73, S. 285.

schmiedegrab von Kunszent Márton (Ungarn), wo ein derartiges Objekt zusammen mit anderen Feinbearbeitungswerkzeugen vergesellschaftet ist¹²⁷. Bei der Metallbearbeitung fanden sicher auch die spachtelartigen Geräte Nr. 11 und 12 (Abb. 33) aus Raum 19 A ihre Verwendung. Petrie vergleicht sie zwar mit dem „Räucherarm“ von Naukratis (Abb. 29, Nr. 6), doch wird man nur mit viel Phantasie in dem verbreiterten Vorderteil das Modell einer Hand erkennen können. Sieht man diese Geräte aber im Fundzusammenhang mit den zahlreichen Gegenständen für die Metallverarbeitung, so ist deren Verwendung als Herdschaufel wesentlich glaubhafter. Derartige Herdschaufeln – wie sie auch heute noch üblich sind – dienen dazu, die Holzkohle oder das Schweißpulver an die gewünschten Werkstückstellen zu bringen. Sie sind von zahlreichen Fundorten bekannt, für die das Schmiedehandwerk belegt ist¹²⁸.

An Bodenbaugeräten wurde lediglich eine doppelschneidige Pflugschar mit stetiger Verjüngung zur Spitze hin und lappenförmig umgeschlagenen Seitenkanten (zur Befestigung am Sohlholz des Pfluges) gefunden (Abb. 33, Nr. 21). Im Vorderen Orient und in Europa ist diese Form aus Eisen während des 1. Jt. v. Chr. gebräuchlich. (Die spätere römische Pflugschar hingegen verjüngt sich nicht stetig; bei ihr ist die eigentliche Schar breiter als die Tülle¹²⁹.)

Die Hammeraxt (Abb. 33, Nr. 1) mit Schaftlochhülse und gleichlangem Hammer- und Axtteil kann als Handwerks- wie auch als militärisches Gerät angesehen werden. Ihre relativ leichte Ausführung mit nur 210 mm Länge läßt an ein Pioniergerät denken, wie es z. B. zur Errichtung von Holzbauten oder zum Unterminieren von Festungsmauern verwendet wurde. Auf assyrischen Flachreliefs kommen ähnliche Formen häufig vor, allerdings läßt sich eine völlige Formübereinstimmung schwer nachweisen (Abb. 50). Auch gewisse römische Pionieräxte entsprechen etwa diesem Typ, haben aber in der Regel ungleiche Schenkellängen. Bildliche Darstellungen von griechisch-römischen Handwerkern zeigen jene häufig mit Werkzeugen,

¹²⁷ *Csallany* 1933, Tf. 4/5, Nr. 32, Länge ohne Dorn etwa 100 mm (Tell Defenneh, Nr. 7 ohne Dorn, L = 56 mm), Mitte 7. Jh. n. Chr.

¹²⁸ Z. B. *Vouga* 1923, Tf. 27, Nr. 7 und 8 (Länge 310 und 320 mm, Schaufelbreite 15 und 20 mm). Fundort: La Tène.

Schönberger 1952, S. 100 f., Tf. 31 D, Fundort: Dankeskirche Bad Nauheim, zusammen mit Feuerzange und Schwertbarren. Datierung (S. 67): Spätlatènezeit.

Ohlhafer 1939, Tf. 39, 7. (Der germanische Schmied und sein Werkzeug).

Petrie 1917, S. 57, bezeichnet „fire hook“ und „fire-tender“, Tf. 72, Nr. 119, 121. (Räucherarme: Tf. 74, Nr. 51, 118).

Petrie 1888, S. 78, zu diesen Geräten: „three pokers“.

¹²⁹ *Place* 1867, Tf. 71, Nr. 1 bis 3, Khorsabad, 721 bis 705 v. Chr.

Pritchard 1962, S. 113, Fig. 9, Gibeon (Palästina), etwa 7. Jh. v. Chr.

Macalister 1912, Bd. 2, S. 30, Bd. 3, Tf. 128, 1. In verschiedenen Straten von Gezer, Datierung: 1000 bis 100 v. Chr. (für die Datierung vgl. Bd. 1, S. XXI).

Tufnell 1953, Bd. 3, S. 388, Tf. 61, 1 bis 4, Level III, Lachisch vor 700 v. Chr. Dort auch andere Pflugscharen von Tell Beit Mirsim (Stratum A), Megiddo (780 bis 650), Gerar (etwa 10. Jh. v. Chr. und Tell el Nasbeh, 8. Jh. v. Chr.) erwähnt.

Behagel 1943, Tf. 37, Tf. 39, Tf. 44. Verschiedene Perioden im Rheinland. Tf. 44 c (wahrscheinlich römisch). Sbjb 5 (1913, gedruckt 1924), Tf. 3, Nr. 4, Kastell Zugmantel.

die man als Hammeräxte deuten könnte (meist aber eher Dechselhämmer sind), doch dürfte es sich wohl nur bei der Wiedergabe von Zimmerleuten um solche Geräte handeln. Eine zeitliche Zuordnung des Beispiels aus Tell Defenneh ist kaum möglich, besonders da ähnliche Formen – wenn auch in größeren Ausführungen – bereits in der Bronzezeit vorkommen¹³⁰.

Der drehbare Aufhänger mit Öse (Abb. 32, Nr. 18) ist höchstwahrscheinlich römisch zu datieren. Jedenfalls sind derartige Ringe, die u. a. zum Aufhängen von Vorräten (Kochgeräten und dergleichen) dienten, von dieser Zeit an gebräuchlich (Abb. 51). Zu diesem Stück gehört u. U. das T-förmige Objekt (Abb. 33, Nr. 4); (Länge des Bruchstücks 260 mm, nach Petrie ein Bohrer). Trifft die Kombination mit Nr. 18 (Abb. 32) zu, so wäre diese Konstruktion ursprünglich in der Decke eines Gebäudes verankert gewesen und der drehbare Ring hätte zur Aufnahme von Fleischhaken und ähnlichem gedient. Derartige drehbare Ringe, kombiniert mit Ketten, Haken und Gestängen, sind in Limeskastellen und anderen römischen Fundstellen häufig faßbar¹³¹. Eine Konstruktion wie die beschriebene findet sich z. B. noch im Schloß Gmünd (Kärnten)¹³². Bereits in der Latènezeit treten ähnliche Anordnungen auf, jedoch ist hier der Ring mit dem T-Stück noch starr verbunden¹³³.

Die übrigen Objekte, wie die Messerfragmente (Abb. 33, Nr. 8 aus Raum 18 und Abb. 33, Nr. 23), die Angelhaken (Abb. 33, Nr. 14), das Drahtfragment (Splint?) (Abb. 33, Nr. 13) sowie die Fragmente (Abb. 32, Nr. 9 bis 11), welche *Petrie* als Helmverzierung ansieht, sind für Vergleiche ungeeignet und sollen daher nicht näher untersucht werden.

¹³⁰ *Yadin* 1963, S. 295, S. 462. Assurbarnipalpalast Ninive (668 bis 626 v. Chr.): Pionier unterminiert Festungsmauer. (Die Darstellung zeigt möglicherweise die Einnahme von Theben, 663 v. Chr.).

Barnett o. J., Tf. 132. Assurbarnipalpalast Ninive: Schleifen der Festung Haman. *Place* 1867, Tf. 71, Nr. 4. Wahrscheinlich Hackenaxt, aber gleiche Schenkellängen und Schaftlochhülse wie in Tell Defenneh.

Kromer 1959, Tf. 213,1: Grab 7/1939. Gleiche Länge wie in Tell Defenneh (210 mm), aber leichtere Ausführung und Schaftloch statt Schaftlochhülse.

Blümer 1879, Bd. 2, S. 206. Beschreibung der römischen „dolabra“ und „ascia“.

Duval 1953, S. 45. Verschiedene Ausformungen sowie verschiedene Schreibweisen von „ascia“.

Novotna 1970, Tf. 4 bis 6, besonders Tf. 6, Nr. 112, S. 19 ff. Frühe Bronzezeit.

¹³¹ *Forrer* 1927, Abb. 72 S. Doppelring (ca. 130 ä ϕ), S. 491, 487. Fundort: Königshofen Elsaß), römische Schmiede, Abb. 68, Nr. 14: T-förmiges Objekt, wie in Tell Defenneh, L = 260 mm, nach *Forrer*, „Hämmerchen oder großer Nagel“. Fundort: Straßburg, Brandgasse. Aus Limeskastellen sind zahlreiche Beispiele bekannt, die Ringe sind hier jedoch meist mehr oval (nachträgliche Verformung?), z. B. ORL, Abt. B, Bd. 7, Tf. 17,2, S. 41. Fundort: Kastell Pfünz. In der Öse des Ringes sitzt hier ein Haken.

¹³² Eigene Beobachtung, renaissancezeitlicher Kellerraum, Ösenring etwa 160 mm ä ϕ , T-Stück unten mit Halteknauf, L = 655 mm.

¹³³ *Vouga* 1923, Tf. 40, Nr. 13, Fundort: La Tène. Als Armreifen kommen ähnliche Ösenringe auch in Hallstatt vor; sie sind aber aus Bronze und von geringerem Durchmesser etwa 76 mm). Sie kommen daher als Vergleichsstücke kaum in Betracht. (Vgl. z. B. *Kromer* 1959, Grab 442, Tf. 137, Nr. 5).

2.142–2 *Bemalte Keramik und andere Kleinfunde aus dem unmittelbaren „Palast“-Bereich*

Einige Anhaltspunkte zur Datierung von Tell Defenneh bieten die Funde und deren Beschreibung aus dem von Petrie etwas genauer untersuchten „Palast“-Bereich („Kasr“) (Plan s. Abb. 28).

Daß Psametik I. (664 bis 610) den „Palast“ erbaut hat, ist durch Königskartuschen aus den Bauopfergruben gesichert. (Aus diesen Bauopfergruben kennen wir u. a. Proben von Blei- und Kupfererz, aber keinerlei Eisengegenstände oder Eisenerze)¹³⁴.

Das meiste archäologische Material von Tell Defenneh konnte aus den aneinandergrenzenden Räumen 18 und 29 (südöstlich des Hauptgebäudes) geborgen werden. Raum 18 erinnert in seinen Grundrissen an einen Megaronbau (mit Nebenraum 29)¹³⁵ und unterscheidet sich hierdurch von dem übrigen Baukonzept Tell Defennehs. Neun Zehntel(!) der gesamten Keramik wurde in diesen beiden Räumen gefunden. Es handelt sich neben Gebrauchskeramik um schwarzfigurige Ware aus dem großgriechischen Raum¹³⁶. Letztere diente Petrie – neben den noch unten zu behandelnden Herodotstellen – als wichtigste Datierungsgrundlage dieses Fundortes. Petrie zufolge scheint es sich bei 18 um ein Gebäude zu handeln, in welches unbrauchbare Gegenstände während oder nach der Regierungszeit von Psametik II. (595 bis 589) bis Amasis (570 bis 526) geworfen wurden. Unter Nr. 18 befindet sich ein weiterer Raum Nr. 28 mit „Keramik der 26. Dynastie“. Leider ist aus Petries Fundbericht nicht klar zu ersehen, welche der aufgefundenen Krugsiegel von Psametik II. und Amasis in Raum 28 bzw. 18 lagen, so daß eine Schichteninterpretation nicht möglich ist.

In Raum 18 wurden die oben erwähnten Fragmente eines Schuppenpanzers (Abb. 32, Nr. 19) und die beiden Messer (Abb. 33, Nr. 8 und 23) geborgen. Zu der spätesten dort faßbaren Keramik dürfte eine hellenistische Amphore gehören, auf die weiter unten noch eingegangen werden soll (s. unten S. 105 f). Die Räume 11, 17 und 18 A sind nach Petrie der 3. Bauphase (etwa der Zeit Nekows, 610 bis 595) zuzurechnen¹³⁷. Aus 11 wird uns von einem Meißel berichtet (welcher, ist unklar); in 17 wurde zusammen mit den konischen Blechraspeln (Abb. 33, Nr. 9, 10) eine 53,6 cm hohe ostgriechische Situla gefunden, die der frühesten in Tell Defenneh faßbaren griechischen Keramik zuzurechnen ist und in das 2. Viertel des 6. Jh. datiert wird¹³⁸. Die Räume 11 und 17 waren teilweise künstlich mit Erde (und mit dieser zusammen wahrscheinlich auch mit verschiedenem Inventar) aufgefüllt¹³⁹, woraus man unter Umständen auf eine Bettung für ein später darüber errichtetes Gebäude

¹³⁴ Petrie 1888, S. 48, S. 55; Grundriß des Palastes, Tf. 44.

¹³⁵ Zur Definition des Megaron vgl. Naumann 1971, S. 340 f.

¹³⁶ Petrie 1888, S. 58 f. Keramik von Raum 18 lag durch Geländeabtragung zum Teil an der Oberfläche. Zur Datierung der Keramik s. unten S. 112.

¹³⁷ Petrie 1888, S. 54.

¹³⁸ Petrie 1888, S. 56, Tf. 25.

Cook 1954, S. 29, 31 f., 59 Pl. 1 (GB 596).

¹³⁹ Petrie 1888, S. 56.

schließen kann¹⁴⁰. Die Vergesellschaftung von Eisenobjekten mit datierbarer Keramik besagt in diesen Räumen also wenig. (Wie bereits bei Behandlung der Werkzeuge erwähnt, handelt es sich bei den Blechraspeln um Geräte, die seit dem NR bekannt gewesen sein dürften.) In Raum 19 A, einem Raum mit bankartigen Mauervorsprüngen an den Wänden, in denen Amphoren steckten (eine davon eventuell vor der Mitte des 6. Jh), konnten neben griechischer bemalter Keramik des 3. Viertels des 6. Jh. der zweischneidige Dolch – oder Messer? – (Abb. 33, Nr. 6), sowie die drei Herdschaufeln (Abb. 33, Nr. 11, 12) geborgen werden. Unter Raum 19 A (der übrigens keine Türe hatte) befand sich ein älterer Gebäudeteil¹⁴¹. Die Eisenfunde aus 19 A dürften nach der Keramik zu urteilen ab der Mitte des 6. Jh. datiert werden; da sie aber schwerlich zum ursprünglichen Inventar dieses Lagerkellers (für Öl und Wein) gehörten, ist ein späterer Zeitansatz wahrscheinlicher.

Von der in Tell Defenneh gefundenen bemalten Keramik nahm Cook – einer der besten Kenner ostgriechischer Keramik – in seinem Aufsatz von 1937 an, daß für die spätesten Exemplare eine Datierung nicht vor 535 bis 530, wahrscheinlich sogar erst um das Ende des 6. Jh. anzusetzen ist¹⁴². 1954 glaubte er jedoch, mit der Eroberung Ägyptens durch Kambyses 525 v. Chr. – unter Bezugnahme auf die griechische Keramik in Tell Defenneh – auch für die Archäologie in Griechenland ein Fixdatum gefunden zu haben, durch welches das Ende der klazomenischen Ware und bestimmter Situlaetypen gesichert sei. Dabei ist jedoch zu bedenken, daß ihmzufolge gerade um 530 v. Chr. im Mittelmeerraum und in Tell Defenneh eine Massierung der betreffenden Keramik feststellbar ist¹⁴³, und daß Tell Defenneh nur teil-

¹⁴⁰ Eine Meinung, die *Petrie* für das Innere des Palastes selbst andeutet (1888, S. 53).

Nach *Bissing* sind diese Räume mit dem fälschlich als „Hellenion“ bezeichneten Gebäude in Naukratis vergleichbar und stellen Keller von Magazinen dar, deren Oberbau verschwunden ist. Den vergleichbaren Bau aus Naukratis setzt *Bissing* in die Ptolemäerzeit. (*Bissing* 1949, S. 1 f.).

¹⁴¹ *Petrie* 1888, S. 56.

Keramik: *Cook* 1954, S. 35, 40, 59, Pl. 7 (GB 602, Pl. 100) (GB 608).

Möglicherweise stammt aus 19 C auch der Meißel, dessen Fundstelle mit Raum 19 angegeben ist, denn auf *Petrie*s Plan (Tf. 44) ist Nr. 19 nicht aufgeführt, wohl aber die Räume 19 A bis 19 C.

¹⁴² *Cook* 1937, S. 229.

¹⁴³ Nach *Cook* lassen sich in Tell Defenneh folgende griechische Keramikgattungen feststellen (*Cook* 1954):

1. Fikelura. Ermittelt nach S. 5 bis 13: Von den Fikelurabruchstücken gehören knapp über zwei Drittel in das 3. Viertel des 6. Jh.
2. Klazomenische und verwandte ostgriechische schwarzfigurige Ware: Ermittelt nach S. 14 bis 28: 95% in das 3. Viertel des 6. Jh. und nur 5% in die Mitte des 6. Jh.
3. Situlae: Diese Gattung streut zeitlich sehr stark. Die früheste ist die von Raum 17 (2. Viertel des 6. Jh.), doch ist etwa ein Drittel des Materials zwischen 540 bis 530 datiert. 1937 glaubte *Cook* noch "the date of the Situlae is uncertain but probably may fall in the Persian period" (S. 229).
4. Verschiedene ostgriechische Keramik (S. 38 f., S. 57 ff.): Verschiedene Zeitansätze. Teilweise fallen hierunter die frühesten Stücke. Von dieser frühesten Keramik wurden (Ende 7., Anfang 6. Jh.) bis auf drei Stücke (darunter die Situla aus Raum 17) alle übrigen außerhalb des Festungsgeländes gefunden.

weise ausgegraben wurde. Die Möglichkeit einer längeren Laufzeit (es verbleiben bis zur Besetzung durch Kambyses nur fünf Jahre!) kann daher keinesfalls ausgeschlossen werden. Andererseits scheint nach 525 v. Chr. der Kontakt zum griechischen Mittelmeerraum unterbrochen gewesen zu sein, weil keine rotfigurige Ware mehr feststellbar ist. Ein Tatbestand, der sich auch nach der ersten Grabungskampagne in Naukratis abzeichnete, aber dann durch die dritte Nachgrabung widerlegt wurde, als nämlich rotfigurige Ware in größerer Anzahl geborgen wurde¹⁴⁴.

Was also die großgriechische bemalte Keramik anbelangt, so dürfen wir das vorliegende Material nicht als Beleg für eine Besiedlung nach 525 v. Chr. heranziehen, obwohl einige Stücke durchaus jünger sein könnten. Rumpf bezweifelt sogar, ob die Funde der dortigen großgriechischen Keramik überhaupt vorpersisch seien¹⁴⁵, wobei er, vielleicht abgesehen von einzelnen Situlen und klazomenischen Stücken, sicher zu weit geht.

2.142–3 Unbemalte Gebrauchskeramik

Während die bemalte griechische (bzw. griechisch beeinflusste) Keramik in eine relativ kurze Periode datiert werden kann, besitzen wir für die zeitliche Eingrenzung der Gebrauchskeramik – ähnlich wie bei den Werkzeugen – wenig Anhaltspunkte, d. h. für die Masse der Gefäße ist eine lange Laufzeit vorauszusetzen. Dies trifft im besonderen für die in der alten ägyptischen Tradition hergestellte Keramik zu, die sich seit dem NR meist nur geringfügig gewandelt hat. (Als Beispiele hierfür können die bei Petrie auf Tafel 33, Nr. 4, Nr. 8; Tafel 34, Nr. 19 bis 25 und Tafel 35, Nr. 60 wiedergegebenen Typen gelten).

Durch intensive Keramikstudien wären auch hier schärfere Klassifizierungsmerkmale zu erarbeiten, doch wurden – wie schon bemerkt – die Kleinfunde der ägyptischen Spätzeit von der einschlägigen Forschung bisher wenig beachtet. Diejenigen Forscher, die sich mit Tell Defenneh befaßten, ließen die Gebrauchskeramik unberücksichtigt, da sie Vergleiche aufgrund Petries ungenauer Beschreibung (in Wort und Bild) für unfruchtbar hielten. Es soll hier dennoch eine Auswahl charakteristischer Formen vorgestellt werden, für die sich Entsprechungen im Vorderen Orient finden lassen. Freilich müßte die gesamte Gebrauchskeramik anhand der Originale überprüft werden, um zu stichhaltigen Ergebnissen zu gelangen.

Eines der wichtigsten Gefäße ist für uns der 360 mm hohe Krater (Abb. 52) mit Bandhenkeln, die axial an der größten Gefäßweite aufsitzen, da dieser Petrie zufolge offensichtlich in der Nähe des Gebläses (Abb. 53) gefunden wurde¹⁴⁶. Eine zeitliche Einordnung ist bei diesem Stück allerdings besonders schwierig. Ähnliche Typen mit gleicher Henkelart und -anbringung treten bereits in der Mitte des 2. Jt.

¹⁴⁴ Bei Petrie nur drei Scherben: Petrie 1886, Tf. 13, Nr. 11, 14, 15.

Hogarth u. a. 1905, S. 118 f., Tf. 7; Prinz (1908, S. 56, 81, 114) führt das Fehlen rotfiguriger attischer Keramik des strengen Stils in Naukratis auf die persische Invasion zurück.

¹⁴⁵ Rumpf 1933, S. 60 f.

¹⁴⁶ Petrie 1888, S. 67: "In the camp in general, reaching perhaps to the end of the sixth century BC were Types 5, 7, 14 (. . .), between 15. . .". Tf. 33, Nr. 55.

v. Chr. mit der sogenannten bichrom-Ware auf. Wir finden hier auch die gleiche Feldeinteilung für das Dekor im oberen Teil des Kraters¹⁴⁷, die jedoch auch auf späteren zypriotischen Gefäßen häufig ist¹⁴⁸ und selbst bei koptischen Gefäßen noch vorkommt¹⁴⁹. Bei den frühen bichromen Beispielen handelt es sich im Vergleich zu dem Stück von Tell Defenneh um gedrungene Formen, während in Zypern die Anbringung und Gestalt des Henkels damit nicht identisch ist. Der Form nach könnte der Krater auch Entsprechungen in kaiserzeitlicher Keramik finden, allerdings fehlt bei dieser die lineare Bemalung¹⁵⁰. Bei einer undekorierten Kraterschulter aus dem 6. Jh. v. Chr. aus Tarsus dürfte es sich um eine gute Parallele handeln; jedoch liegt hier eine relativ grobe Keramik vor, wie es von dem Tell-Defenneh-Stück nicht unbedingt zu erwarten ist¹⁵¹. Petrie setzt den Krater zusammen mit dem Gebläse kommentarlos an das Ende des 6. Jh., obgleich dies im Widerspruch zu seiner sonstigen Datierung steht. In diesem Fall könnte er im Recht sein, da sich die allgemeine Ausführung des Kruges am ehesten an zypriotische Keramik des späten 6. Jh. (und eventuell noch später) anschließen läßt und, gemessen am übrigen Fundmaterial, eine Datierung in die Mitte des 2. Jt. v. Chr. wenig wahrscheinlich ist.

Etwa in die gleiche Zeit dürfte auch der auf dem Festungsgelände gefundene Wasserkrug fallen (Abb. 54)¹⁵², der in Palästina im 7. Jh. v. Chr. häufig, aber z. B. in Megiddo (Tell el Muteselim) im späten 6. bis zum frühen 4. Jh. anzutreffen ist¹⁵³.

Eine der schlanken Amphoren mit langem Hals ist mit dem Siegel des Amasis versehen und somit eindeutig von 570 bis 526 datierbar. Nach Petrie war diese Amphore, wie auch einige andere, mit farbigen Streifen versehen, während die von

¹⁴⁷ Epstein 1966, Typ A 1, Tf. 16,1 und Titelbild. Mittlere Höhe = 300 mm, Feldeinteilung des Dekors wie in Tell Defenneh, aber zusätzlich mit zoomorphen Motiven geschmückt. S. 13 ff. Es werden 23 Fundorte aus Palästina, Zypern, Syrien und der Südtürkei angeführt. Datierung S. 186 ff.: Mitte 2. Jt. v. Chr.

¹⁴⁸ Z. B. SCE IV, 2 Fig., 25,4 Black and red I (III) Ware. Form ähnlich. Dekor verschieden. Fig. 53,10. Ware vom Typ V (etwa 540 bis 475 v. Chr.), gedrungene Form, Dekor verschieden, aber mit Anklängen an Tell Defenneh. SCE-Tafelband II, Tf. 81 (Marion-Grab 84). Dekor ähnlich, Form verschieden. Ware vom Typ V.

¹⁴⁹ Sieglin 1913, Bd. II, Teil 3, Tf. 44. Dekor ähnlich, Form verschieden.

¹⁵⁰ Gose 1950, Tf. 40, Tf. 41. Mittlere Höhe etwa 300 mm. Datierung, S. 36: Kaiserzeitlich, Fundorte: Rheinland.

¹⁵¹ Goldmann 1963, Bd. III, Tf. 89, 1271. Nur Oberteil erhalten. Datierung 6. Jh. v. Chr., Fundort: Tarsus.

¹⁵² Petrie 1888, Tf. 35, Nr. 44.

¹⁵³ Besonders Tufnell 1953, S. 292 f. Keramik Typ J 8. Es werden 14 Fundorte von Palästina angeführt. (Megiddo mit Nr. 255 versehen.)

Aharoni 1964, Tf. 35,4. Fundort: Ramat Rahel (Palästina), S. 120, Stratum V A., S. 38; Datierung von Stratum V A: 608 bis 597 (587?) v. Chr.; nach S. 120 eventuell auch perserzeitlich!

Mazar 1966, Fig. 9, Fig. 20, Fig. 31, S. 31 f. Drei Fundorte in Palästina; Datierung 8. bis 6. Jh.

Amiran 1970, Tf. 88. Verschiedene Fundorte in Palästina. S. 12,259. Datierung in die frühe Eisenzeit II C 800 bis 586 v. Chr.

ihm abgebildete ohne Dekor ist (Abb. 55)¹⁵⁴. Die unbemalte Ausführung — die wohl auch in einigen technischen Merkmalen von der bemalten abweicht — ist aber in der hellenistischen Zeit häufig¹⁵⁵ und interessanterweise in Kurgan 401 von Žurovka (Südrußland) — der dem 2. Viertel des 5. Jh. zugerechnet wird — mit dem oben genannten Schuppenpanzer und mit einem Schwert mit geknickter Parierstange vergesellschaftet¹⁵⁶. Es dürften daher von diesem in Tell Defenneh aufgefundenen Amphorentyp zumindest einige noch in das 5. Jh. datierbar sein.

Die doppelkonische Amphore aus hellem Ton, schmaler Basis, kurzem Hals und hohen Schultergriffen (Abb. 56)¹⁵⁷ dürfte hinreichend sicher vom letzten Viertel des 6. Jh. bis zum Beginn der Ptolemäerzeit datierbar sein. Bei dieser Amphore handelt es sich um eine Variante, die in Palästina Leitfossil für die Perserzeit ist (Abb. 57)¹⁵⁸. Auf Zypern tritt sie zwar bereits ab etwa 540 v. Chr. auf (Abb. 58), jedoch beginnt hier der persische Einfluß früher als in Ägypten, nämlich mit der Einverleibung von Zypern in das Persische Reich 545 v. Chr.¹⁵⁹.

Ebenfalls perserzeitlich dürften auch die Gefäße mit roher Bes-Kopf-Verzierung sein, für die sich z. B. in Naukratis eine Parallele findet, welche dort von Edgar —

¹⁵⁴ Petrie 1888, S. 64, Tf. 33, Nr. 2. Ähnliche, mit Streifenornamenten versehene Amphoren kommen auf Zypern vor (ZB: SCE-Tafelband II, Tf. 77, 6. Jh.).

¹⁵⁵ Grace 1956, Tf. 11, Nr. 1 bis 3, 7, S. 94 ff. Datierung etwa 200 v. Chr. (Vergleich verschiedener Amphorentypen).

Baraq 1963, Tf. 5 B, 8: „Amphora Hellenistic“, keine nähere Beschreibung. Aus dem Meer vor der Küste Palästinas geborgen. Eine noch spätere Entsprechung kennen wir von der Pyramide Barkal Nr. 9 (Meroitische Dynastie); s. Dunham 1957, S. 206. (Nach Dunham S. 112: 47. Generation, etwa Zeitwende.)

¹⁵⁶ Bobrinski 1905, S. 15, Fig. 34.

Lenz 1905, S. 54 f. (Schuppenpanzer), S. 61, Fig. 10 (Sword).

¹⁵⁷ Petrie 1888, Tf. 33, Nr. 6, S. 64. Mehrere Exemplare, Fundstellen Nr. 2, 3, 9, 59 werden im einzelnen aufgeführt.

¹⁵⁸ Dothan 1965, Fig. 7, 12, 13 und Tf. 31 D., S. 141. Nach einer Inschrift auf der Amphore perserzeitlich datiert. Fundort: Kadesh-Barnea (Palästina). Vergleich mit Stücken aus Megiddo, Atlit, Tell Abu Hawan (Palästina).

Baraq 1963, Tf. 5 B 6: „Storage Jar, Persian.“ Aus dem Meer vor der palästinensischen Küste.

Lamon and Shipton 1939, Tf. 12, 63, 64, S. 167. Dieser Typ kommt in Megiddo nicht unterhalb des Stratums I vor. S. 91 Datierung von Stratum I. Spätes 6. bis frühes 4. Jh. v. Chr.

Pritchard 1954, Fig. 147, S. 44. Chronologische Tabelle von palästinensischer Keramik. Der hier behandelte Amphorentyp ist in der „Persian Period“ eingetragen.

Dunant 1958, Bd. II, Fig. 619, S. 543, 4. Jh. v. Chr., Byblos (Syrien).

¹⁵⁹ Nach Gjerstad in SCE Keramiktyp „Plain White Ware“ V bis VI, eventuell ist auch noch der spätere Typ VII miteinzuschließen.

Abbildungen z. B. Tafelband II, Tf. 79, 2, Tf. 84, 1, Tf. 133, Bd. IV, 2, Tf. 57, 23, Tf. 63, 10. Beschreibung und zeitliche Einordnung: Bd. IV, 2, S. 89, 195 ff., 468 ff.

Gjerstad 1960, Fig. 15, S. 108, S. 120.

Karageorghis 1967, Tf. 126, S. 33, 38, 40, 53. Karageorghis datiert Grab Nr. 3 von Salamis (mit diesem Amphorentyp), sich völlig zu Unrecht auf Gjerstad beziehend, „round 600 BC“.

der sich auf Bissing beruft — „nicht früher als Kambyses und wahrscheinlich nicht später als Alexander“ ist¹⁶⁰.

Noch später, nämlich in das 4. Jh. und in die hellenistische Zeit, gehört der etwa 540 mm hohe Krug (Abb. 59) aus Raum 18. Typisch für diese späte Gattung ist die horizontale parallele Kannelierung sowie die unter der Schulter ansetzenden rechtwinkelig abstehenden Henkel. In Palästina und Syrien ist dieser große Krug häufig in hellenistischen Straten anzutreffen (Abb. 60). Die räumlich nächste Parallele stammt aus Ägypten selbst, nämlich aus Tell Edfu¹⁶¹.

Eine Reihe von Tonschalen muten wegen der Randgestaltung ebenfalls hellenistisch an (z. B. Abb. 61). Allerdings ist in diesen Fällen ein direkter Vergleich schwer nachzuweisen, da diese Keramik in hellenistischer Zeit besonders stark modifiziert wurde und wir über das Material oder die Farbgebung der Tell-Defenneh-Stücke nicht unterrichtet sind¹⁶².

2.142–4 Historischer Überblick und Besiedlungsdauer von Tell Defenneh

Die in Tell Defenneh gefundene großgriechische Keramik gibt wenig Aufschluß über die Besiedlungsdauer und dies entgegen der Meinung des Ausgräbers und anderer Forscher, die diese Funde als Kriterien für einen engen Datierungsrahmen ansahen: Denn die bemalten Stücke haben begrenzten Aussagewert, da — wie erwähnt — neun Zehntel davon aus nur zwei Räumen im „Palast“-Bereich stammen. Rumpf bemerkt zu der Keramik treffend: „Die Funde aus Defenneh datieren nicht,

¹⁶⁰ Petrie 1888, Tf. 35, Nr. 64 bis 66, S. 64 f. Nach Auskunft von Herrn Dr. Eggebrecht sind Nr. 64 und 66 später als Nr. 65 anzusetzen; für die ersteren dürfte eine perserzeitliche Datierung zutreffen.

Edgar in: Hogarth u. a. 1905, S. 124 f., Fig. 3 (Mitte).

¹⁶¹ Shapira 1966, Tf. 4 A. Form wie in Tell Defenneh mit Kannelierung über das ganze Gefäß, rechtwinkliger Henkelansatz. S. 10 aufgrund von Inschrift auf dem Gefäß Ende 4., Anfang 3. Jh. datiert. Fundort: Bat-Yam (Palästina).

Dothan 1965, Fig. 6, Tf. 30 F, Tf. 33,6, S. 134 bis 140. Form etwa wie in Tell Defenneh, keine Kannelierung. Es handelt sich hier eventuell um einen Vorläufer der Tell-Defenneh-Form. Datierung verschiedener Beispiele: Ende 5. Jh. und „Persian Period“. Fundort: Kadesh-Barnea.

Reisner 1924, Textband Fig. 175, S. 298 f., Tafelband Tf. 68 a, S. 299, Datierung: Hellenistisch (in der vorliegenden Arbeit s. Abb. 60), Fundort: Samaria.

Dothan 1964, Fig. 4, Nr. 14, S. 94: „Hellenistic — Early Roman Period“ (Schulter ist hier nicht so stark abgesetzt wie in Tell Defenneh). Etwas kanneliert. Fundort: Ashod (Palästina).

Dunant 1954, Bd. II, Fig. 151, S. 156: «Trouves dans le haut de l'installation hellénistique». Fundort: Byblos (Syrien).

Michalowski 1950, Bd. III, Tf. 26, unten links. Etwas höherer Hals, Kannelierung. Fundort: Tell Edfu = Apollinopolis Magna, zwischen Theben und Aswan.

¹⁶² Vgl. hierzu z. B. Thompson 1934, S. 451 bis 459.

Waage 1948, Tf. 9 bis 18, besonders Tf. 14, Nr. 1211 a. Die Schale auf Tf. 35, Nr. 70 (Petrie 1886) läßt sich mit einer frühptolemäischen Schale aus Schatbi vergleichen. (Breccia I 1912, S. 98, Nr. 309.)

sie sind zu datieren“¹⁶³. Wir müssen daher neben der Diskussion des archäologischen Befundes auf die Geschichte bzw. Forschungsgeschichte des Ortes eingehen.

Herodot, der das östliche Delta bereiste, erwähnt viermal den Pelusischen Nilarm, an dem Tell Defenneh lag, und zwar:

1. In Buch II, 30, die dort gelegene östliche Grenzfestung Ägyptens, Daphnae, unter Psametik I. („Psammetichos“), die noch während seiner Ägyptenreise von einer persischen Garnison besetzt war.
2. In Buch II, 154, berichtet er, Psametik I. habe seinen griechischen Söldnern ein Siedlungsgebiet „etwas unterhalb der Stadt Bubastis“ zu beiden Seiten des Nils zur Verfügung gestellt. Dieses Gebiet wurde Stratopeda genannt. Die Stratopeda wurden Herodot zufolge unter Amasis geräumt und deren Garnisonen nach Memphis verlegt. Herodot sah im Gebiet der Stratopeda noch Hausruinen.
3. In Buch III, 10 bis 12, wonach die Griechen unter Psammenitos, dem Sohn des Amasis, am Pelusischen Nilarm standen, um Kambyses entgegenzutreten.
4. Schreibt er in Buch II, 107, daß Sesostris auf seiner Rückkehr nach Ägypten in „Daphnae bei Pelusion“ haltgemacht habe¹⁶⁴.

Das in Tell Defenneh faßbare griechische Kulturgut sowie die Waffenfunde, die eine Benutzung der Anlage als Festung nahelegen, ferner die Ähnlichkeit der Namen Tell Defenneh und Daphnae veranlaßten Petrie, den Grabungsort mit der bei Herodot genannten östlichen Grenzfestung Daphnae zu identifizieren¹⁶⁵.

¹⁶³ *Rumpf* 1933, S. 60; Zweifel an der richtigen Datierung der griechischen Keramik bereits bei *Rumpf* 1925, S. 330.

¹⁶⁴ *Herodot* II, 30: „Zur Zeit des Königs Psammetichos stand ägyptisches Kriegsvolk zum Schutz der Grenze bei Elephantine gegen die Äthiopier, bei Daphnae im Pelusischen gegen Araber und Assyrer, . . . wie auch heutzutage, . . . zu dem Zweck bei Elephantine und Daphnae persisches Kriegsvolk steht.“

II, 154: „Den Ioniern und Karern, die ihm Dienste geleistet, schenkte Psammetichos Ländereien zum Wohnen, die an beiden Ufern des Nils einander gegenüber lagen, und die man ihre Lager (stratopeda) nannte. . . Die Ionier und Karer haben jene Ländereien auch längere Zeit bewohnt. Sie liegen nicht weit von der See, etwas unterhalb der Stadt Bubastis an der pelusischen Nilmündung. Später hat König Amasis sie von dort versetzt und bei Memphis angesiedelt, damit sie ihm gegen die Ägypter als Leibwache dienten. . . In der Gegend aber, aus der sie später versetzt wurden, waren die Helgen für ihre Schiffe und die Reste ihrer Wohnungen noch zu meiner Zeit vorhanden.“

II, 107: „Als . . . Sesostris . . . aus den unterworfenen Ländern zurückgekehrt und in Daphnae bei Pelusion mit seinem Bruder. . . zusammengetroffen war.“ (Diese Stelle ist lediglich wegen der Ortsbeschreibung wichtig, der historische Wahrheitsgehalt bleibt fraglich, denn Daphnae — Tell Defenneh — hat unter Sesostris den archäologischen Befunden zufolge noch nicht existiert.)

III, 10: „An der pelusischen Nilmündung stand Psammenitos, der Sohn des Amasis, im Lager, um Kambyses zu erwarten.“

III, 11: „Hier aber verübten die ägyptischen Söldner, jene Griechen und Karer, die auf Phanes erbittert waren. . . , gegen diese eine Untat.“

III, 12: „Da aber habe ich etwas sehr merkwürdiges gesehen, . . . die Knochen der auf beiden Seiten Gefallenen liegen dort haufenweise umher. . . .“

¹⁶⁵ *Petrie* 1888, S. 47.

Diese heute allgemein anerkannte Auffassung scheint gerechtfertigt, wenn man folgende zwei Punkte berücksichtigt: einmal die geographische Lage Tell Defennehs an der Heerstraße zwischen Ägypten und Asien, zum anderen ein fragliches Areal im Grabungsgebiet, das von Petrie als „Lager mit Palast“ bezeichnet wurde¹⁶⁶.

In der einschlägigen Forschung ist es seit Petrie üblich, auch die bei Herodot genannte Stratopeda mit Daphnae/Tell Defenneh gleichzusetzen, wie z. B. bei Otto, Kienitz und Meulenaere nachzulesen ist¹⁶⁷. Die Stratopeda sind laut Herodot unter Amasis verlassen worden. Setzt man die Stratopeda mit Daphnae gleich, heißt das: Daphnae wurde verlassen und es waren die Trümmer dieser Stadt, die Herodot noch gesehen hat.

Als zusätzliches Indiz für diese zeitliche Festlegung brachte man die Evakuierung der Stratopeda in Verbindung mit der sogenannten Schenkung der Stadt Naukratis an die Griechen durch Amasis, die eine Konzentration der in Ägypten ansässigen Griechen zur Folge gehabt haben soll¹⁶⁸.

Petrie glaubt, diese These durch das archäologische Material bestätigt und datiert entsprechend das Ende der Besiedlung von Tell Defenneh = Daphnae = Stratopeda in das Jahr 565 v. Chr., d. h. kurz nach dem Regierungsantritt des Amasis¹⁶⁹. Tatsächlich schien das Fehlen rotfiguriger Keramik dieses Fixdatum zu bestätigen. Heute werden diese Ereignisse zwar erst in die mittlere oder späte Regierungszeit des Amasis verlegt (z. B. Meulenaere), doch wird an einen Zusammenhang der Geschehnisse kaum gezweifelt¹⁷⁰.

Zur Kritik dieser Hypothese können folgende Punkte angeführt werden:

1. In Naukratis, dessen Besiedlung bis in die koptische Zeit belegt ist, und das fast ganz ausgegraben worden ist, waren vier Grabungskampagnen notwendig, um aussagekräftige rotfigurige Keramik zu finden¹⁷¹. In Tell Defenneh hat es bisher nur eine Grabung gegeben, und nur ein Bruchteil, nämlich der „Palast“, wurde genauer untersucht; und selbst von diesen Fundgegenständen wurde nur die bemalte Keramik berücksichtigt, die darüber hinaus zu neun Zehntel aus lediglich zwei Räumen stammt. Auch spricht aus den nicht von Petrie datierten Fundstücken neben anderem vor allen Dingen eine kannelierte Amphore, die man als hellenistisch interpretieren muß, gegen seine zeitliche Eingliederung¹⁷².

¹⁶⁶ Nach *Petrie* (1888, S. 47) führt heute noch eine Karawanenroute über Tell Defenneh. Für Lager und Palast s. bes. *Petrie* 1888, Tf. 43, 44.

¹⁶⁷ *Kienitz* 1953, S. 45, sehr vorsichtig und nicht explizit; *Kienitz* 1967, S. 273; *Meulenaere* 1951, S. 107; *Otto* 1958, S. 244.

¹⁶⁸ Erstmals *Petrie* 1886, S. 7 f. und 1888, S. 51.

¹⁶⁹ *Petrie* 1888, S. 47 ff.

¹⁷⁰ *Meulenaere* 1951, S. 107, mit Literaturangaben.

¹⁷¹ Vgl. Anmerkung 144.

¹⁷² *Petrie* behauptet, im direkten Siedlungsgebiet kein Objekt gefunden zu haben, das später als das 6. Jh. datierbar sei, doch führt er andererseits widersprüchlich hierzu an, Tell Defenneh sei in ptolemäischer Zeit völlig unbedeutend geworden (1888, S. 52, S. 61). Nordwestlich der Umfassungsmauern fand er auch als Lesefunde ptolemäisches wie römisches Inventar (1888, S. 52, 61 f., 79 f. Vgl. auch Gesamtplan, Taf. 43, hier Abb. 28). Es handelt sich hierbei um eine Münze des Valens, Glasschmuck aus dem 5. Jh.

2. Zur geographischen Lage von Daphnae und der Stratopeda gibt uns Herodot folgende Hinweise, und zwar für Daphnae in Buch II, 30, die nur allgemeine Angabe „Daphnae im Pelusischen (Gau)“, genauer aber in Buch II, 107, „Daphnae bei Pelusion“, während er für die Stratopeda in Buch II, 154, „etwas unterhalb von Bubastis“ angibt. Da Tell Defenneh von Pelusion nur 30 km entfernt ist, aber etwa 70 km nordöstlich von Bubastis liegt, dürfen wir annehmen, daß Herodot zwei verschiedene Orte gemeint hat, selbst wenn seine Angaben nicht präzise sind.
3. Aus der Tatsache, daß Stratopeda der Plural von Stratopedon ist, geht eindeutig hervor, daß es sich um zwei Niederlassungen handelte, die, wie Herodot noch erklärend hinzufügt, durch den Nil getrennt waren. Cook wies bereits darauf hin, daß sich aus Petries Veröffentlichung und Lageplan kein Hinweis auf die Existenz eines zweiten Lagers in Tell Defenneh entnehmen läßt¹⁷³.
4. Die strategische Lage von Daphnae im bedrohten Nordostteil des Landes und die Möglichkeit, mit dieser Festung die vorbeiführende Handelsstraße nach Vorderasien zu kontrollieren, lassen es ganz unwahrscheinlich erscheinen, daß dieser Ort kampfflos unter den Saiten geräumt wurde. Eine kontinuierliche Anwesenheit von militärischen Einheiten am Pelusischen Nilarm wurde durch Herodots Bericht über die Kambysesschlacht bestätigt, und für die Existenz der Festung Daphnae in der Perserzeit kann wieder Herodot herangezogen werden, denn er berichtet, daß zu seiner Zeit dort eine persische Garnison stationiert gewesen sei (II, 30), während er gleichzeitig von den Trümmern der Stratopeda schreibt, die er selbst gesehen hat (II, 154).

Während der etwa 60 Jahre dauernden letzten ägyptischen Dynastien (28. bis 30. Dyn.) zwischen den beiden persischen Herrschaftsperioden wird Tell Defenneh/Daphnae zwangsläufig mit in die große Verteidigungslinie einbezogen worden sein, welche die ägyptischen Herrscher gegen die Perser ausbauten, denn gerade im Nordosten war ständig mit Angriffen zu rechnen, weil Persien den Herrschaftsanspruch auf die abgefallene Satrapie Ägypten niemals aufgegeben hatte. In drei großangelegten aber vergeblichen Angriffen rannten die Perser gegen

n. Chr. (Tf. 41, Nr. 78 bis 81) und einigen anderen postsaitischen Schmuckstücken. So ist der pyramidenförmige Ohrring mit Goldgranulierung (Tf. 41, Nr. 13) mit solchen aus Zypern im 5./4. Jh. vergleichbar (*Marshall* 1911, Tf. 30, Nr. 1666/7); und das Siegel (Tf. 41, Nr. 42) läßt sich an die achämenidisch und hellenistischen Siegel mit Dreikopf anschließen. (Freundlicher Hinweis von Herrn Dr. Trümpelmann; vgl. auch *Masson* 1967, Tf. 19 und Fig. 2, S. 370).

Ferner stellte *Petrie* Spuren eines seiner eigenen Ansicht nach römerzeitlichen Gräberfeldes fest, auf dessen Untersuchung er aber verzichtete (1888, S. 61). Sogar für eine Scherbe aus dem „Palast“ selbst ist ein römerzeitlicher Ursprung denkbar (Fundstelle: unteres quadratisches Zimmer im südlichen großen Raum), denn *Petrie* vermerkt zu diesem Stück: „a piece with a rude wavy brown line on a white facing, which might at first be almost mistaken for the roughest late Roman painting, but which from its position must be the latest degradation of fine colouring of the eighteenth dynasty, which fell even in Ramesside times“ (1888, S. 54, keine Abbildung).

¹⁷³ *Cook* 1937, S. 234.

diese Verteidigungslinie an. Erst im vierten Krieg 342 v. Chr. gelang ihnen bei niedrigem Nilwasserstand die Rückeroberung¹⁷⁴.

5. Gegen die Annahme, daß alle Griechen in Naukratis zusammengezogen wurden, wendet sich bereits Cook, indem er auf die Häufigkeit ägyptischer Fundplätze mit griechischer Keramik aufmerksam macht¹⁷⁵.

Generell ist zu bezweifeln, daß diese Konzentration der Griechen in Naukratis, für die wirtschaftliche Motive ausschlaggebend waren, sich auch auf Söldner auswirkte, die eine völlig andere Funktion hatten.

Aus dieser kritischen Betrachtung folgt zwangsläufig, daß Daphnae unter Amasis nicht aufgegeben worden ist, es war vielmehr auch in persischer Zeit noch besetzt und selbst aus der Ptoemäerzeit lassen sich Indizien für eine Besiedlung des „Festungsgeländes“ nachweisen. Aufgrund der Ortsbezeichnung Tell Defenneh und des dortigen Fundmaterials (besonders des militärischen Inventars) ist hier mit hoher Wahrscheinlichkeit das antike Daphnae zu sehen. Hingegen sind die Stratopeda eindeutig von Daphnae/Tell Defenneh zu unterscheidende Siedlungsgebiete.

2.142–5 Zusammenfassende Betrachtung über Tell Defenneh und zeitliche Einordnung der dortigen Eisenverhüttung

Die Besiedlung von Tell Defenneh ist ab Psametik I. durch dessen Königskartuschen in den Bauopfergruben des „Palastes“ gesichert. Aufgrund bestimmter Ziegelgrößen in der „Mastaba“ vor dem „Palast“ glaubte Petrie die Anlage bis in ramesidische Zeit zurückverfolgen zu können¹⁷⁶; die Hauptbautätigkeit lag aber auch ihmzufolge in der Saitenzeit.

In den Ruinen von Tell Defenneh dürfen wir mit hinreichender Sicherheit die alte Garnison von Daphnae sehen, um deren militärische Gebäude sich wahrscheinlich während der Saitenzeit Kaufleute und Handwerker angesiedelt hatten. Die zeitliche Begrenzung der Besiedlungsdauer nach oben hin ist nur durch eine typologische Untersuchung der einzelnen Funde möglich. Es konnte gezeigt werden, daß einige der eisernen Waffen, wie z. B. das akinakesartige Schwert (Abb. 32, Nr. 7), der Schuppenpanzer (Abb. 32, Nr. 19) und wahrscheinlich auch einige der Pfeilspitzen, zumindest in das 5. Jh. v. Chr. — wenn nicht noch später — anzusetzen sind. Einige Trensen sowie anderes Gerät mögen dagegen aus dem 7. Jh., vielleicht

¹⁷⁴ Vergebliche persische Feldzüge gegen Ägypten: 385/83 v. Chr. (s. *Kienitz* 1953, S. 85). 373 v. Chr. (s. *Kienitz* 1953, S. 89 ff.). 351/50 v. Chr. (s. *Kienitz* 1953, S. 100) unter persönlicher Leitung des Großkönigs Artaxerxes III. Nördliche und östliche Verteidigungsanlagen: *Kienitz* u. a. 1953, S. 91, zitiert Diodor XV, 42, 1 bis 3.

¹⁷⁵ *Cook* 1937, S. 230, 236 f. Vorher auch *Bissing* 1904, S. 90, für Memphis. *Cook* glaubte jedoch noch an das Fehlen jeglichen persischerzeitlichen Inventars in Tell Defenneh (1954, S. 60, Anm. 2).

¹⁷⁶ *Petrie* 1888, S. 48, 54 f. (Psametik I), S. 58: „Ziegel die ramesidisch anmuten.“ *Bissing* (1951, S. 57 ff.) nimmt an, daß der Palast in Wirklichkeit ein Magazin (wahrscheinlich sogar ein Tempelmagazin) war und vergleicht das Gebäude u. a. mit dem „Großen Temenos“ von Naukratis und einem entsprechenden Gebäude in Sanam. Auch *Fontaine* 1948, bezweifelt, daß es sich um eine Festungsanlage handelte.

aus der Zeit der Assyrerherrschaft, herrühren. Eiserne Werkzeuge wurden, gemessen an anderen ägyptischen Fundplätzen, in großer Zahl geborgen. Für eine zeitliche Eingrenzung bieten sie allerdings wenig Anhaltspunkte, weil Werkzeuge vor allem von der Funktion her bestimmt sind und daher über lange Zeiträume hinweg unverändert blieben. Es ließ sich jedoch zeigen, daß eine Reihe dieser Geräte – ähnlich wie wir dies bereits bei dem Thebenfund gesehen haben – nicht vor der Ptolemäerzeit gebräuchlich waren. Das als Hobeisen interpretierte Objekt (Abb. 33, 22) dürfte sogar römerzeitlich sein. Es wäre jedoch verfehlt, alle Werkzeuge derart spät zu datieren, wir müssen vielmehr die bereits bei der Betrachtung von Naukratis geäußerte Meinung, daß die Griechen Eisen in der Saitenzeit verwendeten, bestätigen.

Die bemalte großgriechische Keramik trat am Ende des 6. Jh. massiert auf. Obwohl sie zu neun Zehntel nur in zwei Räumen gefunden wurde, zog man in der einschlägigen Forschung zur Festlegung eines Enddatums lediglich diese neben der m. E. falsch interpretierten Herodotstelle über die Evakuierung der Stratopeda unter Amasis heran. Selbst wenn man alle anderen Funde unberücksichtigt ließe, so spricht allein der Tatbestand, daß ein Teil dieser Keramik zusammen mit Bauschutt in einem Raum gefunden wurde, der offensichtlich für die Bettung eines späteren Gebäudes diente, gegen diese These, die Festung sei unter Amasis aufgegeben worden.

Die unbemalte Gebrauchskeramik läßt sich verallgemeinernd in drei Gruppen einteilen:

1. Die keramischen Erzeugnisse, die stark an die altägyptische Tradition anschließen und deren Formen bereits seit dem Neuen Reich bekannt, aber durchaus noch in der Spätzeit üblich waren;
2. Gefäße in Ausführungen, wie sie im 5. Jh. auftreten – hier wäre besonders die perserzeitliche Hängeamphore (Abb. 56) zu nennen – und
3. Keramik, die stark an hellenistische Ware erinnert und sich im Falle der kannelierten Amphore (Abb. 59) sogar direkt an hellenistische Erzeugnisse anschließen läßt.

Als Stütze für die Einordnung eines Teils des archäologischen Materials in die postsaitische Zeit darf man auch die Stelle bei Herodot werten (II, 30), wo er die Stationierung einer persischen Garnison in Daphnae erwähnt.

Die wichtigste Erkenntnis, die aus dem Fundmaterial von Tell Defenneh gewonnen werden konnte (und der Grund für die relativ ausführliche Untersuchung dieses Grabungsortes) ist die Tatsache, daß hier auf ägyptischem Boden Eisen verhüttet wurde. Die Verhüttungstätigkeit im Südosten der Anlage wird durch die Vergesellschaftung mehrerer Objekte und Geräte, die für die Eisenverhüttung notwendig sind, bestätigt. Wie bereits im ersten Kapitel dieser Arbeit ausgeführt, ist die Darstellung des Eisens bis in das europäische Mittelalter hinein nur im sogenannten Rennverfahren möglich gewesen. Dazu benötigte man einen Rennofen, der mit einem Gemisch aus Erz und Holzkohle beschickt wurde und dem eine bestimmte Luftmenge zuzuführen war. Das Produkt des Erzreduktionsvorganges war eine teigige Masse, die sogenannte Luppe, die nur durch Schmieden in die gewünschte

Form gebracht werden konnte, während die Gangart des Erzes als Schlacke abfloß.

Alle bei diesem Vorgang anfallenden und notwendigen Objekte sind in Tell Defenneh faßbar. Petrie fand die „Ofensau“ (der sich am Boden des Ofens sammelnde Rückstand der Reduktion, bestehend aus Holzkohle- und Erzresten, vermischt mit Schlacken), „Eisenschlacken“ (die jedoch nicht chemisch analysiert wurden), ein Gefäß mit langem Rohransatz, das nur ein Membranebläsekörper sein kann sowie verschiedene Werkzeuge, die sich zur Bearbeitung des Eisens im schmiedbaren Zustand eignen. Das Fundmaterial läßt jedoch keine Aussage über den Umfang der dortigen Eisenindustrie zu.

Bei den genannten Objekten handelt es sich so gut wie immer um Oberflächenfunde innerhalb der Festung, wodurch ihre Aussagekraft von vornherein eingeschränkt wird, aber die typologischen Untersuchungen konnten das Vorkommen postsaitischen Materials in der Deckschicht zeigen. Da Petrie unter der untersuchten Deckschicht weiteres, nicht näher identifiziertes Fundmaterial feststellte, ist damit zu rechnen, daß die Verhüttungsobjekte zu den jüngsten Funden der Anlage gehören¹⁷⁷. Die Verhüttung dürfte also frühestens während der späten Saitenzeit eingeführt worden sein. Angesichts der zahlreichen Bronzefeißspitzen – von denen die meisten zu den späten Modifikationen zu rechnen sind – und anderer junger Funde im Südostteil der Festungsanlage wird aber ein Zeitansatz nach der 26. Dyn., d.h. nach 525 v. Chr., glaubhafter. Hierfür spricht auch das Fehlen von Eisen in den Bauopfergruben der Saitenzeit¹⁷⁸. Wollte man dennoch festhalten, die Eisenverhüttung habe bereits in der Blütezeit der Saiten eingesetzt, so fehlte der Nachweis, daß das Eisen einen Einfluß auf die gesamtwirtschaftlichen Verhältnisse in Ägypten ausgeübt habe. Die Notwendigkeit zur Verteidigung der Ostgrenze im 4. Jh. v. Chr. läßt hingegen in dieser Zeit eine Eisenwaffenproduktion in Tell Defenneh durchaus denkbar erscheinen, besonders, da durch die persische Kontrolle des Mittelmeeres der Zugang zu Kupfer und Zinn für Ägypten erschwert gewesen ist. Zieht man aber neben den Funden von Tell Defenneh und Naukratis auch noch die übrigen Eisenfunde von Ägypten mit in die Betrachtung ein, so ist die Eisenverhüttung am wahrscheinlichsten in die ptolemäische Zeit (ab 323 v. Chr.) zu datieren, weil erst in dieser Epoche das Eisen in Ägypten allgemeines Gebrauchsgut wurde¹⁷⁹. Selbst wenn die Annahme zu Recht bestünde, Tell Defenneh hätte in ptolemäischer Zeit nicht mehr die gleiche Bedeutung gehabt wie in der Saitenzeit, so ist doch denkbar, daß sich Eisenhandwerker innerhalb des – vielleicht nicht mehr vom Militär besetzten – Festungsgeländes niederließen. In jedem Fall wird aber die Besiedlung in ptolemäischer Zeit durch das archäologische Material bewiesen.

Aus der Vielgestaltigkeit des archäologischen Materials läßt sich erkennen, daß die Bewohner von Tell Defenneh im engen kulturellen Kontakt zu Völkern unterschiedlicher geographischer Herkunft gestanden haben müssen. Ähnlich wie in Nau-

¹⁷⁷ Vgl. die zeitlich verschiedenen Bauabschnitte im „Palast“ sowie die Tatsache, daß unter dem „dust“ im „soil“ des „camp“ Funde feststellbar waren, die aber nicht geborgen wurden (s. oben).

¹⁷⁸ Petrie 1888, S. 55.

¹⁷⁹ Vgl. Kap. 2.143.

kratis dürften auch hier bereits während der Saitenzeit Griechen, Kleinasiaten, Zyprioten, Ägypter und Phoenizier zusammengelebt haben¹⁸⁰. Nordöstlich außerhalb der Umfassungsmauern stellte Petrie z. B. frühe griechische Besiedlungsreste fest, bei denen es sich wahrscheinlich um Häuser von Händlern oder dergleichen handelte¹⁸¹. Die von außen herangetragenen Anregungen und Impulse schlugen sich am deutlichsten in Gestaltung und Ausführung der Keramik nieder, und zwar sowohl in der dekorierten wie auch in der Gebrauchskeramik, wo sich eine enge Verknüpfung griechischer, ägyptischer und vorderasiatischer Elemente nachweisen läßt.

Möglicherweise kam es in Tell Defenneh bereits 586 v. Chr. zu einem engen kulturellen Austausch mit palästinensischer Bevölkerung, als nach der Zerstörung von Jerusalem Teile der dortigen Bevölkerung nach Ägypten flüchteten und sich in „Taschpanhes“ niederließen, das eventuell mit Daphnae gleichzusetzen ist¹⁸².

Die Untersuchung und Einordnung der Eisentechnik in Tell Defenneh werden erschwert, weil die hier zutage getretenen Akkulturationserscheinungen bisher nicht untersucht wurden. Cook bemerkt zum Forschungsstand von Tell Defenneh treffend: „Egypt is remote for Hellenic specialists and Egyptologists not unnaturally neglect Greek intrusions on the late Saitic period“¹⁸³. Dies gilt noch mehr für jene Forscher, die sich mit den Kulturen des vorderen Orients oder der römischen Antike beschäftigen.

Wenn auch die in Tell Defenneh beobachtete kulturelle Verflechtung in der vorliegenden Arbeit nur angedeutet werden konnte, so läßt sie doch —unabhängig von Datierungsfragen — als eines der wesentlichen Ergebnisse erkennen, daß die Kenntnis der komplizierten Methoden der Eisentechnik nur von *außen* vermittelt worden sein kann und zwar direkt durch fremde Handwerker. Als Vermittler kommen möglicherweise bereits Juden aus Jerusalem, dann aber griechische Handwerker unter den Saiten, Perser und ganz besonders die Griechen der Ptolemäerzeit in Frage. Es gibt nämlich keinerlei Anhaltspunkte dafür, daß die in Tell Defenneh feststellbare Eisenindustrie in Ägypten selbst entwickelt wurde. Dies wird auch

¹⁸⁰ Hogarth 1905, S. 107 ff.

Segall 1956, S. 165 ff. Wies auf eine Votivstele von Tell Defenneh hin, in der eine Vielzahl asiatischer und ägyptischer Stilelemente vereinigt sind.

¹⁸¹ Petrie 1888, S. 60.

¹⁸² Petrie 1888, S. 50.

2. Könige 25,26; Jeremia 43, 6 bis 11; 44,1.

Nach dem hebräischen Text „Thachpanhes“, nach der Septuaginta „Taphnai“.

Alt 1943, S. 66 f. wendet sich gegen die Gleichsetzung mit Daphnae.

Albright 1950, S. 13 f. spricht sich für die Gleichsetzung aus. Ihmzufolge heißt Tachpanhes (= Tahpnähse) nicht „Festung der Nubier“, wie dies allgemein angenommen wurde, sondern „Festung des Penahse“, d. h. Festung eines thebanischen Generals. Modifikationen des Namens Daphnae kommen im fraglichen geographischen Gebiet bis in die byzantinische Zeit vor. Ihre Gleichsetzung mit Tell Defenneh/Daphnae ist jedoch unsicher. So wird z. B. in der Bischofsliste eines turiner Papyrus (in der Zeitgenossen des Athanasius aufgezählt werden) auch der Bischof „Eulogios in Taphnas“ genannt (Lemm 1900, S. 82). Für nachchristliche Belege für Daphnae und ähnliche Formen s. Alt 1943, S. 66 f. und Lumbroso 1938, S. 158.

¹⁸³ Cook 1937, S. 236.

durch die Tatsache verdeutlicht, daß sich in den Ländern nördlich und östlich von Ägypten während des in Frage kommenden Zeitraumes eine hochentwickelte Eisenindustrie entfaltete, während Ägypten fast ausschließlich der Bronzetechnik verhaftet blieb. Andererseits dürfte gerade wegen der Übernahmereitschaft fremder Techniken Tell Defenneh für die – wenn auch sehr späte – Vermittlung der Eisentechnik in Ägypten eine wesentliche Rolle zufallen.

2.143 Die Eisennutzung in der Ptolemäerzeit – Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur

Die Wende in der wirtschaftlichen Bedeutung des Eisens gegenüber der Bronze trat erst während der Ptolemäerzeit ein, als die traditionelle altägyptische Produktionsweise allmählich, aber nachhaltig von einer hellenistisch geprägten Produktionsweise durchdrungen wurde. Zwar versuchten die ptolemäischen Herrscher, die sich als Nachfolger der Pharaonen betrachteten, durch die Übernahme des altägyptischen Verwaltungssystems und durch anfängliche Eindämmung der Privatisierung des wichtigsten Produktionsmittels, nämlich des Bodens, die altägyptischen Produktionsverhältnisse zu restaurieren, doch traten als neues Element einzelne mehr oder weniger autonome Städte hinzu, die trotz der Kontrolle durch Staatsbeamte in ihrer Verwaltungsstruktur an die griechische Polis erinnerten¹.

Hatten die alten ägyptischen Städte eher die Funktion regionaler Verwaltungszentren, so waren die hellenistisch geprägten Städte hauptsächlich Mittelpunkte des Fernhandels, ähnlich wie vorher schon Naukratis, das aber innerhalb des Saitenreiches noch eine Sonderstellung innehatte.

¹ Zur Verwaltung des Ptolemäerreiches allgemein vgl. u. a.:
Heichelheim 1970, Bd. III, S. 103 ff., S. 184 (Organisation der Staatswirtschaft).

Kornemann und Bengtson 1948, Bd. 1, S. 199 ff.

Oertel 1917, S. 8 ff.

Rostovzev 1922, S. 3 f.

Rostovzev 1955, S. 207 ff.

Schubart 1922, S. 21 f., S. 37, S. 196 ff.

Schubart 1937, passim.

Für die Fusion der altorientalischen monarchischen Staatsform und der Polisorganisation in Ägypten vgl.:

Rostovzev 1920, S. 162.

Für die Polis in Ägypten vgl.:

Heichelmann 1970, Bd. III, S. 102 f. (Gegensatz von Polis und sonstigem Ägypten).

Rostovzev 1955, S. 214 (Landbesitz der Polis.).

Schubart 1937, S. 15.

Grundbesitz:

Rostovzev 1922, S. 144 f. Im 3. Jh. v. Chr. wurden Staatsbeamten für die Dauer ihrer Amtszeit Güter („dorea“) zur privaten Nutzung zugeteilt, später im 2. Jh. v. Chr. gingen diese in Privateigentum über.

Rostovzev 1955, S. 214 ff. (Landbesitz allgemein), S. 215 und 225 Privatland P. Lond. III, 1207. Nach dieser Verkaufsurkunde veräußerte ein Schmied (!) 99 v. Chr. einen Weinberg im Wert von 4000 Kupferdrachmen.

Die Veränderung der Produktionsverhältnisse ist klar erkennbar an einer wesentlichen Komponente der ptolemäischen Wirtschaft, nämlich dem Auftreten privater Großunternehmer. Als Prototyp eines derartigen Unternehmers im 3. Jh. v. Chr. kann Apollonius angesehen werden, der, gestützt auf seine Beamtenstellung, als dioeket („Finanzminister“) unter Ptolemäus II., mit amtlicher Billigung umfangreiche Privatgeschäfte auf der Basis großer Landgüter abwickelte. Für seine Handelsunternehmungen z. B. besaß er eine eigene Flotte, die im Bedarfsfalle auch für Staatstransporte verwendet wurde. In den Archiven, die Zenon, der Administrator seiner Privatangelegenheiten, anlegte, tritt er uns, wie Rostovzev schreibt, als der typische Geschäftsmann entgegen, „a big capitalist who knew how to use his influential position to the advantage of his own private affairs and to increase his own wealth“².

Ein weiteres Kriterium für die Änderung der Produktionsweise ist darin zu sehen, daß sich mit der Einführung eines einheitlichen Münzsystems (nach 310 v. Chr.) besonders in den Städten ein freier Handwerkerstand entfaltete, der auf Lohn oder Bestellung arbeitete³. Für einen Großteil der Handwerker änderte sich damit entscheidend das Anhängigkeitsverhältnis. Allerdings dürfte der Prozentsatz der Handwerker in den staatlichen Monopolbetrieben und in den Tempelfaktoreien größer gewesen sein, als der der freien Handwerker⁴.

Für die Entwicklung des Handwerks in Ägypten muß natürlich berücksichtigt werden, daß ein Teil der Handwerker sich aus griechischer bzw. graecisierter Bevölkerung rekrutierte, Populationen also, die aus Gebieten stammten, in denen bereits eine andere Produktionsweise herrschte. Trotzdem muß hier im Vorgriff auf das letzte Kapitel (Kap. 3) hervorgehoben werden, daß diese nur zum Tragen kommen konnte, weil sich auch in Ägypten der Ptolemäerzeit die ökonomischen Bedingungen und die gesellschaftlichen Verhältnisse gewandelt hatten. Von diesen von außen gekommenen Handwerkern können wir voraussetzen, daß sie mit der Eisentechnik vertraut waren. Unter den gesellschaftlichen Bedingungen in den hellenistisch geprägten Städten dürften sich auch die ägyptischen Handwerker relativ schnell die für sie weitgehend neuen Techniken angeeignet haben.

² *Rostovzev* 1922, S. 35, 39, 126.

Heichelheim 1970, Bd. III, S. 74 f.

³ *Heichelheim* 1970, Bd. III, S. 106 (Münzsystem hat sich im 3. Jh. allgemein durchgesetzt); S. 112 (Banken).

Kienitz 1953, S. 145 (Geldwirtschaft).

Schubart 1922, S. 72 f. (Münzprägung in Alexandria); S. 75 (Banken).

Reil 1913, S. 23, 62, 172 (Handwerker).

Oertel 1917, S. 8 (Handwerker).

⁴ Für die Monopole vgl.:

Préaux 1939, S. 265 f. Eisenmonopol (vgl. hierzu aber in dieser Arbeit unten S. 140).

Rostovzev 1920, S. 167, II b.

Reil 1913, S. 3 ff. Volle Monopolisierung bestand nur für bestimmte Produktionszweige.

Schubart 1922, S. 58 f.

2.143—1 *Eisen und Eisenhandwerker in den schriftlichen Quellen*

Unter den Eisenhandwerkern scheint sich eine gewisse Arbeitsteilung ausgebildet zu haben, ein Prozeß, der als Gradmesser für den Stand der Produktivkräfte zu werten ist. (Kenntnis von dieser Arbeitsteilung wie von der Eisennutzung und Eisenverarbeitung überhaupt erhalten wir vornehmlich aus den ptolemäischen Papyri, die ganz allgemein gesehen die wichtigsten Zeugnisse über diese Zeit darstellen⁵.)

Aus der frühen Ptolemäerzeit kennen wir lediglich zwei eisenverarbeitende Berufsgruppen, nämlich den „chalkeus“, der sowohl Eisen wie auch Bronze verarbeitet haben kann⁶ und den Schlosser, der fraglos zu den Eisenarbeitern zu rechnen ist, da in ptolemäischer Zeit eiserne Schlösser üblich waren⁷. Möglicherweise treten um die Mitte des 3. Jh. spezialisierte Schmiede auf, die sich besonders mit dem Einsetzen gehärteter (!) Schneiden in verschiedene Werkzeuge befassen. Eine besondere Bezeichnung ist zwar für diese Berufsgruppe nicht belegt, doch legt die häufige Erwähnung dieser Arbeit in verschiedenen Papyri diese Vermutung nahe⁸.

Seit dem 2. Jh. v. Chr. ist in Ägypten der „siderurgos“ belegbar, eine Berufsbezeichnung, unter der man nach Blümner sowohl den Schmied wie auch den Arbeiter in der Eisenhütte und in den Eisenbergwerken verstehen kann⁹.

In den Papyri kommt diese Bezeichnung mehrmals vor, ohne daß man jedoch entscheiden könnte, welche spezielle Tätigkeit der „siderurgos“ ausübte¹⁰. Aus einer

⁵ Im Folgenden werden die in der Papyruskunde üblichen Abkürzungen verwendet; eine ausführliche Liste findet sich bei *David and Groningen* (1952) *Papyrological Primer*. S. 6 ff.

Besonders zu Beginn dieses Jahrhunderts führte man eine Reihe von Papyrusgrabungen durch. Der größte Teil von ihnen stammt aus dem Fayum. Über die Metallproduktion oder die wirtschaftliche Lage der Handwerker geben sie nur begrenzte Auskunft, dagegen enthalten sie eine Reihe wichtiger Hinweise auf die allgemeine wirtschaftliche Situation und reiches Material über die Staatsorganisation und die Rechtsverhältnisse des ptolemäischen Ägypten.

Für die Übersetzung der hier angegebenen Textstellen möchte ich an dieser Stelle den Herren Dr. Behrend und Dr. Mrsig meinen Dank aussprechen.

⁶ *Reil* 1913, S. 59. Auch *Herodot* (I, 68) benutzt „chalkeus“ für den Eisenschmied.

⁷ P. Petr. II, 39 (d) 15 (3. Jh. v. Chr.) (Schlosser); Mey. Ostr. 61: 11 (3. Jh. v. Chr. (Schlosser); P. Tebt. 891: 39 (2. Jh. v. Chr.) (Schlosser); z. B. P. Cair. Zen. 59 782 a, Kolumne 4 (Eiserne Schlösser); z. B. *Petrie* 1885, S. 34, Fund einer eisernen Schloßplatte in einem münzdatierten ptolemäischen Haus. Fundort: San, bei Tanis.

⁸ P. Cair. Zen. 59 752 a (Mitte 3. Jh. v. Chr.).

P. Petr. II (4) 1 (Mitte 3. Jh. v. Chr.); vgl. hierzu *Edgar* 1932, S. 211.

⁹ *Blümner* 1887, Bd. VI, S. 206, 340.

¹⁰ P. Par. 5. 31, 6; 32,5; 34,9; 47,6 (= UPZ 180 a) (113 v. Chr.): Totenliste aus Theben, in der vier verschiedene Schmiede genannt werden.

UPZ 177: 7 und 20 = P. Leid P (136 v. Chr.): Totenliste aus Theben, zwei verschiedene Schmiede.

P. Lond III, 1207: 4,17 (99 v. Chr.): Verkaufsurkunde aus Pathyris zwischen Schmied und anderer Person, beides sog. „Perser“. In Zeile 17 „aus den Schmieden“ (Plural), wahrscheinlich Schmiedefamilie.

Ostr. Bodl. 1.319 (2. Jh. v. Chr.).

undatierten Inschrift vom Wadi Hamamat dürfen wir vielleicht schließen, daß es sich bei dem hier genannten „siderurgos“ um einen Eisenbergmann handelte, da von dort Eisenminen belegt sind, deren Ausbeute in ptolemäischer Zeit allerdings fraglich ist¹¹.

Dennoch zeigt die Berufsbezeichnung „siderurgos“ ganz eindeutig, und dies erstmals für Ägypten, daß im 2. Jh. v. Chr. auf ägyptischem Boden Eisen gezielt und wiederholt bearbeitet wurde. Nur eine wiederholte Eisenbearbeitung, wie sie sich in dieser Berufsbezeichnung widerspiegelt, kann als Beweis für die volle Eisenzeit gelten und nicht etwa die gelegentliche Benutzung des Eisens als accessoires einer herrschenden Klasse (Tutanchamun, Scheschonq und Hornacht).

Erst in der frühen Römerzeit (18 v. Chr.) lernen wir eine neue Berufsgruppe, nämlich den Nagelschmied, kennen. Da er aber in einer Urkunde belegt ist, die von der Auflösung eines Lehrvertrages handelt, können wir mit Vorbehalt darauf schließen, daß dieser Beruf, weil er ein Lehrberuf war, bereits in vorrömischer Zeit in Ägypten etabliert gewesen ist¹².

Vermutlich war das Eisenhandwerk wesentlich stärker aufgegliedert, als aus den Quellen zu ersehen ist, denn für das hellenistische Griechenland kann eine weitergehende Differenzierung nachgewiesen werden¹³, und so mögen wohl ähnliche Verhältnisse zumindest in den größeren ptolemäischen Städten geherrscht haben. Leider können wir uns kein vollständiges Bild von dem Metallhandwerk machen, weil aus den ptolemäischen Papyri nichts über Schmiedewerkstätten zu erfahren ist. Erst vom 3./4. Jh. n. Chr. wissen wir aus einer Liste (im P. Oxy. VI 986), daß in nahezu jedem Dorf eine Schmiede gestanden haben muß¹⁴.

¹¹ SB 8590 = CIG III 4716¹² (undatierte Gedenkschrift vom Wadi Hamamat, eventuell römerzeitlich. Sideru . . . wurde zu siderurgos ergänzt). Eventuell läßt sich auch die Inschrift SB 4409 (gleicher Fundort und ebenfalls möglicherweise erst römerzeitlich) zu siderurgos ergänzen.

¹² BGU 1124, 11 und 21 (18 v. Chr.) Alexandria.

Leider lassen sich der bei *Reil* (1913, S. 62) erwähnte Messerschmied und Strigilesmacher für die ptolemäische Zeit nicht belegen. Der von *Reil* zitierte P. Par. 11.40 = UPZ 119 (156 v. Chr.) handelt nämlich von einer Messerstecherei und nicht von einem Messerhersteller und der Strigilesmacher ist in Wirklichkeit ein Mistharker gewesen (vgl. *Willcken's* Übersetzung von UPZ 119).

Auch der „Kamineus“, der von *Wilsdorf* (1952, S. 124) — ohne Bezug auf Papyri — als „Hochofenarbeiter“ bezeichnet wird, darf für die ptolemäische Zeit nicht als Beleg herangezogen werden. M. W. kommt er ptolemäerzeitlich nur in P. Petr. III, 59 a, 6 vor (einer Liste über die Besteuerung verschiedener Berufsgruppen). Die Lesung ist allerdings völlig unsicher. Der Papyrus ist am Rand beschädigt und „ka-“ wurde ergänzt. Ergänzt man statt dessen „la-“, so wird aus dem Hochofenarbeiter ein Fischer. Selbst, wenn „kamineus“ sicher lesbar wäre, dürfte man hieraus nicht ohne weiteres auf einen Hochofenarbeiter schließen, da nach Vergleichsstellen zu urteilen, ebensogut Töpfer wie Buntmetallgießer gemeint sein können. In seinem Wörterbuch gibt *Preisigke* für „kamineus“ ganz allgemein „Heizer“ an.

¹³ *Blümner* 1887, S. 360 ff.

¹⁴ *Reil* 1913, S. 62.

Die Bildung von Schmiedegilden im 1. Jh. v. Chr. glaubte San Nicolo aus P. Lond. III 1207, 17, nachweisen zu können. In der zitierten Quelle ist aber lediglich von den „Schmieden“ (Plural) die Rede, was keineswegs als Beleg für eine Handwerkervereinigung gewertet werden darf¹⁵. Eher könnte man dann noch aus P. Cair. Zen. 59 507, Zeile 28 und 29, auf eine Gildenbildung schließen, weil Edgar an dieser Stelle einen „head of the smithy“ erkennen will. Es wird hier von einem gewissen Pyrrhos an Zenon die Bitte gerichtet, ihm das Haus des „Apollodoru tu epi tu sideru genomenu“ zu geben, was wörtlich übersetzt „Apollodor dem Vorsteher des gemachten Eisens“ bedeutet. Dieser Apollodor dürfte daher kaum ein Schmied, sondern wahrscheinlicher der Verwalter eines Magazins von Eisengeräten gewesen sein¹⁶. Vorläufig ist es also völlig ungewiß, ob es im ptolemäischen Ägypten irgendwelche Zusammenschlüsse von Schmieden gegeben hat.

Bereits die Tatsache, daß in Ägypten spezialisierte Eisenhandwerker ansässig waren, erlaubt die Feststellung, daß unter den Ptolemäern die volle Eisenzeit einsetzte. Diese These kann zusätzlich durch die wiederholte Erwähnung von Eisenerzeugnissen in den Papyri untermauert werden.

Besonders aufschlußreich ist wieder das Zenonarchiv und hiervon der Teil, den Zenon während seiner Verwaltertätigkeit auf dem Gut (dorea) des bereits genannten Dioeketen Apollonius bei Philadelphia (Fayum) anlegte.

So ist z. B. der P. Cair. Zen. 59 782 a Teil eines langen Registers, in dem der Eisenverbrauch des Gutes festgehalten wurde. Wir erfahren hieraus Einzelheiten über die Verwendung von etwa 100 Gewichtstalenten Roheisen, das von der Gutsverwaltung für bestimmte Geräte an die Bediensteten ausgegeben wurde.

Es ist augenfällig, daß Gegenstände, die früher aus Bronze hergestellt wurden, nun ganz oder teilweise aus Eisen sind, und die hölzernen landwirtschaftlichen Geräte durch eiserne verdrängt werden. Pflüge haben jetzt eiserne Scharen, Hacken, Hauen, Schaufeln, Winzermesser und die verschiedensten Sichelarten weisen Blätter mit Eisenschneiden auf. Rostovzev weist zu recht darauf hin, daß dies für die ägyptische Landwirtschaft „fast eine Revolution bedeutete“¹⁷. Neben diesen Bodenbaugeräten werden Äxte, Sägen, Reibgeräte, Steinbruch- und Schiffsbauwerkzeuge sowie Zangen aus Eisen gefertigt. Aber auch für Rad- und Wagenteile, Türangeln, Türschlösser, Nägel, Handschellen, Ketten, Ankerteile, Fischereigeräte, Lanzen spitzen und Speerschuhe wird Eisen reichlich verwendet.

Ähnliche, wenn auch weniger umfangreiche Aufstellungen in der Zenonkorrespondenz stützen den Nachweis über die reichliche Verwendung des Eisens¹⁸. Neben

¹⁵ *San Nicolo* 1913, Bd. I, S. 83.

¹⁶ *Edgar* im einleitenden Kommentar zum P. Cair. Zen. 59 507.

¹⁷ *Rostovzev* 1955, S. 287. Vgl. auch *Schnebel* (1925, S. 102 f.) für die gleichzeitige Verwendung von Holz- und Eisengeräten.

¹⁸ P. Cair. Zen.: 59 031: 6 (Eisen vom Zoll entdeckt); 59 144: 6, 9, 10 (Lieferung von 10 Talenten Eisen); 59 507: 29; 59 633: 17; 59 635: 19; 59 659: 24 (Ring); 59 692: 15 (altes Eisen von Rädern); 59 720: 3; 59 748: 62; 59 753: 31; 59 771: 29; 59 841 (a) PSI 629 Zenonkorrespondenz); PSI 630 (Zenonkorrespondenz).

den bereits erwähnten eisernen Gegenständen kommen noch die zweizinkige Hacke (dikella), Kohlenroste, Friseurgeräte und eiserne Schwertscheiden vor¹⁹. Die Papyrussammlung wird noch durch mehrere andere Urkunden ergänzt. Der zeitgleiche Papyrus Petrie II liefert zahlreiche Belege über die Vergabe von Roheisen und Eisengeräten an Steinmetze, die offensichtlich an Bewässerungsanlagen im Fayum arbeiteten²⁰. Am Ende des 3. Jh. wird Eisen unter den Unkosten für eine Schiffsendung aufgeführt, eiserne Leuchter und Kopfbedeckungen scheinen üblich zu sein; und aus dem 2. Jh. v. Chr. werden der eiserne Halsring eines Sklaven sowie ein eiserner Zapfen erwähnt²¹. Aber selbst Anker im Gewicht von 4 Talenten werden in dieser Zeit völlig aus Eisen hergestellt²², und beim Festungsbau findet Eisen für Türbeschläge Verwendung²³. Es ließe sich hier noch eine Reihe weiterer Textstellen anfügen, in denen ebenfalls die oben genannten Gegenstände aufgeführt werden; da diese Urkunden aber keine Materialangaben liefern, darf man sie nicht ohne weiteres als Belege für die Eisennutzung heranziehen²⁴. Eine wesentliche technische Neuerung im ptolemäischen Ägypten stellt das Einsetzen gehärteter Eisenschneiden in Werkzeuge dar²⁵. Dieses Verfahren bietet den Vorteil, härteres (d. h. kohlenstoffreiches) Eisen, dessen Herstellung erheblichen Aufwand erforderte, nur an den hochbeanspruchten Teilen anbringen zu müssen, während das übrige Werkzeug (z. B. der Schaft eines Meißels) aus minderwertigerem Eisen angefertigt werden konnte. Bei den ägyptischen Beispielen dürften zwar in vielen Fällen gehärtete

¹⁹ Schwertscheide: P. Cair. Zen. 5904 : 41, Aufzählung von Artikeln für eine Reise. Zur Schwertscheide wäre noch die „Bedrohung durch Eisen(-Waffen)“ aus einer alexandrinischen Rechtsverordnung zu erwähnen (P. Hal. 1,186).

Kohlenrost zum Brotbacken: P. Cair. Zen. 59 692 : 12.

Friseurgeräte: P. Mich. Zen. 54 : 2,10.

Zweizinkige Hacke PSI VI 629 : 20 (Zenonarchiv).

²⁰ P. Petr. II, 4 (1) : 5; II, 4 (2) : 7, 9; II, 4 (3) : 3; II, 4 (5) : 3; II, 13 (1) : 10 (alle Mitte 3. Jh. v. Chr.).

Edgar 1932, S 209 ff.

²¹ Unkosten einer Schiffsladung: UPZ 149 : 19 (Ende 3. Jh. v. Chr.) Eiserne Leuchter: P. Eleph. V 7 (284/3 v. Chr.); P. Tebt. 794 : 10 (2. Hälfte 3. Jh. v. Chr.). Für das 2. Jh. v. Chr. P. Grenf. I, 14 : 6. Eiserner Halsring (erwähnt im Steckbrief eines Sklaven): UPZ 121 : 10 = P. Par. 10 (156 v. Chr.).

Eiserne Kopfbedeckung (pedasos): UPZ 95 : 19 (200 v. Chr.).

Eiserner Zapfen: P. Grenf. II, 17 : 3 (2. Jh. v. Chr.).

²² UPZ 202, I : 3 und 202, II : 3 (130 v. Chr.): Zahlungsbefehl für zwei eiserne Anker.

²³ P. Berl. Zilliacus 1 : 85, 88, 92 (155 v. Chr.): Festung im Gau Herakleopolis (südliches Fayum). Es dürfte sich hier um ähnliche Beschlagteile und Angeln handeln, wie sie von der Festung Qasr-Qarun (am Qarun-See) archäologisch nachweisbar sind (Schwartz und Wild 1950, S. 67 f.).

²⁴ Z. B. Axt (P. Magd. 8, 3. Jh. v. Chr.); Hacke u. a. (P. Cair. Zen. 59 247 : 7; 59 783); Sicheln u. a. (P. Petr. II, 33 (a), 3. Jh. v. Chr. und P. Magd. 8 : 6, 3. Jh. v. Chr.), Dreifuß (P. Lond. II 402 verso : 23, Mitte 2. Jh. v. Chr.); Schwert (P. Lond. II, 402 verso : 16, Mitte 2. Jh. v. Chr.); P. Tebt. I 16 : 14, 114 v. Chr.); Schloß (P. Tebt. I 46, 17, 113 v. Chr.); Schere (P. Tebt. II 331 : 13, etwa 131 v. Chr.).

²⁵ Gehärtetes Eisen = stomoma; erstmals bei Aristoteles Meteorologia 383 a, 33.

Eisenschneiden in Holzgeräte eingesetzt worden sein (z. B. bei Sichel²⁶), bei Steinbruchwerkzeugen dagegen kann es sich nur um das Einsetzen dieser Schneiden in eiserne Werkzeuge gehandelt haben, da derartige Geräte durch Hammerschläge stark beansprucht werden²⁷. (Es ist kaum anzunehmen, daß Eisenschneiden in Bronzewerkzeuge eingesetzt wurden. Bronze wird in diesem Zusammenhang in den Papyri auch nie erwähnt, und außerdem ist zwischen Bronze und Eisen nur ein Vergießen im Überfangguß, aber kein Verschweißen möglich. Eine derartige Verbindung würde deshalb bei einem schlagbeanspruchten Werkzeug keine Vorteile bringen.)

Archäologisch sind Werkzeuge, die sich aus unterschiedlichen Eisensorten zusammensetzen, seit der Hallstattzeit nachweisbar²⁸. Ihre Anfertigung erforderte spezifische handwerkliche Fähigkeiten und empirische Kenntnisse über das Verhalten der verschiedenen Eisensorten unter bestimmten Temperaturbedingungen, weil sich Eisen mit unterschiedlichen Kohlenstoffgehalten nur in engen Temperaturgrenzen verschweißen läßt. In Abhängigkeit davon müssen der Schweißdruck, die Abkühlgeschwindigkeit und die Schweißzusätze (Schweißpulver) in geringen Toleranzbereichen gehalten werden.

Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die Verbundstoffwerkzeuge von hierauf spezialisierten Handwerkern hergestellt wurden. Aus den Papyri erfahren wir allerdings nicht einmal, wer das Eisen oder die eisernen Geräte hergestellt hat, die an die verschiedenen Arbeiter und Bediensteten ausgegeben wurden. Die Annahme, daß jene Arbeiter das Eisen selbst in die erforderlichen Geräte verarbeiteten, ist völlig abwegig²⁹, denn wie sollte etwa ein Weinbauer oder Fischer in der Lage sein, derartige, technologisch vollkommene Geräte anzufertigen. Wahrscheinlicher ging das unverarbeitete Eisen vom Magazin über den Verbraucher zum Schmied, der es dann in das spezielle gewünschte Gerät umformte und dem Verbraucher zurücklieferte³⁰.

2.143–2 *Archäologische Belege*

Was das archäologische Material anbetrifft, können hier nur einige Fundorte exemplarisch herausgegriffen werden. Dies erscheint gerechtfertigt, da sich an Hand des heute bekannten Materials ohnehin keine auch nur hinreichend vollständige

²⁶ Aus *Petrie* 1904, S. 23, Tf. 29, Mitte (2. Jh. n. Chr.), ist nicht klar ersichtlich, ob die ganze Sichel aus Eisen ist und zusätzlich eine gehärtete Schneide eingesetzt ist, oder ob der Einsatz in einer Holzsichel sitzt; eine Technik, wie man sie früher in ägyptischen Holzsiseln mit Feuerstein-Einsatz bereits verwendete.

²⁷ P. Cair. Zen. 59 782 a, Kolumne IV bis VII; P. Petr. II (4) 1. *Edgar* 1932, S. 211 f.

²⁸ *Pleiner* 1962, S. 270, 272, 275 (vgl. Fig. 22).

Löhberg 1969, S. 143 ff., Abb. 4 und 5, Axt mit angeschweißter Schneide. Fundort: Kastell Feldberg (römerzeitlich).

²⁹ *Grier* 1934, S. 54.

³⁰ Diese Verfahrensweise, daß nämlich der Kunde das Rohmaterial selbst zum Schmied bringt, der es dann in die gewünschte Form bringt, ist heute in Afrika durchaus noch üblich (vgl. Anm. 56).

Liste erstellen ließe, die den Stand der materiellen Kultur widerspiegeln könnte. Bereits bei der Behandlung des NR und der Spätzeit mußten wir feststellen, wie wenig Beachtung die Kleinfunde fanden; noch mehr trifft dies für ptolemäisch-römische Stücke zu. Der Grund hierfür ist u. a. darin zu suchen, daß man in Ägypten meistens sachgebundene Grabungen durchführte, z. B. nach den schriftlichen Zeugnissen oder Kunst- und Architekturformen einer bestimmten Epoche, während für Siedlungsgrabungen mit exakter Schichtenbestimmung erst in neuester Zeit vereinzelt Interesse vorhanden ist. Häufig wurde und wird noch archäologisches Material, das nicht als altägyptisch anzusehen ist, achtlos beiseite geräumt, um an altägyptische Straten zu gelangen³¹.

Einer der wenigen Orte, in denen ptolemäisches Material erfaßt wurde, ist Edfu. Im einzelnen kennen wir von dieser Siedlungsgrabung an eisernen Gegenständen, die mit ptolemäischem Material vergesellschaftet waren, zwei Breitmeißel, einen Lochbeitel mit Zwinge und Absatz am unteren Heftabschluß (ähnlich denen von Theben), eine kleine Säge, zwei Bandeisen, Nägel, Ringhaken, drei Ahlen mit Öse, einen Ring, und speziell aus der frühen Ptolemäerzeit mehrere Winzermesser, eine Lanzenspitze und zwei spatula³². Weniger eindeutig in die Ptolemäerzeit sind Schlüssel, Nadeln, eine Schere und Toilettenbesteck zu datieren³³.

Diese Ausbeute an eisernen Gegenständen ist zwar relativ gering, sie zeigt aber, daß vor allem Werkzeuge und landwirtschaftliche Geräte (Winzermesser) aus Eisen hergestellt wurden. Am Vergleich mit Bronzeobjekten wird deutlich, daß dieses Metall zwar weiterhin reichlich verwendet wurde, aber doch insbesondere für Schmuckgegenstände; daneben kommen zwar auch noch Gebrauchsgeräte, wie Geschirr, Schöpfkellen, Löffel, Messer und Nadeln vor; bronzene Werkzeuge dagegen fehlen völlig³⁴. Ein ganz ähnliches Bild zeigt die Fundliste der Gegenstände aus der Nekropole von Chatbi bei Alexandria, deren Belegung vom letzten Jahrzehnt des 4. Jhs. bis in das erste Drittel des 3. Jhs. v. Chr., also in der frühen Ptolemäerzeit

³¹ Sogar bei Grabungen, die zur Erhellung der ptolemäischen Epoche dienen sollten, wurde lediglich das schriftliche Material geborgen. Vgl. z. B. hierzu *Rostovzev* (1922, S. VII): "What has been done up to this time is merely fairly systematic digging for papyri, hunting after documents, mostly regardless of other remains uncovered during the excavations. . . . For a better understanding of the documents, sometimes for understanding them at all, we need to have before us the full picture of one or more of the villages of the Fayum. . . ." An dieser Situation, die hier 1922 kritisiert wurde, hat sich bisher wenig geändert.

³² *Michalowski* 1937, Bd. I, S. 139, Bd. II 1938, S. 55 f., Tf. 24, Bd. III 1950, S. 194, Tf. 22. 2 Breitmeißel: L = 220 und 250 mm (Bd. II, S. 55, Tf. 24, Nr. 24, 25); 1 Lochbeitel mit Zwinge: L = 162 (Bd. II, S. 55, Tf. 24, Nr. 28); 1 Säge: L = 45, H = 15 (Bd. I, S. 139); 2 gebogene Bandeisen: L = 60, H = 40 (Bd. II, S. 55, Tf. 24, Nr. 26 und 27); Nägel: L = 60 (Bd. II, S. 56, Tf. 24, Nr. 29); 1 Ringhaken: L = 80 (Bd. II, S. 56, Tf. 24, Nr. 30); 3 Ahlen mit Öse: L = 120 (Bd. III, S. 194, Tf. 22, Nr. 35); 1 Ring: D = 20 (Bd. III, S. 194, Tf. 22, Nr. 40); 1 Winzermesser und 2 Klingen von Winzermessern: L = 190 bis 110 (Bd. III, S. 194, Tf. 22, Nr. 27 und 28); 1 Lanzenspitze: L = 85 (Bd. III, S. 194); 2 Spatula: L = 159 und 125 (Bd. III, S. 194, Tf. 22, Nr. 45).

³³ *Henne* 1921/23, Bd. II, S. 4, 29, 42, Tf. 16.

³⁴ *Michalowski* 1937 bis 1950, Bd. I, keine ptolemäischen Gebrauchsgeräte aus Bronze. Bd. II, S. 53 f., Tf. 24; Bd. III, S. 192 f., Tf. 22.

gesichert ist³⁵. Bronzene Waffen und Werkzeuge fehlen auch hier. Dagegen überwiegt die Anzahl der gefundenen Bronzenägel die der eisernen³⁶. Neben den eisernen Nägeln barg man in Chatbi an eisernen Geräten und Waffen ein Schwert, eine Lanzenspitze, ein Sichelklinge, mehrere Strigiles, eine Feuerzange vom Pinzettentyp (wie sie für diese Zeit auch von einem Gemälde im Grab des Petosiris belegt ist)³⁷, eine Schere, drei kleine Ringe sowie ein Bandeisen³⁸. Offensichtlich scheinen noch einige weitere Eisengegenstände von Chatbi in Alexandria zu liegen, denn in einem Museumsführer werden mehrere Eisenschwerter, eiserne Strigiles und Toilettengerät aus Eisen angegeben³⁹. Auch Schweinfurth, der die Eisenarmut des pharonischen Ägyptens betont und ihr das relativ häufige Auftreten dieses Metalls in der späteren Zeit gegenüberstellt, berichtet von Eisengegenständen im Museum von Alexandria: „Viele Eisen-(Stahl-)sachen enthält das Alexandriner Museum aus ptolemäischer Epoche, namentlich große Schwerter, Dolche, Schaber (Strigiles) etc. aus der in den letzten Jahren aufgedeckten Nekropole der Zeit des Ptolemäus Philadelphus. Ich habe davon Zeichnungen“⁴⁰ (diese wurden aber offensichtlich nie veröffentlicht). Es ist ein bedauerlicher Umstand, daß sich in dem mehrbändigen, großangelegten Werk der Expedition Sieglin über die Nekropolen von Alexandria keinerlei Angaben über dekorlose Gebrauchsgegenstände und Waffen finden lassen⁴¹.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß zumindest ein Teil der Eisengegenstände aus dem Siedlungsgebiet von Naukratis und Tell Defenneh der Ptolemäerzeit zuzurechnen ist. Das sicher datierbare Eisen aus Naukratis stammt sogar ausschließlich aus dieser Zeit, nämlich aus den Bauopfergruben unter einem Torbau des Ptolemäus II. und aus dem ptolemäischen Gräberfeld. Auch die eisernen Werkzeuge aus Theben dürften nicht vor dieser Epoche anzusetzen sein⁴².

2.143—3 *Beschaffung des Rohmaterials*

Geologische Untersuchungen haben gezeigt, daß Ägypten relativ reich an Eisenerzen ist, eine Tatsache, die häufig von den Forschern übersehen wurde, die einen Grund für die Eisenarmut im pharaonischen Ägypten suchten und diesen in mangelnden Erzvorkommen gefunden zu haben glaubten. Gerade in den seit alters her genutzten Bergbaugebieten für Stein und Mineralien stehen aber auch Eisenerze an. So besonders in der ägyptischen Ostwüste, zwischen dem 27. und 25. Breitengrad

³⁵ Breccia 1912, S. 190 f.

³⁶ Breccia 1912, S. 169 bis 172.

³⁷ Lefebvre 1924, Tf. 7.

³⁸ Breccia 1912, S. 172 f. Schwert: L = 590 mm (Fig. 98); Lanzenspitze: L = 340 (Fig. 99); Sichelklinge: L = 300 (Fig. 100); Strigiles und mehrere Strigilesfragmente: L = etwa 22 cm (Fig. 101 und 102); Feuerzange: L = 135 (Fig. 103); Schere: L = 115 (Fig. 104); Bandeisen: L = 52; 3 kleine Ringe; 8 Köpfe von großen Nägeln; 5 Nägel.

³⁹ Anonym 1907 (Guide de la ville et du Musée d'Alexandrie). Beschreibung des Saals 19, S. 139 ff., Funde aus Chatbi, S. 141.

⁴⁰ Brief von Schweinfurth in Belck 1908, S. 64.

⁴¹ Sieglin 1908 bis 1927, passim.

⁴² Siehe unten Kapitel 2.13, Kap. 2.141 und Kap. 2.142.

und auf der Sinaihalbinsel. Daneben kommen Eisenerze noch bei Aswan und in der Westwüste vor (s. Karte, Abb. 62). Teilweise wurden diese Vorkommen zumindest vor dem 19. Jh. ausgebeutet. Für einen modernen industriemäßigen Abbau sind eine Reihe von ihnen nicht mächtig genug, was jedoch keineswegs einer antiken Erzschürfe widerspricht, da für die Rennfeuerverhüttung auch kleine Vorkommen lohnend sein können, besonders dann, wenn sie an der Erdoberfläche oder dicht darunter stehen. Auch das Argument, die ägyptischen Erze hätten mit den damaligen Methoden nicht verhüttet werden können, wird allein schon durch die Tatsache entkräftet, daß verschiedene Eisenmodifikationen in den Erzen vorkommen und die leicht verhüttbaren Fe_2O_3 -Verbindungen (besonders Hämatit und Brauneisenstein) mit ausgesprochen hohen Eisenoxidanteilen (bis zu 96,25%) häufig zutage treten⁴³. Daneben kommt u. a. der hochwertige Magnetit vor⁴⁴, dessen Verhüttung jedoch oft wegen seiner hohen Dichte Schwierigkeiten bereitet (vgl. Kap. 1.11).

Für einen Eisenerzabbau in der pharaonischen Zeit gibt es keinerlei Anhaltspunkte. Auf der Sinaihalbinsel wurden Eisenerzlager sogar durchstoßen, um an den

⁴³ Ostwüste:

Wadi Dib (Haematit, teilweise an der Oberfläche; dies gilt auch für die meisten der im Folgenden aufgeführten Erzlagerstätten), römerzeitlicher Abbau; *Barron* und *Hume* 1902, S. 31, 86, 118, 239, 258. *Hume* 1937, Bd. II, Pt. 3, S. 849.

Barron und *Hume* 1902, im folgenden = B + H abgekürzt.

Hume 1937, Bd. II, Pt. 3 im folgenden = Hu abgekürzt.

Wadi Hamama und Umgebung (Limonit u. a.), teilweise römerzeitlicher Abbau, B + H, S. 44, 225 f.

Wadi Abu Jerida (Haematit, 57,5% metallisches Fe), römerzeitlicher Abbau; B + H, S. 86, 118, 257; Hu, S. 849.

Wadi Jidami (Limonit u. a.), römerzeitlicher Abbau, B + H, S. 86.

Jebel Abu Marwa — Um Rewat — (Limonit u. a.), römerzeitlicher Abbau; B + H, S. 86, 258; Hu, S. 849.

Um Marwa (Limonit und Eisenkarbonate), antiker Abbau; B + H, S. 221, 258.

Abu Garahish, römerzeitlicher Abbau; B + H, S. 86.

Wadi Semna (Limonit und Eisenkarbonate), antiker Abbau; B + H, S. 221.

Südlicher Teil der Ostwüste: vgl. Anm. 45, daneben noch am Roten Meer, bei 24°, 25' N (titanhaltige Eisenerze); Hu, S. 850 und bei Dabbah, *Kun* 1965, S. 65.

Westwüste:

Baharia-Oase (Goethit, Haematit, Siderit, Magnetit), *Said* 1962, S. 85, 270.

Sinaihalbinsel: (meist manganhaltige Eisenerzvorkommen), Hu, S. 848 f.; *Cérny* 1955, S. 6, S. 30; *Gsell* 1910, S. 9 f., *Said* 1962, S. 270: Gebiet Um Bogma (mit Wadi Kharît), Um Agraf (96,25% FeO).

Wadi Gharandel.

Gebiet von Aswan und südlich davon:

Östlich von Aswan, Kalabscha, Gerf Husein, Kurusko, Abu Simbel u. a. (Haematit vom Minette-Typ), *Said* 1962, S. 267.

⁴⁴ Westwüste, Baharia-Oase: *Said* 1962, S. 85, 270, „etwas Magnetit“.

Ostwüste, südlich von Quseir: *Said* 1962, S. 266 f.

“These metamorphosed, well-bedded iron-ore deposits occur as hematite-magnetite-quartz band in metamorphosed country rocks. The deposits are generally restricted in the Eastern Desert to an area south of Quseir where occurrences in the following localities are known, Wadi Karim, Um Shaddat, Um Nar, Um Ghamis, Siwiqat Um Lassaf, Dabbah, and Um Hagalig.”

darunter liegenden Malachit zu gelangen⁴⁵. Wenig nördlich von Aswan, 2 km nördlich vom Ausgang des Wadi Agag, glaubte Hume zwar Eisenbergbau für die 19. Dyn. an Hand einer Stele nachweisen zu können, doch zeigte Moss, daß zwischen den dortigen Eisenminen und der betreffenden Steleninschrift keinerlei Zusammenhang besteht und sich auch auf dieser Stele kein Hinweis auf Abbau von Eisenerzen befindet⁴⁶.

Eine Datierung der ägyptischen Eisenerzabbautätigkeit ist aufgrund mangelnder Untersuchungen nahezu unmöglich. Zwei dürftige Hinweise deuten allerdings an, daß wir etwa ab der Ptolemäerzeit mit dem Beginn des Abbaus rechnen dürfen, denn zu der eben erwähnten Mine nördlich von Aswan bemerkt Moss: "That the iron mines were worked in Persian or early Ptolemaic times is proved by a pot of that date found in the galleries".

Leider verzichtet Moss auf jede weitere Angabe über das Aussehen und die Fundumstände dieses Gefäßes⁴⁷.

Auf dem gegenüberliegenden Nilufer, beim Grabmal des Sched Osman, wo Sayce vorher bereits griechische Graffiti entdeckt hatte, fand Bovier-Lapiere Metallschlacke zusammen mit nicht näher beschriebener Keramik, die er als griechisch-römisch ansah. Bei der Metallschlacke handelt es sich mit Sicherheit um Eisenschlacke, da er in dieser Schlacke Einschlüsse von Limonit (Brauneisenstein) und Holzkohle beobachtete⁴⁸. Freilich können wir vorläufig, solange keine näheren Untersuchungen vorliegen, einen Zusammenhang zwischen Graffiti, Schlacke und Keramik nur vermuten.

Möglicherweise wurde auch im Gebiet des Wadi Hamamat in ptolemäischer Zeit Eisen abgebaut. Zumindest könnte man dies mit großer Vorsicht aus der bereits angeführten Inschrift eines „siderurgos“ folgern, denn, wie erwähnt, kommt diese Berufsbezeichnung seit dem 2. Jh. v. Chr. in den ptolemäischen Papyri vor und kann auch den Eisenbergmann bezeichnen⁴⁹.

In der Ostwüste haben wir aber aller Wahrscheinlichkeit nach vor allem mit römerzeitlichem Erzabbau zu rechnen. Systematische Grabungen wurden zwar auch hier nicht durchgeführt, doch stießen Barron und Hume bei ihren geologischen Untersuchungen im Bereich der Minenbezirke wiederholt auf römisches Inventar⁵⁰.

⁴⁵ Černý 1955, S. 6 und 31 (Wadi Kharîr).

⁴⁶ Hume 1937, Bd. II, Pt. 3, S. 848; Moss 1950, S. 112 f.

⁴⁷ Moss 1950, S. 113.

⁴⁸ Bovier-Lapiere 1917, S. 272 f. «Là, tout près d'anciennes carrières de grès rouge où M. Sayce a relevé des graffiti grecs, nous avons recueilli des scories métalliques, éparses sur une petite terrasse juchée de débris de poteries paraissant d'époque gréco-romaine, à proximité de filons de limonite...»

Morgan 1894, S. 139 ff., konnte keine Verhüttung feststellen; er nahm an, daß man die Erze auf dem Nil verschifft.

⁴⁹ SB 8590. Vgl. oben Anm. 12.

⁵⁰ Barron and Hume 1902, S. 31, 44, 86 f., 118. Es ist hierbei einschränkend zu bemerken, daß diese Angaben von Geologen stammen und ein großer Teil des festgestellten römischen Kulturgutes von den Steinbrucharbeiten auf und um den Mons Claudianus herühren dürfte.

Ein Eisenerzabbau ist also bisher für die ptolemäische Epoche nur unzureichend belegbar. Erst genaue Nachuntersuchungen, wie sie z. B. im Steinbruchgebiet des Mons Claudianus erfolgten, könnten uns Klarheit verschaffen⁵¹. Zahlreiche Forscher sind der Auffassung, Eisen sei in der frühen Ptolemäerzeit ein seltenes Metall gewesen⁵² und werten als Zeichen hierfür besonders die sorgfältigen Aufstellungen über Eisen und Eisengerät in der Zenonkorrespondenz⁵³. In Wirklichkeit zeigen diese Dokumente aber gerade das Gegenteil, nämlich, daß Eisen in dieser Zeit in den verzweigten Wirtschaftsbereichen eine dominierende Rolle spielte⁵⁴! Auch die Tatsache, daß Eisen vom Staat oder von den Gutsverwaltungen an die verschiedenen Arbeiter ausgegeben wurde, kann keineswegs als Beweis für die Seltenheit dieses Metalls herangezogen werden⁵⁵. Bei dem Personenkreis, an den Eisen geliefert wurde, handelte es sich nämlich entweder um Angestellte oder um Kontraktarbeiter, die für eine begrenzte Zeit für bestimmte Arbeiten herangezogen wurden. In beiden Fällen kann es für die Arbeiter nur von Nutzen gewesen sein, wenn sie für diese Lohnarbeiten nicht ihre eigenen Geräte benutzen mußten⁵⁶. Auch heute ist das leihweise Überlassen von Arbeitsgerät – über das selbstverständlich auch Buch geführt wird – allgemein üblich.

Auf das gesamte ptolemäische Ägypten bezogen dürfen wir wohl voraussetzen, daß der hellenistischen Mittel- und Oberschicht mehr Eisen zur Verfügung stand als der einheimischen bäuerlichen Bevölkerung.

Der angebliche Mangel an Eisen soll eine Monopolisierung der Eisenproduktion bewirkt haben⁵⁷. Zweifellos waren unter den frühen Ptolemäern zahlreiche wichtige Produktionszweige monopolisiert⁵⁸, für Eisen fehlen hierfür jedoch die Belege. In diesem Zusammenhang wird häufig ein Papyrus zitiert, in dem sich ein hoher Beamter darüber beklagt, daß der Binnenzoll bei Memphis auf seinem Schiff Eisen

⁵¹ *Kraus* u. a. 1967, S. 108 ff.

⁵² *Fitzler* 1910, S. 7; *Reil* 1913, S. 59; *Préaux* 1939, S. 265 ff.; *Rostovzev* 1955, S. 233.

⁵³ Z. B. *Préaux* 1939, S. 266 f.

⁵⁴ Für die gesamte spätere Epoche bis zur Besetzung Ägyptens durch die Römer sind uns keine derart ausführlichen Eisenaufstellungen überliefert, wie in der Zenonkorrespondenz. Allerdings handelt es sich bei den Zenonpapyri um einen reinen Zufallsfund, vor deren Entdeckung (1915) im wesentlichen nur Rechtsurkunden bekannt waren, die auch für das 2. und 1. vorchristliche Jh. den Hauptanteil der uns bekannten Urkunden ausmachen.

⁵⁵ *Préaux* 1939, S. 266; *P. Petr.* III, 43, Kol. I, 12 (245/244 v. Chr.).

⁵⁶ Die Kosten für die Herstellung bzw. die Reparatur der Eisenwerkzeuge und -geräte fielen nach *Edgar* (1932, S. 211) und *Grier* (1934, S. 54) an den Benutzer. Es ist jedoch auch möglich, daß der Lohnarbeiter einen höheren Eisenanteil erhielt, als für die Herstellung eines Gerätes notwendig war. So ist z. B. in Ostafrika bei den Chagga üblich, den Schmied mit Roheisen zu bezahlen; d. h., er erhält von seinem Kunden doppelt soviel Roheisen, wie er für die Herstellung benötigt. (*Dundas* 1924, S. 273.)

⁵⁷ Zur Stützung dieser Theorie werden die gleichen Urkunden herangezogen, die auch den Eisenmangel beweisen sollten. Vgl. z. B. *Préaux* 1939, S. 265 f.; *Rostovzev* 1955, S. 233.

⁵⁸ *Rostovzev* 1920, S. 176; *Heichelheim* 1970, Bd. III, S. 141; *Reil* 1913, S. 3 ff.; *Schubart* 1922, S. 58 f.

beschlagnahme⁵⁹. Dies ist aber mehr als ein Zeugnis für eine Handelskontrolle als für ein Produktionsmonopol anzusehen. Außerdem bleibt ungewiß, ob dieser Beamte nicht nach Ansicht der Zollbeamten die Grenzen zwischen Privat- und Staatsgeschäften überschritten hatte. Trotzdem kann freilich nicht ausgeschlossen werden, daß die Beschaffung und Produktion des Eisens einer gewissen staatlichen Kontrolle unterworfen war. Bergwerke jedenfalls unterstanden ganz allgemein direkt dem König⁶⁰.

Die Frage, woher die Ptolemäer das Rohmaterial für ihren Eisenbedarf beschafften, beantwortet Rostovzev mit dem Hinweis auf die bedeutende Rolle des Außenhandels⁶¹. Es ist zwar eine unbestrittene Tatsache, daß der wirtschaftliche Aufschwung, den Ägypten im 3. Jh. v. Chr. erfuhr, auf die geschickte Handelspolitik der ptolemäischen Herrscher zurückzuführen ist, aber ein Eisenhandel ist nicht direkt nachweisbar. Da andererseits auch die Erzschürfe nicht absolut sicher zu belegen sind, darf auch die Erwerbung des Eisens auf dem Handelsweg nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Vor allem, wenn man in Betracht zieht, daß ein Land, das derart lange der Bronzezeit verhaftet war, einen großen Nachholbedarf hatte, der vermutlich nicht im Laufe einiger Jahrzehnte aus Erzgruben zu decken war, die zudem erst neu erschlossen werden mußten.

Anhaltspunkte für eine Verhüttung der Eisenerze in Ägypten bietet uns lediglich das Material von Tell Defenneh, wenn man von einigen unsicheren Funden absieht. Aufgrund der gesamtwirtschaftlichen Verhältnisse und der zahlreichen Belege für Eisen und Eisenhandwerker in ptolemäischer Zeit sowie des Auftretens von ptolemäischem Inventar in Tell Defenneh, ist dort die Verhüttungstätigkeit am wahrscheinlichsten in diese Epoche zu datieren. Woher allerdings die Erze stammen, die in Tell Defenneh verhüttet wurden, bleibt eine offene Frage.

Was die Beschaffung der notwendigen Holzkohle in Tell Defenneh anbelangt, läßt sich aufgrund des heutigen Vegetationsbildes relativ wenig aussagen. Gegenwärtig ist das gesamte Nildelta landwirtschaftlich genutzt. Da man für den behandelten Zeitabschnitt aber mit nur 10% der heutigen Bevölkerung rechnet, kann man fraglos voraussetzen, daß in den damals landwirtschaftlich nicht voll genutzten Gebieten des feuchten Nildeltas genügend Brennmaterial für die Eisenverhüttung vorhanden gewesen ist.

Ägypten war – zumindest in vorrömischer Zeit – keineswegs holzarm, wenn wir auch nicht mit dichten geschlossenen Waldungen rechnen können. Von den wichtigsten Baumarten seien nur Akazien, Sykomoren, Tamarisken, Christdornbäume (*Zizyphus spina Christi*) und Palmen genannt⁶². Am dichtesten war der

⁵⁹ P. Cair. Zen. 59 031; *Rostovzev* 1922, S. 34 f.

⁶⁰ *Fitzler* 1910, S. 21 ff.; *Oertel* 1917, S. 18 ff.; *Rostovzev* 1955, S. 232; *Wilsdorf* 1952, S. 174.

⁶¹ *Rostovzev* 1932, S. 739 f., 754 f.; *Rostovzev* 1955, S. 286, 298, 308.

⁶² *Keimer* 1924, S. 64 bis 70 (Christdornbaum); *Moldenke* 1886, S. 25 ff.; *Lucas and Harris* 1962, S. 439 ff.; *Täckholm and Drar* 1941 bis 1954 (Lexikalische Zusammenstellung der ägyptischen Flora); *Woening* 1886, S. 277 ff.

Baumbestand im Fayum⁶³. Lucas nimmt an, daß grundsätzlich keine Holzimporte notwendig gewesen wären, und sich die Einfuhr lediglich auf Langhölzer und Edelhölzer beschränkte⁶⁴. Einheimische Hölzer verwendete man vornehmlich für den Hausbau und Geräte, sowie für Statuen, den Schiffsbau und zur Herstellung von Holzkohle⁶⁵.

Die dürftige Vegetation, die man heute außerhalb des Feldlandes antrifft, ist auf die Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen, die Abholzungen für den Schiffsbau und vor allem auf das starke Absinken des Grundwasserspiegels zurückzuführen, das besonders seit der römischen Besetzung feststellbar ist. So liegen etwa die 2000 Jahre alten Bewässerungskanäle der Farafra-Oase fünf Meter über dem heutigen Quellniveau⁶⁶. Die Austrocknung setzte jedoch bereits früher ein. Von der Zeit des Alten Reiches bis heute sank der Grundwasserspiegel bis zu 22 Meter⁶⁷. Im Mittleren Reich war selbst die Westwüste noch bewohnbar⁶⁸.

Die Wüstenränder des Niltals säumten Baumbestände, und die Existenz heiliger Haine ist zahlreich überliefert⁶⁹. Strabo berichtet von einem Wald bei Memphis, in dem Gummi gewonnen wurde⁷⁰. Für die Ostwüste hält Butzer einen Parkland-Charakter für erwiesen, da bis zu 4,5 Meter lange Wurzelfunde großer 32 Zentimeter im Durchmesser messender Bäume bis in die 4. Dynastie hinein archäologisch belegt sind⁷¹. Selbst heute kommen in den Wadis der Ostwüste (wo auch die Eisenerze anstehen) an größeren Baumarten neben Tamarisken und Sykomoren noch über 20 verschiedene Arten der *Acacia arabica* vor⁷² (Akazien können selbst lange Dürrezeiten überdauern, da sie die notwendige Feuchtigkeit aus der Luft aufneh-

⁶³ Woenig 1886, S. 277.

⁶⁴ Lucas and Harris 1962, S. 448.

⁶⁵ Hausbau, Schiffsbau und Geräte:

Lucas and Harris 1962, S. 439 ff.; Moldenke 1886, S. 74 ff.

Speziell für den Schiffsbau:

Breasted 1906, I, § 323: "His majesty sent me to Hatnub (bei Amarna, H. A.) to bring a huge offering table. . . . I hewed for him a cargo boat of acacia wood of 60 cubits in length and 30 cubits in breadth. . . ."

Helck 1971, Orientalische Literaturzeitschrift 66, S. 459 f.; Buchbesprechung von R. Herzog, „Punt“: „(Mein Herr) sandte mich, um ein Schiff auszurüsten, . . . da zog ich hinauf von Koptos aus, . . . ich gelange zum ‚Großen Grünen‘, und baute ein Schiff“ (Wadi Hamamat, Inschrift 144).

Für die Verwendung von Akazienholz für den Schiffsbau bis in hellenistische Zeit, vgl.: Helck 1972, S. 113, sub verso Akazie; dort finden sich die entsprechenden urkundlichen Belege.

Für Holzkohle vgl. hier Anmerkungen 75 und 76.

⁶⁶ Butzer 1958, S. 9, Karte 1 (Absinken des Grundwasserspiegels an verschiedenen Orten).

⁶⁷ Butzer 1958, S. 9 (Bir el-Misaha).

⁶⁸ Trigger 1965, S. 26.

⁶⁹ Bonnet 1952, sub verso Baumkult; Moldenke 1886, S. 8 ff., 82.

⁷⁰ Strabo 7.1,35: „Nach Memphis folgt die Stadt Aka'nthus . . . der Tempel des Osiris und der Hain der thebanischen Dornakazie, von welchem das Gummi kommt.“

⁷¹ Butzer 1958, S. 86.

⁷² Butzer 1958, S. 88; Kassasand Girgis 1969/70, S. 47 ff.

men können⁷³.) Woenig berichtet Ende des 19. Jahrhunderts, in einigen Wüstentälern sei der Akazienbestand „oft so dicht, daß man sich nur mit Mühe durch ihr scharf dorniges Dickicht den Weg zu bahnen vermag“⁷⁴.

Das gewundene harte Holz von Akazien und Sykomoren war zwar für Bauholz wenig geeignet, bildete aber ein ausgezeichnetes Ausgangsmaterial für Holzkohle, deren Herstellung mindestens seit der 1. Dynastie bekannt war⁷⁵. Sie wurde besonders auf der Sinai-Halbinsel und der Ostwüste gewonnen⁷⁶. Auf Abb. 62 erkennt man Holzkohlehaufen, die für den Guß einer Bronzetür bestimmt sind (NR).

Weder Mangel an Holz noch an Eisenerz können also als Grund angeführt werden, daß im alten Ägypten Eisen nicht zur Verhüttung gelangte⁷⁷. Das Beispiel von Tell Defenneh und der möglicherweise erst später zu datierende Fundplatz bei Aswan, sowie der vermutlich erst römerzeitliche Eisenerzabbau in der Ostwüste zeigen deutlich genug, daß die Eisenverhüttung nicht an der Rohstoffbeschaffung scheitern konnte. Aufgrund der vorhandenen Produktionsmittel wäre es grundsätzlich möglich gewesen, in Ägypten etwa zur gleichen Zeit wie im Vorderen Orient, mit der Eisenverhüttung zu beginnen.

2.15 ZUSAMMENFASSENDER BETRACHTUNG ÜBER ALT-ÄGYPTEN BIS ZUM BEGINN DER RÖMERZEIT

Für die Entwicklung einer in Ägypten bodenständigen Eisenindustrie fehlt in der pharaonischen Zeit jeglicher Anhaltspunkt. Obwohl mindestens seit dem NR Eisen in Ägypten bekannt war, wurde auf dessen Verarbeitung völlig verzichtet. Alle Versuche jener Forscher, die darauf zielten, Ägypten in den Kreis der eisenzeitlichen Staaten Vorderasiens miteinzubeziehen oder es gar an deren Spitze zu stellen, haben lediglich heuristischen Wert, da sie ausnahmslos auf unsicher belegtem Material aufbauen. Was die archäologischen Funde anbelangt, so wurden die Fundumstände der Eisenobjekte nur flüchtig oder überhaupt nicht geprüft, und aus dem Bereich der schriftlichen Quellen wurde eine vermeintliche Bezeichnung für Eisen aus unzulänglichem Vergleichsmaterial abgeleitet (vgl. Kap. 2.11 und 2.12)¹. Erst aus der Saiten-

⁷³ Murray 1950, S. 17.

⁷⁴ Woenig 1886, S. 298 f.

⁷⁵ Lucas and Harris 1962, S. 456 (zit.: Quibell für Saqqara). Für das NR z. B. Pap. Anast. 14,8: Caminos 1954, S. 207 Spiegelberg 1895 b, S. 157.

⁷⁶ Hartmann 1923, S. 23 f.; Lucas and Harris 1962, S. 456. Vgl. auch unten Kap. 3.17, Anm. 74: Kupferverhüttung auf der Sinai-Halbinsel.

⁷⁷ Als Beispiel dafür, daß Eisenverhüttung rezent selbst in semi-ariden Gebieten in größerem Umfang betrieben wurde vgl.: Fuchs 1970, S. 295 ff. (Nord-Tschad). Vgl. auch die Karten Abb. 22 und 23.

Für die archäologisch nachgewiesene umfangreiche Kupferverhüttung auf der Sinai-Halbinsel, für die ebenfalls große Mengen von Holzkohle benötigt wurden, vgl. unten Kap. 3.17, Anm. 74.

¹ Zahlreiche Forscher wiesen bereits auf die geringe Bedeutung des Eisens in Ägypten zu jener Zeit hin. Dennoch mußte diese Epoche behandelt werden, weil sich die gegenteilige Meinung hartnäckig halten konnte. Der Grund für die Existenz zweier widersprechender Lehrmeinungen ist darin zu suchen, daß beide Seiten das Material unzureichend analysierten.

zeit (664 bis 525 v. Chr.) kennen wir eine Reihe hinreichend sicherer Funde, die aber offensichtlich die Hinterlassenschaft landesfremder Griechen sind. Daß diese Griechen auch die Entwicklung einer Eisenproduktion auslösten, kann lediglich vermutet aber nicht gestützt werden. Selbst für die Perserzeit bleibt die Frage offen, ob sich in Ägypten eine selbständige Eisenindustrie ausbildete. Die ersten Ansätze hierzu könnten jedoch gut in diese Zeit fallen, denn die außenpolitische Isolation Ägyptens während der 29. und 30. Dyn. (399 bis 342 v. Chr., zwischen den beiden persischen Besetzungen)² legt die Vermutung nahe, daß Ägypten zur Eisenbearbeitung gezwungen war, weil der Zugang zu den überseeischen Buntmetallminengebieten durch die Perser blockiert war. In diesem Zusammenhang ist es interessant festzustellen, daß der früheste, eindeutig gesicherte Eisenfund aus dem nubischen Bereich – es handelt sich um mehrere Eisenmodelle in den Bauopfergruben des Harsiotef (ca. 404 bis 369 v. Chr.) – in diese Zeit fällt³.

Die volle Eisenzeit setzte erst im hellenistischen Ägypten ein, als Eisengeräte nicht mehr gelegentlich und mehr oder weniger zufällig benutzt, sondern gezielt und *wiederholt* hergestellt wurden. Diese Tatsache ist besonders durch die schriftlichen Urkunden belegt, die das Eisen häufig anführen und hierbei außerdem zwischen unbearbeitetem und „gemachtem“ Eisen unterscheiden.

Am deutlichsten wird die Eisenindustrie (= wiederholte Eisenbearbeitung) durch die Erwähnung von Handwerkern bezeugt, die in Spezialberufe untergliedert waren.

Selbst an Hand der wenigen hier angeführten archäologischen Grabungen wird das sprunghafte Ansteigen der Eisenfunde sichtbar.

Einige Forscher sind zwar der Ansicht, daß selbst in den letzten vorchristlichen Jahrhunderten die volle Eisenzeit noch immer nicht begonnen hätte, weil die Bronze häufiger als Eisen vorkomme⁴. Sie lassen dabei allerdings unberücksichtigt, daß Bronze in erster Linie für Luxusgüter verwendet wurde, während man aus Eisen Geräte für den täglichen Bedarf herstellte. Selbst die römische Epoche ist noch durchaus reich an Bronze, obwohl gerade in dieser Zeit heute noch gültige differenzierte Eisenbearbeitungstechniken entwickelt wurden. Für das lange Beibehalten der Bronze mögen einerseits rein ästhetische Motive ausschlaggebend gewesen sein; andererseits bestand die Notwendigkeit, diese Legierung beizubehalten, da es sich hierbei um den einzigen damals bekannten gießbaren Werkstoff mit hohen mechanischen Gütewerten handelte.

Ein Eisenerzabbau und eine Verhüttung der Erze ist im Gegensatz zur Bearbeitung des Eisens für die Ptolemäerzeit weniger eindeutig belegbar. Im Gesamtzusammenhang mit der reichlichen Eisennutzung und den veränderten Produktionsverhältnissen dürfte allerdings an einer Roheisenherstellung kaum ein Zweifel

² Kienietz 1953, S. 92.

³ Dunham 1955, S. 222, S. 224, Fig. 172, Tf. 130. Pyramide Nr. 13 von Nuri (südlich von der heutigen Siedlung Merowe am Westufer des Nils). Vgl. unten Kap. 2.212.

⁴ Reil 1913, S. 64.

White 1962, S. 40, glaubt sogar an Hand der Bronzefunde von Pompeii, daß „even so prosperous a Roman city was still living more in a Bronze than in an Iron Age“.

bleiben. Insofern fällt den Funden von Tell Defenneh eine wichtige Rolle zu, da sie den einzigen und eindeutigen Hinweis auf einen ägyptischen Verhüttungsplatz bieten, der außerdem nach dem dort faßbaren Material durchaus ptolemäerzeitlich sein kann. Nachdem aber innerhalb einer Gesellschaft, die eine intensive Eisenbearbeitung betrieb, einmal der Anstoß für die Produktion des Rohmaterials gegeben war, dürfen wir damit rechnen, daß dann die Verhüttung auch weiterhin durchgehend und an verschiedenen Orten ausgeübt wurde; vor allem, da es sich bei den Eisenerzen um leicht zugängliche und häufig auftretende Mineralien handelt⁵.

Bei dem großen Eisenbedarf des ptolemäischen Ägypten ist es zweifelhaft, ob Eisengeräte in nennenswertem Umfang über die Landesgrenzen hinaus gehandelt wurden. Die engen Kontakte zu dem südlich angrenzenden Reich von Napata und Meroe legen allerdings die Vermutung nahe, daß einige der Eisengegenstände, die man zusammen mit hellenistischem Inventar in den meroitischen Gräberfeldern fand, auf dem Handelsweg dorthin gelangten⁶.

Dieses nubische Material soll Gegenstand der Untersuchung in Kap. 2.2 sein. Eine ausführliche Analyse ist notwendig, weil in Meroe (zwischen Shendi und Atbara) die Entwicklung einer Eisenindustrie allgemein angenommen wird, die sich von diesem Zentrum aus zumindest nach Ostafrika ausgebreitet haben soll.

Auf eine Betrachtung der römischen Epoche in Ägypten, in der sich ein weiteres Ansteigen der Eisennutzung abzeichnet, und in der spätestens auch die ägyptischen Erzlagerstätten ausgebeutet wurden, kann verzichtet werden, da das Schwergewicht dieser Arbeit auf der Untersuchung des Beginns der Eisenzeit liegt⁷.

2.16 DAS ALTÄGYPTISCHE MEMBRANGEBLÄSE

Der Fund eines Membranegebläsekörpers in Tell Defenneh und das häufige Auftreten des Membranegebläses im heutigen Afrika erfordern es, auf die Darstellungen dieses Gebläsetyps in den altägyptischen Gräbern einzugehen. Allerdings wurde das altägyptische Gebläse bei der Bronzeschmelze benutzt und nicht bei der Eisenbearbeitung, worauf besonders Wainwright mit allem Nachdruck hingewiesen hat¹. Die altägyptischen Gebläse wurden vor allem während des NR im Zusammenhang mit Werkstattsszenen in den Grabanlagen hochgestellter Persönlichkeiten abgebildet. Die beste Vorstellung von Aufbau und Wirkungsweise derartiger Gebläse erhalten wir durch die Darstellungen im Grab des Wesirs Rechmirê (etwa 1450 v. Chr.), auf

⁵ Bei den für die Bronzeherstellung notwendigen Erzen ist dies keineswegs der Fall. Die Grundmineralien Kupfer und Zinn kommen außerdem selten gemeinsam vor, und für das Zinn sind in der Regel weite Transportwege notwendig gewesen.

⁶ *Dunham* 1963. Besonders S. 87 ff., Grab W 20 von Meroe, 1. Jh. v. Chr.: Kline mit Eisenschuhen zusammen mit mehreren hellenistischen Bronzegefäßen. Vgl. unten Kap. 2.222.

⁷ Für die schriftlichen Urkunden der Römerzeit vgl. z. B. *Reil* 1913, S. 59 ff., S. 184 ff. Unter den Grabungsorten ist wieder Edfu recht aufschlußreich, da sich dort die Eisenfunde der verschiedenen Epochen vergleichen lassen. Vgl. auch *Armant*, *Mond* und *Myers* 1940, S. 140 ff.

¹ *Wainwright* 1944, Nr. 75.

denen der Guß von Türflügeln für einen Amuntempel gezeigt wird² (Abb. 63). Der Gefäßkörper der jeweils paarweise arbeitenden Gebläse besteht danach aus einem flachen Zylinder, an dessen Basis ein Auslaßkanal angebracht ist, der in einer konischen Düse endet, die mit dem dünneren Ende in eine Schmelzanlage (hier eine Feuerpfanne mit Tiegel) führt. Über den Zylinder ist eine lose Membran gebunden, in deren Mitte eine Zugschnur befestigt ist. Die ursprünglichen Abmessungen einer solchen Apparatur lassen sich an Hand des gleichfalls dargestellten Bedienungspersonals abschätzen. Der Zylinder war demzufolge bei einem äußeren Durchmesser von etwa 350 bis 400 mm ungefähr 150 mm hoch, die Zugschnur konnte von einer stehenden Person mit herabhängenden Armen bequem in die Hand genommen werden und dürfte somit etwa 1 m lang gewesen sein. Der größte Durchmesser der Düse betrug annähernd 80 mm, während die Länge der Düse bei etwa 200 bis 300 mm lag. Der Auslaßkanal ist etwa 30 cm dick, seine Länge kann aber häufig nicht direkt aus den Abbildungen entnommen werden, denn bei altägyptischen Bildwerken trat die optisch richtige Wiedergabe einer Szene bewußt in den Hintergrund, wenn es z. B. galt, eine bestimmte Handlung zu verdeutlichen. Um die Funktion des Gebläsepaars zu zeigen, war es daher für den Künstler notwendig, beide Einzelgebläse in die Bildebene zu bringen. So entsteht der Eindruck, als ob die Gebläse hintereinander gestanden hätten. In Wirklichkeit standen sie aber nebeneinander, d. h. jeweils im gleichen Abstand vom Ofen. Dies wird aus der zweiten Szene in der unteren Reihe des gleichen Registers deutlich, wo das Herausnehmen des Schmelztiegels aus dem Ofen gezeigt wird. Bei diesem Arbeitsgang spielten die Gebläse eine nebensächliche Rolle, da sie nicht betätigt wurden, solange der Schmelztiegel nicht in der Glut war. Der Maler konnte nun die Gebläse so abbilden, wie er sie vor Augen hatte: Von dem Gebläsepaar zeichnete er daher nur einen Zylinder in die Bildebene. Um dennoch zu zeigen, daß es sich um ein Paar handelte, malte er den Auslaßkanal des verdeckten Gebläses über den des sichtbaren. Ähnliche Darstellungsweisen wurden auch dann gewählt, wenn mehr als zwei Gebläsepaare an einem Ofen gezeigt werden sollten (Abb. 64, 65). Auch bei einem späteren Flachrelief, auf dem nur ein Gebläsepaar wiedergegeben wurde, verzichtete der Bildhauer darauf, die Wirkungsweise hervorzuheben und deutete das zweite (verdeckte) Gebläse nur durch eine Zugschnur an (Abb. 68). Wir dürfen also voraussetzen, daß die einzelnen Zylinder von Gebläsepaaren jeweils im gleichen Abstand vom Ofen gestanden haben, eine Aufstellung, wie sie z. B. im heutigen Afrika allgemein üblich ist. Für die Auslaßkanäle eines solchen altägyptischen Gebläsepaars ergibt sich daher aus den Darstellungen eine Länge von etwa 600 mm. Damit fallen alle Abmessungen des altägyptischen Gebläses in den Variationsbereich ethnographisch bekannter Membranegebläse³.

² Grab 100 von Theben. Redmirê war „Wesir des Südens“ unter Tuthmosis III (1490 bis 1439/36) bis in die Anfänge der Regierungszeit von Amenophis II (1439 bis 1413).

Die beste Wiedergabe dieser Werkstattszene bei *Davies* 1943, S. 52 ff., Tf. 52. Über den drei Männern, die Kupfer und wahrscheinlich auch Zinnbarren heranbringen, steht u. a.: „Sie bringen asiatisches Kupfer. . . ., um ein Türpaar für den Tempel des Amun in Karnak zu gießen. . . .“

³ s. oben Kap. 1.214.

Anhand der Farben, in denen die verschiedenen Objekte wiedergegeben werden, und durch Heranziehen ethnographischen Vergleichsmaterials, lassen sich Rückschlüsse auf das verwendete Material ziehen. Der Gebläsezylinder und die Düse sind weiß (hellgrau?) oder hellbraun gehalten und dürften daher aus Ton hergestellt gewesen sein. Die Membran ist rotbraun oder gelblich und daher sicher aus Leder gefertigt. Daß es sich bei dem Luftaustrittskanal um starkes Schilfrohr handelte, zeigen die deutlich dargestellten Internodien und die gelbe Farbe⁴. Bei der Betätigung des Gebläses stand der Arbeiter mit je einem Fuß auf einem Zylinder. Man erkennt, daß durch Anheben der Ferse und gleichzeitiges Ziehen an der Zugschnur das Gebläsevolumen vergrößert wurde (Saughub) und sich beim Niedertreten wieder verkleinerte. Dadurch wurde die Luft aus dem Gebläsezylinder herausgepreßt (Arbeitshub). Es bestand bisher Unklarheit darüber, wie die Luft beim Saughub in den Zylinder einströmte. Wie bereits in Kapitel 1.214 ausgeführt wurde, kommen hierfür zwei Möglichkeiten in Betracht: Entweder die Luft tritt durch den Auslaßkanal in den Zylinder ein, oder durch ein Loch (Ventil) in der Membran. Wenn die Luft durch den Kanal eintreten soll, dann *muß* zwischen Düse und Kanal ein Zwischenraum bleiben, der den Eintritt der Luft erst ermöglicht (s. oben Abb. 20). Ein derartiger Zwischenraum ist aber bei keiner ägyptischen Gebläse Darstellung zu erkennen; vielmehr zeigen alle Abbildungen die enge Verbindung zwischen Auslaßkanal und Düse. Besonders deutlich wird diese starre Verbindung zwischen Düse und Auslaßrohr auf einer Darstellung (Abb. 65) aus dem Grab des Nebamun und Ipuki (aus der Zeit Amenophis III bis Anfang Amenophis IV, d. h. etwa 1360 v. Chr.). Hier verläuft der Auslaßkanal vom Gebläse aus schräg nach oben in die Feuerpfanne, die Verbindungsstelle zwischen Kanal und Düse liegt also frei im Raum, und nur durch ein festes Einstecken des Auslaßkanals in die Düse war ein Auseinanderfallen dieser Konstruktion zu vermeiden.

Alle aus dem ethnographischen Material bekannten Membranegebläse *ohne* Ventil (die nur in Afrika üblich sind) arbeiten außerdem immer zu mehreren auf eine *gemeinsame* Düse, die im notwendigen Abstand vor den Auslaßkanälen angebracht wird, während Gebläse mit Ventil wie im alten Ägypten auch mit Einzeldüsen vorkommen⁵. Durch die starre, kompakte Anordnung von Gebläsekörper, Auslaßkanal, Düse und Ofen ist eindeutig bewiesen, daß es sich bei dem altägyptischen Gebläse nur um ein Membranegebläse mit Ventil gehandelt haben kann, und dies, obwohl wir auf keiner Abbildung das Ventil erkennen können⁶. Hätte man nämlich auf ein Ventil verzichtet, so wäre zwangsläufig beim Saughub Feuer statt Luft

⁴ Rosellini 1834, Tf. 50, 2 a, b (Rechmirê): Gefäßkörper und Düse sind weiß, die Membran rotbraun und der Auslaßkanal gelb. Beschreibung auch bei Davies 1943, S. 53.

Loret 1889, Tf. 1,1: Gefäßkörper hellbraun, Membran gelblich. Schilfrohre für den Auslaßkanal finden heute z. B. bei den Agaria in Zentralindien Verwendung (Elwin 1942, S. 182, Tf. 33). Für das verwendete Material im allgemeinen vgl. Kap. 1.214.

⁵ Gemeinsame Düse: Vgl. Abb. 20. Die Tschako Südäthiopiens benutzen z. B. heute ein Membranegebläse mit Ventil und Einzeldüse (Straube 1963, Abb. 29,2, S. 40).

⁶ Die Gebläse wurden nämlich nie in der Aufsicht abgebildet, und nur dann wäre das Ventil sichtbar gewesen.

in den Zylinder gesaugt worden. Die Wirkungsweise des Ventils wird durch die Betrachtung des Membrangebläses zentralindischer Dschungelstämme verständlich, das in Ausführung und Abmessung den altägyptischen Gebläsen am nächsten steht. (Die Zugschnur ist hier allerdings an einen federnden Ast gebunden und muß nicht mit der Hand bedient werden (Abb. 69)⁷. Wie in Ägypten steht der Blasebalgtreter auf dem Gebläsepaar. Beim Saughub hebt er die Ferse von der Membran ab, so daß die Luft durch die Membranöffnung eintreten kann, während er beim Arbeitshub durch Aufsetzen des ganzen Fußes das Loch schließt, wobei die Luft durch den Auslaßkanal entweicht. Durch wechselseitiges Heben und Senken der Membran entsteht so ein relativ kontinuierlicher Luftstrom. Die Gleichmäßigkeit des Luftstroms kann erhöht werden, indem man mehrere Gebläsepaare, die in der richtigen Taktfolge arbeiten, hintereinanderschaltet, eine Methode, die heute z. B. im Kongo und in Angola häufig angewendet wird⁸. Diese ethnographischen Parallelen können hier – was die Arbeitsweise anbelangt – vorbehaltlos übernommen werden, denn genau die gleichen Arbeitsvorgänge sind auf den ägyptischen Darstellungen in den einzelnen Phasen wiedergegeben⁹.

Es ist im einzelnen noch kurz auf jene ägyptischen Darstellungen einzugehen, die sich mit der Metallgießereizene aus dem Grab des Rechriré vergleichen lassen. Aus dem 15. Jh. v. Chr. sind uns derartige Abbildungen aus den Gräbern des Amunpriesters Pujemré, des Hohenpriesters Mencheperré-sonbe und des Wesirs Hepu überliefert.

Im Grab des Mencheperré-sonbe wird eine ähnliche Gußzene wie bei Rechriré wiedergegeben. Die Darstellungen der Gebläse selbst sind hier jedoch zerstört und nur die beiden Blasebalgtreter mit den Zugschnüren in den Händen sind rechts und links neben dem Schmelzfeuer zu erkennen¹⁰. Bei Hepu und Pujemré wird der Guß kleinerer Gegenstände abgebildet, die entsprechend klein ausgelegten Schmelzfeuer unterhielt man mit einem Gebläsepaar (Abb. 66, 67)¹¹.

Aus der Zeit des Amenophis III (etwa 1403 bis 1365) sind zwei Darstellungen von Buntmetallschmelzen bekannt, bei denen jeweils vier Gebläsepaare (also acht Gebläse) auf einen Ofen wirken. Bedienungsweise und Aufbau der Gebläseappara-

⁷ Elwin 1942, S. 182 ff., u. a. Tf. 33.

⁸ In Afrika werden für Gebläsepaare allerdings immer ventillose Membrangebläse verwendet.

Kongo: Vgl. besonders Maes 1930, S. 76 (bis zu 14 Gebläse werden zu einem Block zusammengefaßt).

Angola: Vgl. besonders Redinha 1953, Abb. 73 (4 Gebläse); s. auch: Frobenius 1921 (Atlas Afrikanus), Heft 1, Bl. 4 (kleine Karte links oben).

⁹ Bei der Schmelzscene aus dem Grab des Nebamun und Ipuki erkennt man deutlich, daß sich alle acht Gebläse in unterschiedlichen Hubphasen befinden (beim zweiten Paar von rechts sind gerade der obere und untere Totpunkt erreicht). Abb. 65.

¹⁰ Davies 1933, S. 12, Tf. 12 und 21; Theben, Grab 86: Mencheperré-sonbe war Hoherpriester des Amun unter Tuthmosis III (1490 bis 1439/36 v. Chr.).

¹¹ Davies 1963, S. p f., Tf. 8; Theben, Grab 66; Wesir Hepu zur Zeit Tuthmosis IV (etwa 1413 bis 1403 v. Chr.).

Davies 1922, Bd. I, S. 21, 73, Tf. 23; Theben, Grab 39; Pumenré war Amunpriester unter Tuthmosis III. Es handelt sich hierbei um die früheste bekannte Gebläsedarstellung.

tur sind gleichgeblieben, die Zylinder scheinen jedoch etwas höher und bauchiger geworden zu sein (Abb. 64, 65)¹².

In die Zeit Ramses II (1290 bis 1224) ist eine Schmelzszenen im Grab des Nafferrenpet Kenro zu datieren. Eine Interpretation dieses Gemäldes ist wegen des schlechten Erhaltungszustandes kaum möglich. Die Gebläse sind nur undeutlich zu erkennen. Aus der Haltung des Blasebalgtreters darf man aber vermuten, daß es sich auch hier um eine der uns bekannten Darstellungen handelt¹³.

Zeitlich schwer einzuordnen ist eine Kalksteinplatte mit Handwerkerszenen in versenkter Relieftchnik, die aus Saqqara in das Museum von Florenz gelangte. Wreszinski datiert sie wohl aufgrund des Stils „um 700 v. Chr.“¹⁴. Da die Ausführung dieses Reliefs sich jedoch auch mit Darstellungen aus der 19. Dyn. vergleichen ließe, können Zweifel an Wreszinskis Datierung aufkommen¹⁵. Auf dieser Kalksteinplatte von Saqqara ist im oberen Register ein Schmelzfeuer zu sehen, das von zwei Gebläsen angefacht wird (Abb. 68). Die Gebläse stehen im gleichen Abstand von der Feuerpfanne, wodurch in der Bildebene das zweite verdeckte Gebläse nur durch die Zugschnur und die hochgezogene Membran sichtbar wird. Im Gegensatz zu den Gebläsen aus der 18. Dyn. weist der Gefäßkörper hier zusätzlich eine kleine Tülle auf, die das Loch für den Auslaßkanal verstärkt.

Das altägyptische Gebläse ist lediglich durch bildliche Darstellungen aus Gräbern bekannt, und weder archäologisch noch linguistisch nachweisbar. Wahrscheinlich wurden Gebläsekörper auch bei Ausgrabungen entdeckt, da es sich hierbei aber um relativ rohe keramische Erzeugnisse gehandelt haben dürfte, deren Funktion den Ausgräbern offenbar unbekannt war, fanden sie in den Grabungsberichten keine Würdigung. Überliefert sind uns dagegen Tondüsen (z. B. von Qantir)¹⁶, jedoch darf man bei derartigen Stücken nicht von vornherein darauf schließen, daß sie zu Membranegebläsen gehörten, denn in Ägypten kann es sich dabei durchaus um Düsen von Blasrohren handeln, die, nach den bildlichen Darstellungen zu urteilen, nahezu

¹² Loret 1889, S. 29, Tf. 1,1; Theben, Grab C 1: Amehotp, Kämmerer unter Amenophis III. Davies 1925, S. 19, 63, Tf. 11; Theben, Grab 181: Nebamun und Ipuki, Künstler unter Amenophis III bis Anfang Amenophis IV..

¹³ Wreszinski 1923, Tf. 73 a, 73 c, Theben, Grab 178.

¹⁴ Museum Florenz, Inventar Nr. 2606, Abbildungen bei: Rosellini 1834, Bd. 2,2; 180, 259 f., 362. Tafelband, Tf. 63.

Berend 1882, S. 100, Tf. 10; Wreszinski 1923, Tf. 36; Sauneron 1954, S. 11.

¹⁵ Sauneron 1954, S. 7 ff. behandelt die Darstellungen aus den Gräbern des Kairi (19. Dyn., nach Porter-Moss III, 1931, S. 179) und des Apuia (späte 18. oder 19. Dyn.; s. hierzu Porter-Moss III, 1931, S. 145 und Quibell and Hayter 1927, S. 10 f., Tf. 13) und das Relief von Saqqara im Zusammenhang mit Waffenwerkstätten in Ägypten, ohne dabei jedoch auf die Datierung einzugehen. Die Ähnlichkeiten im Stil und in der Ausführung legen aber nahe, daß alle drei Beispiele aus dem gleichen Zeitraum stammen.

¹⁶ Hamza 1930, S. 62, Abb. 16 und Tf. 4 D; S. 42: Fundstelle der insgesamt 45 Düsen: Fayencewerkstatt, die unter Setos I (1303 bis 1290) angelegt wurde und bis in die 20. Dyn. betrieben wurde. Aus ptol.-röm. Zeit sind 2 Düsen aus Tell el Fara'in bekannt (Seton-Williams 1967, S. 155, keine Abbildung).

die gleiche Größe und Form hatten, wie die der Gebläse. Derartige Blasrohre mit Düsen-Vorsatz sind aus Ägypten durchgehend vom AR bis in die 26. Dyn. belegt¹⁷.

Die Entwicklung des Membranebläses ist mit Sicherheit nicht in Ägypten selbst zu suchen, was allein schon durch die Tatsache deutlich wird, daß es plötzlich und übergangslos ohne Zwischenformen als vollentwickelte Apparatur in der Mitte der 18. Dyn. auftritt, nachdem man bis dahin nur Blasrohre beim Schmelzen verwendete¹⁸. Die neue Apparatur wurde offensichtlich auch während der 18. Dyn. noch nicht richtig beherrscht, denn, obwohl es sich bei dem ventilgesteuerten Membranegebläse um einen äußerst wirkungsvollen Gebläsetyp handelt, wurde zusätzlich — d. h. bei gleichzeitiger Anwendung von Gebläsen — das alte Blasrohr benutzt (vgl. Abb. 65, 66, 67). Wainwright nimmt Vorderasien als Ursprungsgebiet dieses Gebläsetyps an, eine These, die aufgrund der dort früh einsetzenden Metalltechniken durchaus glaubhaft erscheint, selbst wenn er kein direktes Vergleichsmaterial erbringen kann. Er weist jedoch auf eine „Feuerpfanne“ mit zwei Löchern in einer gemeinsamen Tülle hin, die in Tello (Südmesopotamien) gefunden wurde und in die Mitte des 3. Jt. v. Chr. datiert wird¹⁹. Es ist dabei durchaus denkbar, daß an die beiden Löcher des flachen Gefäßes paarweise arbeitende Gebläse angeschlossen worden sind, ähnlich wie wir dies aus der Mitte des 2. Jt. v. Chr. von Ägypten kennen, wo die Gebläseluft in kohlegefüllte keramische Behälter geleitet wurde (Abb. 63, 65)²⁰. In Tello fand man auch Tondüsen mit trichterförmigem Ansatz; als Gebläsedüsen scheinen sie jedoch nicht gedient zu haben, wie dies z. B. Forbes annimmt, denn bei dem von Cros abgebildeten Objekt lassen sich keinerlei Verbrennungsspuren erkennen²¹. Dies müßte aber bei gebrauchten Gebläsedüsen der Fall sein, bei denen immer die im Feuer liegenden Enden glasige Verschmelzungen der Silikate aufweisen. Außerdem ist die Form des abgebildeten Tonrohres ganz untypisch für eine Gebläsedüse, denn während diese stetig verjüngt sind, hat das von Tello abgebildete Objekt eine gerade zylindrische Röhre mit bauchigem trichterförmigem Ansatz²². Eine Beziehung zwischen den Rohren und der Feuerpfanne kann also in diesem Fall nicht hergestellt werden, was aber keinesfalls gegen eine

¹⁷ Für das AR vgl. *Klebs* 1915, S. 84, Abb. 67, 68.

Für die 26. Dyn.: *Wreszinski* 1923, Tf. 136: Theben, Grab des Ibi (Nr. 36) aus der Zeit Psametik I.

Für kleinere Metallarbeiten, wie z. B. Schmuckherstellung, ist das Blasrohr ein wirkungsvolles und völlig ausreichendes Gerät.

¹⁸ s. Anm. 17. Bis zu 6 Bläser arbeiteten gleichzeitig an einem Ofen.

¹⁹ *Wainwright* 1944, Nr. 75.

Cros 1910, S. 151: Gesamtlänge des Objekts (Schale und Tülle) = 600 mm (Durchmesser der Schale etwa 500 mm), Höhe = 120 mm. Skizze siehe auf der Tabelle Abb. 75.

²⁰ Die Feuerpfanne ist bei Rechmirê hellbraun ausgemalt (*Davies* 1943, Tf. 52).

²¹ *Forbes* 1964, Bd. 8, S. 117 (ohne Quellenangabe).

Cros 1910, S. 246: Rohr = 150 mm ä. ϕ , Trichter: größte Weite = 350 mm ä. ϕ . *Genouille* 1936, Bd. 2, S. 126.

²² *Cros* 1910, S. 246 und 256, glaubt wohl zu Recht, daß es sich hierbei um Kanalisationsrohre handelt. Ein 1 m langes Beispiel ist nicht abgebildet, falls dieses eine Gebläsedüse sein sollte, könnte sie der Größe wegen nur von einem Gebläse und nicht von einem Blasrohr stammen.

Verwendung von Gebläsen bei der Feuerpfanne spricht: Um welche Blasebalg-Konstruktion es sich allerdings dabei gehandelt haben könnte, bleibt eine offene Frage.

Als Parallele zu den ägyptischen Gebläsen kann man ein relativ niedriges, bauchiges Gefäß von etwa 350 mm äußerem Durchmesser und etwa 220 mm Höhe aus Ugarit (Ras Shamra) in Syrien heranziehen, das neben einem kurzen eingezogenen Hals an der Basis eine kleine Tülle mit etwa 20 mm innerem Durchmesser aufweist (s. Abb. 70). Der Ausgräber (Schaeffer) datiert es „probablement Ugarit Rezent 3 (1365 bis 1200)“²³. Der Form nach ähnelt es den Gebläsen, die im Grab des Amenhotp dargestellt sind (Abb. 64), bei denen allerdings keine Tülle festzustellen ist. Eine Tülle für den Auslaßkanal kennen wir aber von dem Saqqara-Relief her (Abb. 68). Die starke Einschnürung an der Gefäßschulter des ugaritischen Gefäßes ist — wie wir am ägyptischen Beispiel sehen — geeignet, der Befestigungsschnur für die Membran einen festen Halt zu geben. Sowohl in der gleichen Fundschicht, wie auch in den früher datierten, kommen in Ugarit verschiedene Ofentypen vor, von denen man einen Teil als Varianten von Feuerpfannen auffassen kann (Abb. 72 bis 74)²⁴, was eventuell auch für eine als Libationsgefäß bezeichnete Schale mit flachem Boden zutrifft (Abb. 71)²⁵. In dem an Metallfunden reichen Fundort Ras Shamra, wo überdies eine Produktion von Bronze geräten durch Gußformen belegt ist, können wir also durchaus mit der Kombination von Membranegebläsen und Feuerpfannen rechnen.

Das hier als Gebläse interpretierte Gefäß ist den Angaben des Ausgräbers zufolge in die Mitte des 14./13. Jh. v. Chr. zu datieren und damit jünger als die frühesten ägyptischen Beispiele. Für die m. E. dazugehörenden Feuerpfannen sind neben den Beispielen aus dem 14./13. Jh. aber auch solche aus früheren Schichten angegeben [Ugarit Rezent 1 (1600 bis 1450) und Ugarit Rezent 2 (1450 bis 1365)]²⁶, wodurch die Vermutung gerechtfertigt ist, daß bereits vor der Mitte des 15. Jh. Gebläse verwendet wurden, die sich von dem aus späterer Zeit nachgewiesenen Typ nicht wesentlich unterschieden haben dürften.

Die Annahme, daß die Ägypter das Gebläse von Vorderasien übernahmen, wird auch durch die Tatsache unterstützt, daß zahlreiche Anregungen auf dem Gebiet der

²³ Schaeffer 1949, Bd. 2, Fig. 84, S. 204. Schaeffer hält das Gefäß für einen Ofen, eine Form für die Käsebereitung oder ähnliches.

²⁴ Schaeffer 1949, Bd. 2, Fig. 84, Nr. 10 bis 12 und Nr. 17; S. 204. Ein Teil dieser Öfen mag allerdings nur zu Heizzwecken gedient haben.

²⁵ Schaeffer 1949, Bd. 2, Fig. 83, Nr. 13. D = 480 mm, H etwa 220 mm. Datierung: Wie Gefäß Fig. 84, Nr. 15 (Ugarit Rezent 3). Wenn dieses Gefäß tatsächlich ein Libationsgefäß gewesen sein sollte, kommt der Verdacht auf, daß die Schale von Tello auch diesem Zweck diente, die starke rohe Tülle an dem Objekt von Tello ist aber leicht nach oben gerichtet und dürfte daher tatsächlich als Gebläseanschluß gedient haben.

Von den in Ras Shamra gefundenen konischen Tondüsen mögen einige eventuell an Gebläsen verwendet worden sein, so z. B. die in Bd. 2, S. 259, Abb. 110, Nr. 47, abgebildete.

²⁶ Vgl. z. B. Schaeffer 1956, Bd. 3, S. 251 bis 279.

Gußformen für Hacken: Schaeffer 1934, S. 113.

Gezielte Bronzeherstellung am Ende des 3. Jt. v. Chr. in Syrien: Schaeffer 1945, S. 92 bis 95.

Bronzetechnik, wenn nicht die Bronzetechnik überhaupt, vom Norden her in Ägypten Eingang fand. Jedenfalls sind gezielt hergestellte Bronzelegierungen in Vorderasien früher als in Ägypten faßbar, wo erst im NR Bronzegegenstände im nennenswerten Umfang produziert wurden. Außerdem sind zahlreiche asiatische Fremdwörter aus dem Bereich der Metallurgie in die ägyptische Sprache integriert worden und Bronze wurde häufig als „asiatisches Kupfer“ bezeichnet²⁷.

Selbst das rezente zentralindische Membranegebläse kann in diesem Zusammenhang erwähnt werden, weil es wahrscheinlicher direkt aus dem Vorderen Orient nach Indien gelangte, als aus Ägypten.

Obwohl die bescheidenen archäologischen Befunde für eine eindeutige Beweisführung keineswegs ausreichen, ist doch zu vermuten, daß die Vorläufer des ägyptischen Membranegebläses in Vorderasien zu suchen sind. (Vgl. hierzu die Tabelle Abb. 75.)

Wenn sich die Bezüge zwischen den ägyptischen Schmelzanlagen mit Gebläsen und entsprechend interpretierten vorderasiatischem Material bereits nur schwer herstellen ließen, so gilt dies in weit stärkerem Maße für die rezenten afrikanischen Beispiele. Zwar sind hier die Membranegebläse als solche eindeutig definiert, aber zwischen dem letzten faßbaren Gebläsekörper aus Tell Defenneh und den Berichten früher Reisenden klafft eine Lücke von vielen Jahrhunderten, die sich durch fundiertes archäologisches Material nicht schließen läßt²⁸. Lediglich auf dem Jebel Haraza (zwischen Khartum und Zankor) könnten die dortigen Gebläse – die zu ausgedehnten Eisenwerkstätten gehörten – möglicherweise ein Bindeglied darstellen. Es handelt sich hierbei um stationäre Gebläseanlagen, die in Sockel aus gebrannten Ziegeln eingelassen sind (die “. . . cylinders / Gebläsedüsen, H. A. / lay horizontally side by side on a low brick rest, built with a series of hollows on its upper surface into which the cylinders fit”)²⁹. Sowohl die stationäre Anlage, wie auch die Höhlungen auf der Oberseite der Ziegelbänke sprechen dafür, daß hier Membranegebläse installiert waren. [Ähnliche Anlagen sind z. B. von den Labwor (N.-Uganda) und den Fali (Nordnigeria) bekannt]³⁰. Während Macmichael diese Anlagen in das 18. Jh. datiert, schließt Straube, besonders aus der Qualität der verwendeten Ziegel,

²⁷ *Wainwright* 1943, S. 96 ff.

Lucas and Harris 1962, S. 219 f.

Helck 1971, S. 386.

Harris 1971, S. 97.

Fremd- und Lehnwörter: *Helck* 1971, S. 518 ff. „Metallener Radreifen“, „Bleiweiß“, „tauschieren“, „Schwert“, „Metallgießer“, „eine Goldart“. Für die Bezeichnung „Asiatisches Kupfer“ s. z. B. *Posener-Krieger* 1969, S. 419 bis 426.

²⁸ z. B. *Giovanni Antonio Cavazzi* 1687, S. 170: Abbildungen eines Doppelmembrangebläses mit Stabbedienung aus dem Königreich Kongo. In: *Hirschberg* 1962, S. 161.

²⁹ *Macmichael* 1927, S. 64 f.

³⁰ *Wayland* 1931, S. 199, Abb. 6.

Lebeuf 1961, S. 161 (daneben verwenden die Fali aber auch noch andere Gebläse).

Vertiefungen für Gebläse werden gelegentlich aber auch für Schlauchgebläse angebracht; z. B. bei den Shona (*Richard* 1939, S. 98).

„daß sie im Ursprung sehr viel älter sind“, und in enger Verbindung zu den benachbarten christlichen Fundstätten stehen³¹.

Wie bereits in Kap. 1.214 ausgeführt, kommt im heutigen Afrika nirgends das ägyptische Membranegebläse in seiner typischen Konstruktion mit fußbetätigtem Ventil und Zugschnur vor. Wenn in Afrika Ventile an Gebläsen vorhanden sind, werden sie immer mit der Hand betätigt und die Stäbe, die man als eine Variante der Zugschnur ansehen könnte, finden sich nur bei ventillosen Gebläsen. Sie dienen sowohl beim Saughub, als auch beim Arbeitshub als Bedienungshilfe, die keinerlei Einfluß auf die Funktion oder die Leistung des Gebläses hat und daher auch häufig weggelassen oder durch andere Hilfsmittel – wie z. B. Fingerschlaufen – ersetzt wird. In diesem Zusammenhang ist auch das von vielen Forschern als nächste ägyptische Parallele angesehene *ventillose* Gebläse der Labwor (Norduganda) zu sehen, das neben der Bedienung durch Stäbe auch mit den Füßen betätigt werden kann. Dabei werden die Zehen in Schlaufen gesteckt, die in der Membranmitte angebracht sind³². Die Fußbedienung ist hier aber nicht wie in Ägypten funktional bedingt, sondern nur eine andere Version der Handbedienung, die vielleicht nur gewählt wird, um bei langandauernden Arbeiten einer Ermüdung der Arme entgegenzuwirken. Eine direkte Verbindung zu den ägyptischen Gebläsen darf hieraus also keinesfalls abgeleitet werden³³.

Aufschlüsse über den historischen Ablauf der Verbreitung von Gebläsen gleich welchen Typs darf man eventuell von den Ausgrabungen in Meroe erwarten, die augenblicklich unter der Leitung Shinnies systematisch vorangetrieben werden. Bisher sind dort zwar eine Reihe von Gebläsedüsen geborgen worden, aber noch kein Gebläse³⁴.

Theoretisch ist in Meroe mit zwei Gebläsetypen zu rechnen, die möglicherweise sogar gleichzeitig angewendet wurden: nämlich dem ägyptischen Membranegebläse und dem Schlauchblasebalg der Mittelmeerländer.

Sollte die Behauptung zu recht bestehen, daß in Meroe Eisen in größerem Umfang verhüttet wurde, so könnte diese Technik nur über die Griechen (bzw. Römer) vermittelt worden sein³⁵. Die Griechen verwendeten bei ihren Metallarbeiten aber den ganz aus Leder gefertigten Schlauchblasebalg³⁶, und es ist nur allzu wahrscheinlich, daß dieses Gerät gemeinsam mit der Eisenverhüttung Verbreitung fand, obwohl selbstverständlich zwischen Eisentechnik und einem bestimmten Gebläsetyp kein zwangsläufiger Zusammenhang besteht. Da in Meroe organisches Material

³¹ *Straube* 1965, S. 250.

³² *Wayland* 1931, S. 199.

³³ Zu dem angeblichen Membranegebläse mit Zugschnur der Para (Ostafrika) vgl. Kap. 1.214.

³⁴ *Tylecote* 1970, Fig. 2, S. 69.

³⁵ Auf die Problematik der meroitischen Eisenverhüttung soll im folgenden Kapitel eingegangen werden. Vgl. auch *Amborn* 1970, S. 71 bis 95.

³⁶ *Wainwright* 1944, Nr. 75.

Furtwängler und *Reichhold* 1932, Tf. 135: Rotfigurige Schale aus Vulci, 5. Jh. v. Chr. (Berlin Nr. 2294); British Museum, London, B 507: Oinochoe aus Vulci, 6. Jh. v. Chr. Auf beiden Darstellungen sind deutlich Schlauchgebläse hinter dem Ofen zu erkennen. Rom: Auch Spitzblasebalg, aber kein Membranegebläse.

im allgemeinen stärker angegriffen wird als an ägyptischen Fundplätzen, ist es fraglich, ob das Schlauchgebläse überhaupt archäologisch faßbar sein wird.

Vermutlich lernten die „Kushiten“ Gebläse aber bereits mit der Bronzetechnik kennen, d. h. also, bevor sie mit Eisen in Berührung kamen. Dies dürfte spätestens während der „kushitischen Herrschaft“ (25. Dyn. 745 bis 655) über Unternubien und Ägypten der Fall gewesen sein, einem Zeitraum also, zu dem in Ägypten Membrangebläse üblich waren, wie auch der zeitlich spätere Fund von Tell Defenneh zeigt.

Aus der Möglichkeit, daß die Meroiten das Membrangebläse benutzten, ergibt sich keineswegs zwangsläufig dessen Verbreitung nach Ostafrika, denn selbst wenn in Meroe derartige Gebläse gefunden würden, wären auch noch andere Verbreitungswege denkbar, deren historischer Ablauf freilich genausowenig beweisbar ist. Ein Bedarf an Gebläsen bestand im Inneren Ostafrikas nämlich erst, als im Zuge der fortschreitenden Ausdehnung des Ackerbaus die Metallzeit begann, die hier gleich der Eisenzeit zu setzen ist. Die gezielte und wiederholte Herstellung von Eisen in diesem Gebiet dürfte schwerlich direkt an die meroitische Kultur anschließen, die spätestens Anfang des 4. Jh. n. Chr. unterging³⁷. Wegen des engen Handelskontaktes, in dem die ostafrikanische Küstenregion mit den Ländern des indischen Ozeans insbesondere seit frühislamischer Zeit stand, wäre daher z. B. eine Einführung des Membrangebläses von dort her nicht von vorneherein auszuschließen.

Für Afrika südlich des 25. N. Breitengrades wird von ethnologischer Seite allgemein das Membrangebläse gegenüber dem Schlauchgebläse als das ältere angesehen. Als Beweis hierfür wird das heutige Verbreitungsbild dieser beiden Haupttypen herangezogen, wonach z. B. an der ostafrikanischen Küste ein breiter Streifen von dem Schlauchgebläse eingenommen wird, der teilweise (in Kenya und Tansania) das Gebiet des Membrangebläses überlagert. Das Membrangebläse ist besonders in Südnigeria, Kamerun, dem Zwischenseengebiet, im Kongo und Angola heimisch. Man folgert nun aus dieser Verbreitung, daß das Membrangebläse vom Osten und Norden her vom „jüngeren“ Schlauchgebläse verdrängt wurde³⁸.

Es ist nicht Aufgabe dieser Arbeit, die möglichen historischen Verschiebungen dieser Verbreitung zu eruieren. Es sei hier nur darauf hingewiesen, daß sich bei der Durchsicht der ethnographischen Literatur keinerlei Hinweis für eine Veränderung in historisch überschaubarer Zeit finden ließ. Die Tatsache, daß das leichte Schlauchgebläse mehr für Wanderschmiede, das einfachere zu bedienende aber schwerere Membrangebläse eher für stationäre Eisenwerkstätten geeignet ist, dürfte mehr zur Deutung der heutigen Situation beitragen als diffusionistische Erklärungsversuche, die zudem jeglicher archäologischen Grundlage entbehren³⁹.

³⁷ Zum Einfluß Meroes auf Ostafrika vgl. unten Kap. 2.22.

³⁸ Vgl. z. B. *Frobenius* 1921, H. 1., Bl. 4.

³⁹ Die erreichbare ethnographische Literatur über Afrika wurde, mit Ausnahme der Quellen von Westafrika, systematisch auf Eisenverarbeitung durchgearbeitet, da es ursprünglich geplant war, eine Übersicht der Eisenverhüttung Bantu-Afrikas zu erstellen. Bei der Durchsicht dieses Materials wurde auch deutlich, daß vor allem Wanderschmiede oder nur saisonweise arbeitende Schmiede das Schlauchgebläse benutzen, während zur Eisenverhüttung oder bei sesshaften Schmieden, die das ganze Jahr hindurch arbeiten, das Membrangebläse gebräuchlicher ist.

2.2 SÜDLICHES NILGEBIET

(Republik Sudan, vorislamische Zeit)

Das Gebiet des heutigen Staates Sudan ist für die afrikanische Eisenzeitforschung von zentraler Bedeutung; es ist daher notwendig, die dortigen Befunde eingehend zu behandeln (Karte Abb. 76).

Die frühen Kulturen Nubiens, die sogenannten A-, B-, C-Gruppen können jedoch aus unserer Betrachtung ausgeklammert werden, da für sie keine Eisenfunde belegt sind. Umso wichtiger wird für unsere Frage dagegen die napatäisch-meroitische Zeit, in der die Nubier mit dem neuen Metall in Berührung kamen.

Die napatäische Kultur ist besonders anfangs stark durch Ägypten geprägt, denn während des Neuen Reiches geriet Nubien bis zum 4. Katarakt in den Machtbereich des Pharaonenreiches. Starker ägyptischer Einfluß auf Geistesleben, Kunst und Handwerk blieb auch bestehen, nachdem mit dem Ende der 22. Dyn. Nubien der Macht der Pharaonen entglitten und auch noch, als unter Kaschta (ca. 750 v. Chr.) Napata als 25. Dyn. zur Weltmacht aufgestiegen war. Pi-Anchi, Kaschtas Sohn, unterwirft bis 730 v. Chr. ganz Ägypten, und erst die Assyrereinfälle von 671 und 654 v. Chr. zwingen die Napatäer zum Rückzug in ihr Kernland. Wie aus Grabfunden hervorgeht, scheinen aber auch weiterhin ägyptische Handwerker in Nubien ansässig gewesen zu sein¹. Für die historische Rekonstruktion dieser Epoche sind wir — wegen der dürftigen schriftlichen Quellenlage — weitgehend auf archäologisches Material angewiesen, und die besten Stützen bieten hierunter die Bestattungsplätze der königlichen Familien in El Kurru, Nuri, Jebel Barkal und Begrawia (Meroe)².

Die Regierungszeiten der ersten sechs namentlich bekannten Könige können als sicher datiert gelten, und bis auf kleine Abweichungen auch die der folgenden drei bis Anlamani (593 v. Chr.). Für die Jahrhunderte von 593 v. Chr. bis zum Untergang des napatäisch-meroitischen Reiches wurden bisher dagegen nur drei Fixdaten ermittelt; 1. König Aspelta, 593 bis 568 v. Chr., in dessen Regierungszeit die Invasion des Psametichs II. nach Nubien (591 v. Chr.) fällt³; 2. König Arkakamani (Arakakamani), 295 bis 275 v. Chr., der ein Zeitgenosse des Ptolemäus II. war und identisch ist mit dem bei Diodor genannten König Ergamenes (Ergamenes I.); und 3. Arnekhamani, etwa 235 bis 218 v. Chr., der zur Zeit des Ptolemäus IV. (221 bis 203 v. Chr.) regierte⁴.

Als einigermäßen gesichert dürfen noch die Regierungszeiten von Nastasen (335 bis 315 v. Chr.) und Arqamani (= Ergamenes II., 218 bis 195 v. Chr.) gelten, während die früher als sicher angenommene Regierungszeit von Teqerideamani (246 bis 266 n. Chr.) fragwürdig geworden ist, da es zwei Könige mit gleichem oder ähn-

¹ *Arkell* 1961, S. 110 ff.; *Shinnie* 1967, S. 29 ff.; *Otto* 1953, S. 226 f.

Für die Ausführungen in Kap. 2.2 vgl. *Amborn* 1970, passim.

² Aus der Bestattungsart geht z. B. hervor, daß die napatäische Dynastie — trotz starker Ägyptisierung — in der Tradition der Herrscherschicht der Kermakultur steht (u.a. *Arkell* 1961, S. 119 f.).

³ *Hintze* 1959 b, S. 21.

⁴ *Arkakamani: Hintze* 1962, S. 13 bis 18; *Wenig* 1967, S. 43, datiert auf 270 bis 260 v. Chr.

lichem Namen gegeben hat⁵. Als ungefähres Ende der politischen Macht Meroes kann die auf 350 n. Chr. datierte Inschrift des Ezana von Aksum gelten, die beinhaltet, daß das kushitische Reich von Napata und Meroe zu dieser Zeit nicht mehr existiert hat⁶.

Die Regierungszeiten der zwischen diesen Fixpunkten liegenden Könige und die Dauer ihrer Regentschaft sind von Reisner nach der Größe ihrer Pyramiden und deren Ausstattung geschätzt worden⁷. Es ist unschwer zu erkennen, daß bei dieser Methode erhebliche Fehler mit einzurechnen sind.

Dunham verbesserte dieses System⁸, Hintze und Wenig konnten weitere Verfeinerungen einbauen⁹. Für die napatäische Zeit ändern sie jedoch nichts an der relativen Aufeinanderfolge der Herrscher; erst durch die Einbeziehung der Bestattungen von Jebel Barkal treten Verschiebungen auf¹⁰. Im folgenden wird für absolute Daten nach dem Tod des Königs Nastasen (26. Generation nach Hintze, 27. Generation nach Wenig) die Aufstellung von Hintze, für die spätere Zeit, bis zur letzten (73.) Generation um 320 n. Chr. das chronologische Schema von Wenig herangezogen.

2.21 NAPATAISCHE ZEIT

2.211 Pyramiden von El Kurru

Die frühesten Bestattungen der napatäischen Zeit sind vom Gräberfeld in *El Kurru* (ca. 8 km südlich des heutigen Merowe am westlichen Nilufer gelegen) bekannt. Die begrabenen Personen waren Angehörige der Herrscherfamilie oder der Aristokratie. Nach Dunham umfaßt die Hauptbelegungsperiode 12 Generationen, von denen sieben der königlichen Familie von Kashta (Mitte 8. Jh. v. Chr.) bis

⁵ Arnekhamani: *Hintze* 1962, S. 14 ff.; *Hintze* 1973 a, S. 140; *Wenig* 1967, S. 44.

Teqerideamani: In den demotischen Graffito Ph 416 (253 n. Chr.) wird „Tqrrmn“ genannt. *Wenig* 1967, S. 31 f.; *Hinke* 1973 a, S. 141.

⁶ *Littmann* 1950, S. 114 bis 127 (Ezana-Inschrift). Zum Ende von Meroe vgl. Kap. 2.224.

⁷ *Reisner* 1923 b, S. 34 bis 77; S. 157 bis 160.

⁸ *Dunham* 1967, S. 2 bis 3.

⁹ *Hintze* 1959, 1962 a, passim; 1973 a, S. 127 bis 144; *Wenig* 1967, passim; 1973, S. 147 bis 160.

¹⁰ *Hintze* und *Wenig* konnten u. a. auf Grund der Inschriften von Musawwarat es Sufra bzw. durch die Untersuchung der Opfertafeln und Grabkapellen von Meroe das System verbessern. Von besonderer Bedeutung für die Chronologie ist die Frage, ob parallel zur Hauptdynastie in Meroe noch eine Nebendynastie existierte, deren Könige am Jebel Barkal bestattet wurden. *Hintze* (1959 b) klammert — ursprünglich auch *Reisner* (1923) — die Barkalkönige aus der meroitischen Generationsfolge aus, während *Wenig* (1967), der an einer Nebendynastie zweifelt, einige Regenten von Barkal bestimmen konnte und sie in die Gesamtherrscherlisten mit einbezieht. Besonders weitreichende Umdatierungen (von mehr als 150 Jahren) ermittelte *Wenig* für die Pyramiden von Begrawia Nord Nr. 10 (1967: 170 bis 165 v. Chr.; 1973: 190 bis 185 v. Chr., statt 41 bis 45 n. Chr., bei *Dunham*) und Begrawia Nord Nr. 28 (1967: 90 bis 114 n. Chr., statt 246 bis 266 n. Chr., bei *Dunham*); er gibt aber auch zu bedenken, daß nach dem heutigen Forschungsstand „... unsere Quellen bei weitem nicht ausreichen, um eine nur annähernd sichere Chronologie zu besitzen“ (*Wenig* 1967, S. 2).

Atlanersa (Mitte 7. Jh. v. Chr.) angehören¹¹. Wie die übrigen kushitischen Begräbnisplätze von Herrscherfamilien, entging auch El Kurru nicht einer intensiven Plünderung. Obwohl diese nicht so vollständig durchgeführt wurde wie in Ägypten, blieb doch kein Grab von den Grabräubern unberührt. Dieser Umstand sowie die schwache Belegung dieses Gräberfeldes nach Taharqa (690 bis 664 v. Chr.) schmälern die Aussagekraft für die Einführung des Eisens in napatäische Zeit. Erwähnenswert ist das Auftreten von Quarzit- und Feuerstein-Pfeilspitzen in den frühen Gräbern (Ku Tum 1, Ku Tum 2, Ku Tum 4, Ku 19)¹². Alle diese Gräber gehören nach Dunham der zweiten Hälfte des 9. Jh. v. Chr. an¹³.

Edelmetalle und Bronze kommen reichlich vor, aber Eisen ist nur einmal nachweisbar und zwar in den Bauopfergruben der Pyramide Ku 1, die in die Spätzeit von Napata gehört. Wie unten ausgeführt wird, passen die Niederlegungen in den Bauopfergruben von Ku 1 (neben anderen Objekten bronzene oder eiserne Miniaturgeräte und Miniaturwaffen) gut in die von Hintze angegebene Zeit (ca. 369 bis 350 v. Chr.)¹⁴.

Dunham datiert sie zwar etwas früher, aber im wesentlichen doch in Übereinstimmung mit Hintze in die Zeit zwischen dem Bau der Pyramide von Harsiotef und derjenigen von Akhratan in Nuri.

2.212 Pyramiden von Nuri

Wie in El Kurru sind auch in *Nuri* [zwischen dem 4. Katarakt und Merowe am linken Nilufer, das von Taharqa (690 bis 664 v. Chr.) bis Nastasen (ca. 335 bis 337 v. Chr.) als Bestattungsplatz diente] alle Gräber gestört. Die Plünderung setzte wohl schon ein, als der Friedhof noch in Benutzung war, wie Dunham aus einem Skarabäusfund von Amani-Nakati-Lepte (Nu 10) in der Originaltreppenfüllung der Pyramide Nu 16, die ca. 100 Jahre später gebaut wurde, schließt. Die Hauptplünderungen begannen wahrscheinlich jedoch erst später, was meroitische und koptische Scherben im Abraum der Plünderer beweisen¹⁵. Dennoch lassen die relativ wenigen zurückgelassenen Gegenstände gewisse Aussagen zu. Die sichersten Belege bieten uns aber die Niederlegungen auf den meist unberührten Treppenzugängen der Grabkammern und die Beigaben in den Bauopfergruben an den Ecken der oberirdischen Grabkonstruktionen. Störungen der Treppen waren selten, da die Grabräuber meist senkrechte Schächte von oben auf die Grabkammertür trieben. Erreichten die Plünderer die Türe, so entfernten sie nur die obersten Blöcke, um in die Grabkammern zu gelangen und ließen den unteren Teil der Füllung vor der Tür sowie die Treppe unberührt. Die Bauopfergruben waren den Dieben offenbar unbekannt oder zu unergiebig. Im wesentlichen scheinen sie ihr Augenmerk auch nur

¹¹ Dunham 1950, S. 2: Die frühesten Gräber aus der Zeit vor Kashta dürften in die Mitte des 9. Jh. v. Chr. zu datieren sein.

¹² Dunham 1950, S. 13, 15, 17, 72.

¹³ Dunham 1950, S. 2.

¹⁴ Hintze 1962 a, S. 17.

¹⁵ Dunham 1955, S. 4.

auf die Bestattungen selbst gerichtet zu haben, da sie durch deren Bergung am schnellsten zu den wertvollsten Objekten gelangten. Keramik und Schewabti-figürchen sind deshalb erhalten geblieben, und selbst von den offensichtlich hastig geborgenen Leichen fielen oft Teile der Beigaben auf den Kammerboden.

Aber nicht nur Keramikscherben und meist zerstörtes Grabinventar wurde zurückgelassen, durch die Raubschächte rutschte auch anderes Material in die Grabkammern und zahlreiche „Metallfragmente“ mögen von den Plünderern und ihren Werkzeugen herrühren. Daher ist besonders den Fundgegenständen in der ersten Kammer (Raum A) hinter der Eingangstür nur eine begrenzte Beweiskraft beizumessen.

In Tabelle Abb. 77 sind Bronze (Kupfer?)- und Eisenbeigaben aus den Pyramiden von Nuri zusammengestellt¹⁶. Zum Vergleich werden in der linken Spalte der Tabelle auch die Pyramiden mit aufgeführt, in denen keine Gegenstände aus diesen Metallen gefunden wurden¹⁷. Auffallend ist, daß in keiner Grabstätte Bronzewaffen faßbar sind. Hierfür lassen sich zwei Gründe geltend machen. Entweder war es zur Zeit der Hauptverwendung von Bronzewaffen nicht üblich, diese mit ins Grab zu legen, oder aber – und viel wahrscheinlicher – waren Bronzewaffen den Dieben eine willkommenere Beute als die korrosionsanfälligen Eisenwaffen. Die Tatsache, daß die Ausgräber meist nur Fragmente von Bronzegegeräten in den Grabkammern fanden, zeigt, wie begehrt auch die Bronze war. Für den ersten Grund, in dieser Zeit keine Bronzewaffen beizugeben, ließe sich anführen, daß die Beigabensitte Wandlungen unterworfen war, wie z. B. deutlich aus den Funden in den Bauopfergruben hervorgeht: Die frühen Grabkonstruktionen haben überhaupt keine Opfergruben. Dann treten u. a. beschriftete Täfelchen aus allerlei Material zusammen mit Keramik und interessanterweise mit Kupfererz (Nu: 20, 3, 6, 8, 27, 9, 28, 5, 26, 18, 10, 25, 29) und Bleierz (Nu: 3, 6, 27, 7, 12, 13, 15 und Begrawia N 8) auf.

Nur während einer begrenzten Zeit sind Modelle zuerst aus Bronze und später aus Eisen faßbar [von Nu 2 (16 Gen.) bis Nu 14 (25. Gen.), einschließlich der oben genannten Pyramide Ku 1]. In späterer meroitischer Zeit (nach der Mitte des zweiten Jahrhunderts v. Chr.) wurden nur kleine Golddrahringe in den Bauopfergruben niedergelegt, die wiederum früher völlig fehlten.

¹⁶ Es bedeutet: Nu = Herrschergräber von Nuri. Dahinter erscheinen die Grabnummern und in Klammern die von *Dunham* zeitlich geordnete Generationsfolge. Die Fundstellen der einzelnen Objekte stehen hinter diesen in Klammern, dabei bedeutet: A, B, C usw. = Raum (Grabkammer) A, B, C usw. Vgl. Legende zu Abb. 77. (BS:A) heißt also: Fundgegenstände aus dem Bodenschutt von Raum A.

Mit den unter „Bauopfergrube“ aufgeführten „Täfelchen“ sind viereckige Plättchen aus Bronze gemeint, die häufig mit der Königskartusche beschriftet sind. Bei den unter „Bronzeobjekten“ aufgeführten „Tellern“ handelt es sich um große Omphalosschalen mit einer breiten kegelstumpfförmigen Erhöhung in der Mitte und steilem Rand. Nicht in der Tabelle aufgeführt wurden Teile und Einfassungen von Mumienaugen, weil es aus der Publikation oft nicht eindeutig feststellbar ist, ob sie aus Bronze hergestellt wurden.

¹⁷ Zusammengestellt nach *Dunham* 1955, passim.

Das Fehlen der Bronzewaffen als Beweis dafür anzusehen, daß im Sudan unmittelbar auf das Neolithikum die Eisenzeit folgte — wie dies z. B. Sayce geglaubt hat¹⁸, ist heute angesichts der Bronzebeigaben in frühen Pyramiden ungerechtfertigt. Allgemein läßt sich aus der Tabelle ersehen, daß in Nuri die Zahl der Bronzefunde diejenige an Eisen weit übertrifft.

Betrachten wir nun die aufgeführten Eisenspitzen: Aus der Tabelle geht eindeutig hervor, daß es sich bei der Speerspitze (Abb. 78) im Grab des Taharqa (Nu 1) in so früher Zeit (664 v. Chr.) um eine ausgesprochene Einzelercheinung handelt.

Die Fundumstände dieser Speerspitze — mit Tüllenschäftung(!) — schränken zudem deren Aussagekraft erheblich ein. Dunham, der Reisners Grabungsmaterial veröffentlichte, gibt folgende Angabe: "17-3-95 Four frags. of an iron spearhead, originally wrapped in gold foil. Fig. 5"¹⁹; und zur Fundstelle: "17-3-92 — 122 A inside door-block"²⁰. (Mit A ist der Vorraum zu den Grabkammern gemeint.) Die Speerspitze wurde also kaum in situ gefunden, sondern offenbar unter dem Mauerwerk des erbrochenen Eingangs. Leider ist die Goldfolie, in der die Fragmente eingehüllt gewesen sein sollen, nicht unter den Fundgegenständen aufgeführt; nur ein kleines Goldfolienstück ist registriert, das aus dem Abraum der Grabung gesiebt wurde²¹. Es bleibt auch unklar, ob die Speerspitze, als man sie fand, tatsächlich noch in Gold eingehüllt war, oder ob Reisner die Umhüllung aus anderen Indizien erschloß. Da die Speerspitze am Eingang gefunden wurde, könnte sie leicht nachträglich entweder durch die Plünderer selbst oder noch später durch den Raubschacht an ihren Fundort gelangt sein²². Auf alle Fälle ist dieser isolierte Fund mit größter Vorsicht zu betrachten. War die Waffe tatsächlich in Gold eingehüllt, so könnte dieser Umstand darauf hinweisen, daß Eisen zu Taharqas Zeit im hohen Wert stand und schwerlich zur Herstellung von Arbeitsgeräten und dergleichen diente. Es ist freilich prinzipiell nicht ausgeschlossen, daß in diesem Fall nicht das Material, sondern nur *dieses* Objekt als wertvoll galt (man könnte dabei — schon wegen der Tüllenschäftung — an ein assyrisches Beutestück oder ein Ritualgerät denken), aber zu dieser Erklärung fehlt jeglicher positive Anhaltspunkt. Auch die folgenden Eisenspitzen tragen wenig zur Klärung der Frage bei, zu welchem Zeitpunkt Eisen eingeführt wurde: Nu 35 "Misc. indeterminate frags. bronze, silver and iron" aus verschiedenen Räumen und Treppenschutt; Nu 36 (Bestattung einer Frau des Taharqa): "Frag. of bronze and iron, perhaps adzes or hoes"; Fundstelle nicht angegeben und Nu 60 (Bodenschutt in Raum A): "Iron spike with gold foil adhering". Zwischen Nu 60 und Nu 10 liegt eine Zeitspanne von ca. 130 Jahren²³, in der Eisenspitzen gänzlich fehlen, und sie treten dann in Nu 10 auch nur in reichlich unbestimmten

¹⁸ Sayce 1911 a, S. 96.

¹⁹ Dunham 1955, S. 12.

²⁰ Dunham 1955, S. 9.

²¹ Dunham 1955, S. 10 und 12.

²² Unter den Objekten 17-3-92 bis 122, die zusammen mit der Speerspitze gefunden wurden, befindet sich auch z. B. eine Schewabtifigur 17-3-106 des Senkamaniken (Nu 3, 623 v. Chr.).

²³ Dunham 1955, S. 2 f.

Fragmenten auf. Die Funde von Nu 30 können – wie die von Nu 12 – gänzlich vernachlässigt werden, da es sich um Oberflächenfunde handelt. Beachtenswert sind die zwei Lanzenspitzen von Nu 19 (Nasakhma), die zusammen mit Pinzettenfragmenten jedoch im wenig aussagekräftigen allgemeinen Schutt von Raum A gefunden wurden. Erst bei den Zylinderfragmenten mit Nieten (Nu 43), in der Originaltreppenfüllung und den reichlichen Eisenfragmenten auf dem *Bodenniveau* der Kammer A von Nu 15 (Nastasen) kann man mit hinreichender Sicherheit annehmen, daß sie während der Bestattung in die Pyramide gelangt sind. Dies korrespondiert vollkommen mit den Belegen aus den Bauopfergruben. Während von Aminastabarqu (Nu 2) bis Aman-Nete-Yerike (Nu 12) nur Bronzemodelle als Beigaben dienten, treten nun plötzlich erstmals bei Harsiotef (Nu 13 ca. 404 bis 369 v. Chr.) Eisenmodelle auf (Abb. 79)²⁴. Da die Bauopfergruben ungestört sind, liefern sie den eindeutigen Beleg dafür, daß das Eisen in Nubien spätestens um die Mitte des 4. Jh. v. Chr. bekannt war²⁵.

2.213 Gräberfeld von Sanam

Das Gräberfeld von *Sanam* (bei Merowe) ist eine der wenigen bisher bekannten Nekropolen aus napatäischer Zeit mit ausschließlich privaten Bestattungen. Es wurden dort 1550 Gräber freigelegt, von denen ein großer Teil bereits sehr früh geplündert wurde. Griffith konnte dennoch viele Edelmetalle, Bronze und „kleine Objekte von guter Handwerksarbeit finden“²⁶, aber nur 18 Gräber enthielten dürftige Eisenbeigaben.

Die Datierung dieses Gräberfeldes ist ungleich schwerer als jene von El Kurru und Nuri, da Inschriften nur auf Amuletten und Skarabäi zu finden sind. Daraus könnte der Eindruck entstehen, als liege hier ein Bestattungsplatz vor, der seit der 4. Dyn. bis Anlamani (gestorben 594 v. Chr.) kontinuierlich belegt war. Aus Grabformen und Keramik kam Griffith jedoch zu einem anderen Ergebnis. Die früheste Keramik, ein Krug (Typ I)²⁷ des Neuen Reiches, der nach ihm bis Amtalqa (568 bis 555 v. Chr.) auch in Nuri vorkommt, ist in zwei Gräbern in drei Exemplaren nachweisbar. Ein ähnlicher, etwas gedrungener Krug (Typ II)²⁸, tritt in den gleichen Grabformen (in denen auch Krug Typ I vorkommt) häufiger auf²⁹.

Nach den Kriterien der Keramik zusammen mit den Grabformen ergibt sich nach Griffith folgende zeitliche Einordnung: 1. *Gruppe*: Treppengräber mit Mumien, darunter als früh angenommene Form die Gruftgräber (a), weil jene nie auf dem dichtbelegten Friedhof andere Gräber anschnitten, sowie die sehr seltenen aus Ziegeln gemauerten Gräber (b) mit Treppenzugängen. Zu dieser Gruppe rechnet er

²⁴ Weitere Eisenmodelle in den Bauopfergruben von Ku 1 und Nu 14 (Abb. 80).

²⁵ Merkwürdigerweise sind aus den Grabkammern derselben Pyramiden, in deren Bauopfergruben Eisen gefunden wurde, keine Eisengegenstände belegt.

²⁶ Griffith 1923, S. 75.

²⁷ Nach Griffith, Typ 1: Großer schlanker Krug mit hohem, geradem weitem Hals, Scheibenware (1923, S. 95).

²⁸ Griffith, Typ II (1923, S. 95).

²⁹ Für die Datierung herangezogene Keramik siehe Tabelle Abb. 81.

auch noch aus Ziegeln gebaute Gräber ohne Zugang (c), da in ihnen wie in den ersten (a und b) Mumien häufig sind. Weil in El Kurru Treppenzugänge zu den Grabkammern erst mit Pi-Anchi aufkommen, setzt er den Beginn der Belegung in die Regierungszeit dieses Königs.

Zur späteren 2. Gruppe gehören sich gegenseitig überlagernde einfache Gräber in Sand mit Bestattung in gestreckter Rückenlage oder zusammengezogener Seitenlage, zusammen mit Keramik von Typ III und handgemachter Ware mit C-Gruppen-Tradition.

Das Ende der Belegung nimmt er etwa 100 Jahre nach der persischen Besetzung Ägyptens an³⁰.

Eine neue Datierung des Gräberfeldes vorzunehmen, kann nicht Aufgabe dieser Arbeit sein, zudem wäre dies auch an Hand des in Griffith's Grabungsbericht vorliegenden Materials – das nur eine Auswahl darstellt³¹ – unmöglich. Dennoch seien hier einige kritische Bemerkungen angeführt.

Wie oben ausgeführt, kolonialiserten die ägyptischen Pharaonen im Neuen Reich das Gebiet um Napata. Es ist somit – auch angesichts des ägyptischen Grabinventars in frühen Gräbern – denkbar, daß die Belegung Sanams bereits vor Pi-Anchi beginnt, selbst wenn innerhalb der Herrscherfamilie erst mit Pi-Anchi Treppen zu den Grabkammern üblich werden. (Die frühen Herrschergräber wurden offensichtlich in der Tradition von Kerma angelegt, während man nach der Machtausbreitung Napatas nach Norden zunehmend ägyptische Grabbauten zum Vorbild nahm.)

Die Gruftgräber (Typ 1a) an den Anfang der Typenreihe zu stellen, scheint zwar dadurch gerechtfertigt, daß sie keine anderen störten. Leider zeigt Griffith keinen Lageplan des Gräberfeldes, aus dem man die gegenseitigen Störungen allgemein ersehen könnte, sie scheinen nach seinen Beschreibungen besonders stark bei den reinen Sandgräbern zu sein.

Die frühe Datierung der Gruftgräber scheint aber kaum gerechtfertigt, da die angegebenen Beispiele der Grabgrundrisse (von Sanam) die ganze Variationsbreite der napatäisch-meroitischen Epoche aufweisen und z. B. Grab 2 (nach der von Dunham aufgestellten Tabelle) sogar der Endzeit von Meroe angehört³². Griffith selbst sagt, daß es schwer zu beurteilen sei, wie lange die Gruftgräber benutzt wurden³³. Der Krugtyp I tritt nur in Griffiths erster Grabgruppe und zwar wie erwähnt in zwei Gräbern auf. Da in Nuri dieser Typ noch von der Pyramide Nu 25, die Dunham in die Zeit von Amani-Nakati-Lepte (538 bis 520 v. Chr.) datiert, belegt ist³⁴, kann an einer Belegung der Grabgruppe 1a bis 520 v. Chr. nicht gezweifelt werden. Die Hauptmasse der – im übrigen keramikarmen – Mumiengräber (Gruppe 1a bis 1c) enthält aber den gedrungenen Krugtyp Griffith II, welcher in Nuri bis Nasakma

³⁰ Griffith 1923, S. 76 bis 90.

³¹ Griffith 1923, S. 142: "... only leading characteristics of graves and skeletons are noted".

³² Vgl. Tab. Chart II bei Dunham 1955; Firth 1927, S. 30 f.; Griffith 1924, Pl. 34.

³³ Griffith 1923, S. 83.

³⁴ Dunham 1955, Fig. 120, 160.

(Nu 19, Hintze 471 bis 466 v. Chr.) zu finden ist³⁵. Sicher ist also damit zu rechnen, daß die Mumiengräber mindestens bis in die Mitte des 5. Jh. v. Chr. reichten. Die übrige Keramik, deren Typenreichtum besonders in den Gruftgräbern auffällt, eignet sich wegen der von Griffith nur grob wiedergegebenen Skizzen weniger für einen Vergleich.

In den „Sandgräbern“ ist ein Krugtyp (Griffith III) häufig, der für die gesamte Napatazeit seit Pi-Anchi faßbar ist³⁶, sowie Handware, die von der C-Gruppe mit relativ geringen Varianten bis in die Frühzeiten von Meroe üblich war³⁷. (Vgl. Tab. Abb. 81.)

Das Ende der Belegung von Sanam dürfte daher etwa mit dem von Nuri gleichzusetzen sein.

Die aus der Keramik zu erschließende Tatsache, daß sich Mumiengräber und einfache Sandgräber zeitlich überschneiden, läßt es naheliegend erscheinen, daß auf dem gleichen Gräberfeld zwei Bevölkerungsgruppen bestattet wurden, die sich entweder ethnisch oder sozial voneinander unterschieden. Mumifizierung allein ist jedenfalls noch kein Beweis für Griffiths frühe Datierung der Gruppe 1, wurde doch Mumifizierung mindestens bis in meroitische Zeit geübt³⁸. Zudem enthält das einzige eindeutige Mumiengrab leider überhaupt keine Keramik.

Wainwright sieht in den sogenannten Pilgerflaschen, deren Import (über die Assyrer) er zwischen 710 bis 663 ansetzt, ein wichtiges Leitfossil. Nur ein einziges Stück kommt indessen mit Eisen vor (Grab 714, eventuell Mumiengrab) und Wainwright hat wohl mit der Annahme recht, daß Eisen während des Hauptimportes dieser Keramik nicht auftritt³⁹. Zudem könnte die Pilgerflasche in Grab 714 auch ein atypischer Einzelfund sein, da diese Gefäße nach Griffith nicht in Mumiengräbern vorkommen; gerade Grab 714 wird aber von demselben Forscher zu den mit Mumienbestattung gerechnet⁴⁰. Das Auftreten von Pilgerflaschen in römisch-ptolemäischer⁴¹, meroitischer⁴² und späterer Zeit schmälert außerdem den Datierungswert dieses Einzelfundes.

In zwei Gräbern wurde Eisen zusammen mit dem frühen Keramiktyp II gefunden: einmal eine Pinzette in einem gemauerten Kindergrab (Nr. 587), und dann „remains of iron“ im gemauerten reich ausgestatteten Grab Nr. 963⁴³. Hierbei dürfte es sich um die frühesten Eisenbelege handeln. Mit dem Krugtyp I ist Eisen dagegen nicht vergesellschaftet.

³⁵ Dunham 1955, Fig. 142, 186.

³⁶ Dunham 1950, S. 88, 94; 1955 passim (Krug mit seitlichen Ösengriffen).

³⁷ Adams 1964, S. 171.

³⁸ Shinnie 1967, S. 150.

Das Kindergrab 768 mit zwei Eisenarmringen enthält etwas Stuckatur, die nach Griffith auf Mumifizierung schließen läßt (1923, S. 80), jedoch handelt es sich hierbei um eine Bestattung in zusammengezogener Seitenlage, die Griffith wiederum für spät erachtet.

³⁹ Wainwright 1945, S. 8.

⁴⁰ Griffith 1923, S. 80, 89, 98.

⁴¹ Reisner 1910, S. 344.

⁴² Adams 1964, S. 132: "The Pilgrim bottle is little changed from Pharaonic times".

⁴³ Griffith 1923, S. 86, 120, 153.

Für die übrigen gemauerten Gräber sind folgende Eisenfunde belegt: 1. Aus dem bereits erwähnten Mumiengrab (523): Pinzette, keine Keramik; 2. Aus dem Kindergrab (701): Eisenhaken, keine Keramik; 3. Eine Pfeilspitze, zusammen mit einer „Pilgerflasche“, und einer Flasche vom Typ Griffith VI b (Grab Nr. 714, eventuell Mumiengrab).

Bis auf ein Kinder-Gruft-Grab mit eisernen Armringen (Nr. 968 B) sind alle übrigen Gräber mit Eisenbeigaben ohne Mauerwerk im Sand angelegt, von denen zwei mit Keramik vom Typ Griffith III vergesellschaftet sind. Im einzelnen enthalten sie⁴⁴:

Speerspitzen	Grab Nr.: 77, 1366 (eventuell Harpune);
Rasiermesser	Grab Nr.: 362/I, 646/7, 706 (Eisen?), 1042;
Pinzetten	Grab Nr.: 162, 706 (große Pinzette), 771, 899 A (sehr klein);
Armringe	Grab Nr.: 768 (zweimal);
Ohringe	Grab Nr.: 632 (zweimal);
Eisenklammern	Grab Nr.: 671 (zweimal).

Zusammenfassend läßt sich von Sanam sagen, daß wir in diesem Gräberfeld, das in weit geringerem Maße als etwa El Kurru und Nuri durch Raubgrabungen in Mitleidenschaft gezogen worden ist, etwa die gleichen Verhältnisse wie bei den Königsgräbern antreffen. Zwei Stücke (von Nr. 587 und 963) könnten eventuell vor Harsiotef zu datieren sein, für die übrigen ist hierzu kein Anlaß gegeben. Auf alle Fälle kommt in diesen Privatgräbern der napatäischen Zeit — die insgesamt gesehen zeitlich später anzusetzen sind als bei Griffith — Eisen noch so vereinzelt vor (ca. 1,2%), daß es sich nur um importierte oder erbeutete Ware handeln kann⁴⁵.

2.214 Sonstige Eisenfunde aus napatäischer Zeit

Ein eindeutiger Beleg für die frühe Eisenverwendung in Nubien läßt sich auch nicht durch Funde aus dem sogenannten Schatzhaus von Napata (südl. der 4. Kat.) erbringen. (Der Name „Schatzhaus“ entstand durch einen Elfenbeinhortfund; in Wirklichkeit handelt es sich vielleicht um eine Art Pferdestall, weil zwar Säulen, aber keine den ganzen Raum umgebende Mauer nachweisbar ist⁴⁶.)

Unglücklicherweise liegt das Gebäude so exponiert, daß es durch Windabtrag fast völlig freigeweht und „... für mehr als zwei Jahrtausende zum Jagdgrund von Eingeborenen und Besuchern für Perlen, Amulette ...“ usw. wurde⁴⁷. Über die Datierung geben nur einige Objekte mit den Namen von Königen zwischen Pi-Anchi

⁴⁴ Griffith 1923, S. 143 bis 168, Plate 35.

⁴⁵ In Meroe, auf dem westlichen und südlichen Friedhof, sind auch einige Gräber aus napatäischer Zeit angelegt, die *Shinnie* in das 6. Jh. datiert. Für deren Beschreibung siehe unten S. 156.

⁴⁶ Griffith 1922, S. 117/118.

⁴⁷ Griffith 1922, S. 114.

und Aspelta sowie zwei von Griffith als meroitisch angesehene Keramikscherben Auskunft⁴⁸.

Die vier eisernen Fundgegenstände lassen sich keineswegs eindeutig in diese Zeit datieren. Bis auf ein Messer, das unterhalb der Elefantenzähne gefunden wurde, sind sie praktisch nur Oberflächenfunde, wodurch ihre Aussagekraft von vornherein eingeschränkt wird. Auch die typologische Untersuchung ergibt keine Anhaltspunkte für eine sehr alte Eisenindustrie in Napata: Es handelt sich um eine Axt oder Hacke mit Lochschäftung, eine Ärmchenbeilklinge, ein dünnes Klingensfragment und eine messerähnliche Klinge mit Tüllenschäftung⁴⁹. Loch- und Tüllenschäftung waren während der napatäischen Epoche weder in Nubien noch in Ägypten üblich, wohl aber im Mittelmeerraum und später in Naukratis. Für Nubien sind gelochte Äxte erst aus meroitischer Zeit belegt⁵⁰. Auch das eiserne Ärmchenbeil bietet keinen Anhaltspunkt für eine Datierung, kommt doch diese Form in Ägypten bei Bronzebeilen seit der 12. Dynastie vor; auch die Bauopfergruben von Nuri, El Kurru und unter dem Tempel am Jebel Barkal enthalten durchgehend diesen Typ, ja selbst aus meroitischer Zeit ist er noch aus Faras, Karanog und Gemai belegt⁵¹. Über das Klingensfragment läßt sich überhaupt nichts aussagen.

Wainwright, der diesen Funden auch skeptisch gegenübersteht, hält es dennoch für möglich, daß sie durch den Kontakt mit griechischen Söldnern, die unter Psametich II. — also zur Zeit Aspeltas — an die Südgrenze Ägyptens verlegt wurden, nach Napata gelangten⁵². Die Stationierung griechischer Söldnertruppen zwischen dem 1. und 2. Katarakt wird tatsächlich u. a. durch zahlreiche Graffiti bewiesen⁵³, aber Trigger wies mit Recht darauf hin, daß sie nicht für die Einführung der Eisenarbeit verantwortlich zu machen sind⁵⁴. Sehr groß könnte ihr Einfluß auch nicht gewesen sein, denn die gesicherten Funde in Harsiotefs Pyramide sind 200 Jahre später anzusetzen. Zu erwähnen wären in diesem Zusammenhang noch zwei weitere eiserne Speerspitzenfunde (mit Tüllenschäftung und Mittelrippe), die vom Gräberfeld 131 (gegenüber von Ikhmindi) stammen. Aber auch in diesem Fall verbieten die Fundumstände, diesen Objekten eine Beweiskraft zuzuschreiben: Das Grab 131/1, in dem sie lagen, war "filled in ancient times with a quantity of . . . vegetable material . . . Possibly the chambers had been used as a granary long after their use as burials, as skulls were filled with vegetable matter". Außerdem

⁴⁸ Griffith 1922, S. 118.

⁴⁹ Griffith 1922, S. 118 f.; Arkell 1961, S. 112, schreibt von Eisenbarren im Schatzhaus. In dem Grabungsbericht von Griffith (dem einzigen über das Schatzhaus) ist davon nichts zu finden.

⁵⁰ Woolley and Randall-Maciver 1910, Tafel 35 und (wahrscheinlich postmeroitisch) Bates and Dunham 1927, Tafel 67, 29.

⁵¹ Petrie 1917, S. 8 f.; Dunham 1950, 1955; Griffith 1924, S. 179 und Tafel 71, 9; Woolley and Randall-Maciver 1910, Tafel 35; Bates and Dunham 1927, S. 67, 30 (meroitisch?). Vgl. Kap. 2.11, Anm. 16.

⁵² Wainwright 1945, S. 14 f.

⁵³ Arkell 1961, S. 145.

⁵⁴ Trigger 1969 b, S. 43 ff.

fanden in dem Grab zahlreiche Nachbestattungen statt. Die Lage der Eisenobjekte ist nicht angegeben, jedenfalls scheinen sie nicht von der einzigen nur wenig gestörten Bestattung herzuführen⁵⁵.

Von den jüngsten Ausgrabungen Shinnies in Meroe sind möglicherweise neue Erkenntnisse über die Einführung des Eisens in napatäischer Zeit zu erwarten. Jedenfalls fand er dort napatäische Keramik mit einigen Eisenobjekten vergesellschaftet⁵⁶.

Trotz dieser neueren Befunde, die einen wichtigen zusätzlichen Beleg für die Benutzung des Eisens in napatäischer Zeit darstellen, dürfte es erwiesen sein, daß die gesamte napatäische Epoche auf jeden Fall ausgesprochen arm an Eisen war. Die Verhältnisse im südlichen Nilgebiet entsprachen hierin völlig den ägyptischen. Vermutlich handelt es sich bei den frühen Eisensunden vor Harsiotef (deren Fundumstände zudem meist fragwürdig sind), um Beutestücke, die die Napatäer bei ihren kriegerischen Auseinandersetzungen mit den Assyrern und griechisch-asiatischen Söldnern erlangen konnten. Die Behauptung von Arkell, die Einführung der Eisentechnik in Nubien sei durch Taharqa erfolgt, ist unbegründet⁵⁷. Dafür, daß es sich um assyrisch oder mediterrane Stücke handelt, spricht besonders die Tüllenschäftung der Speere in den Gräbern von Meroe West und Süd (s. unten Kap. 2.222). In diesen Rahmen würde auch die Speerspitze des Taharqa passen, wenn sie tatsächlich zu den ursprünglichen Beigaben gehört. Tüllenschäftung ist nämlich in den alten ägyptisch-nubischen Kulturen überhaupt nicht üblich⁵⁸. Während der gesamten meroitischen Epoche und der späteren sogenannten X-Gruppe wurden Speere und Pfeile mit Dornschäftung ausgeführt.

Nach dem sporadischen Auftreten einzelner Eisenobjekte in den ersten Generationen ist Eisen für längere Zeit überhaupt nicht nachweisbar, es gewinnt erst ab Harsiotef Bedeutung. Doch auch diese Fundobjekte dürften auf den gelegentlichen Kontakt mit eisenführenden Völkern zurückzuführen sein. Es ist nicht auszuschließen, daß einige importierte Stücke bereits umgeschmiedet wurden. Hier und da mögen auch landesfremde Handwerker im Dienste der Nubier gestanden haben. Für eine begrenzte Schmiedearbeit im Lande selbst lassen sich einerseits die kleinen Eisenblechmodelle aus den Bauopfergruben anführen, deren Herstellung keine technischen Probleme bereitete, außerdem – und mit Vorbehalt – die wenigen dornschäfteten Speerspitzen, die mit den späteren meroitischen Typen vergleichbar sind.

Falls Herodot, Diodor und Strabo mit den Äthiopiern, die sie beschreiben, das nubische Staatsvolk meinen, so wären ihre Berichte über die Verwendung von stein-

⁵⁵ Firth 1927, S. 186 f., Plate 29, siehe auch den Plan Seite 186.

⁵⁶ Shinnie 1969, S. 230; Shinnie 1971 a, S. 94 (Meroe-Grabung von 1967/68): C-14-Datierung von Holzkohle aus der gleichen Schicht: 514 v. Chr. \pm 73 (keine näheren Angaben über die Eisenobjekte). Vgl. auch die frühen Gräber der Nekropolen Meroe West und Süd. Siehe unten S. 156.

⁵⁷ Arkell 1961, S. 130.

⁵⁸ Vgl. Kap. 2.222, Anm. 17.

bestückten Pfeilen und Speeren aus Antilopenhorn ein weiterer Beleg für die geringe Nutzung des Eisens⁵⁹.

2.22 MEROITISCHE ZEIT

Im 6. Jahrhundert v. Chr. oder bereits etwas früher gewinnt Meroe, südöstlich von Napata, zunehmend an Bedeutung. Ursprünglich war es höchstwahrscheinlich die Bezirksstadt für die südlichen Provinzen des Kushitenreiches¹, doch in der zweiten Hälfte des 6. Jh. oder im 5. Jh. v. Chr. verlagerte sich das politische Machtzentrum in den Süden nach Meroe. Ein hinreichend sicheres Datum für den Anfang der großstädtischen Entwicklung Meroes steht uns aber nicht zur Verfügung. Die vielbesprochenen Eisenfunde können jedoch schwerlich aus der Zeit stammen, in der Meroe nur eine spärlich bevölkerte Provinzsiedlung war. Aus diesem Grund ist es nötig, auf die Frage der Datierung einzugehen. Arkell zufolge führte der Feldzug des Psametich II. gegen die Kushiten (unter Aspelta) bis nach Napata, das zerstört wurde. Aspelta verlegte daraufhin die „Hauptstadt“ nach Meroe². Es ist jedoch fraglich, ob Psametich II. tatsächlich bis Napata vordrang. Die als Beweis angeführten zerbrochenen Statuen von Taharqa bis Aspelta sowie das Vorhandensein einer Stele des Aspelta in Meroe stützen seine Theorie nur ungenügend. Die Statuen können durchaus auch später zerstört worden sein und Stelen des Aspelta sind nicht nur von Meroe bekannt³. (Die in Graffiti und Inschriften aus der Zeit des Psametich II. angegebenen Ortsnamen sind auch keineswegs gesichert identifizierbar.) Macadam fand eine Stele von Amani-Nete-Yerike (431 bis 405 v. Chr.), wonach dieser in Meroe regierte⁴. Smith nimmt an, daß die Verlegung der „Hauptstadt“ zwischen Nasakhma (468 bis 463) und Amani-Nete-Yerike stattfand⁵.

⁵⁹ *Herodot VII, 69*. Die Angaben *Herodots* sind allerdings mit Vorsicht zu betrachten, da er nur einen kurzen Besuch in Elefantine abstattete und dort entweder nur durch seine Landsleute oder über griechische Dolmetscher Informationen sammelte. (*Spiegelberg 1926, passim; Säve-Söderberg 1946, S. 69 bis 80*). In der Übersetzung von *Richtsteig* werden „eisenbebackelte Keulen“ genannt (*Herodot VII, 69*); hierbei handelt es sich jedoch offensichtlich um einen Übersetzungsfehler, denn der Übersetzer schloß aus *τυλνωτός* (= verschwielt, mit Schwielen bedeckt, verhärtet) auf Eisen. Genoppte oder gehärtete Keulen sind aber durchaus häufig aus Holz oder anderem Material bekannt. Es ist höchst unwahrscheinlich, daß *Herodot* hier Eisen meinte, besonders, da er im Kapitel VII, 63 das Beschlagen der Keulen mit Eisen bei den Asyrern ausdrücklich betont.

Die Verwendung von Antilopenhorn als Speerspitze erwähnen auch *Diodor (3, 28)* und *Strabo (16, 4.11)*. Hierbei ist wohl nicht die Bewaffnung der Soldaten des Staatsvolkes gemeint, sondern offensichtlich diejenige von Völkern am Rande der napatäischen Einflußsphäre.

Über die begrenzte Verbreitung dieser Waffe bei den Niloten vgl. *Lagercrantz 1950, S. 169 ff.*

¹ Die Namen von Aspelta, Amtalqa und Malenaqen, die ihre Pyramiden in Nuri bauten, sind auch in Meroe belegt. Aus den frühen Gräbern des südlichen Gräberfeldes von Meroe schloß *Reisner* auf eine dort seit Pi-Anchi ansässige Seitenlinie des napatäischen Königshauses. (*Shinnie 1967, 31.*)

² *Arkell 1955, S. 93/94; 1961, S. 144 bis 146; 1966, S. 451.*

³ *Budge 1928, S. 48 f.; vgl. auch Schäfer 1905, S. 81 ff.*

⁴ *Macadam 1949, S. 50 ff.*

⁵ *Smith 1955, S. 20 bis 25.*

Herodot erwähnt in seiner zeitgenössischen Darstellung (zwischen 460 bis 430 v. Chr.) von „Äthiopien“ nur Meroe, nicht aber Napata⁶.

Es bleibt offen, ob man daraus schließen darf, daß Meroe tatsächlich politisches Zentrum war; vielleicht war seinen Landsleuten in Elefantine – von denen er sicher seine Informationen erhielt – nur diese Stadt bekannt⁷.

Arkakamani (270 bis 260 v. Chr. nach Wenig) wurde als erster König in Meroe bestattet (Pyramide: Beg S 6), spätestens um diese Zeit muß Meroe politisches und religiöses Zentrum gewesen sein⁸. Ein früheres Datum – mindestens aus der Zeit Amani-Nete-Yerikes – scheint aber nicht ausgeschlossen, da Könige schon vor Arkakamani durchaus in Meroe residiert haben mögen, aber noch den traditionellen Bestattungsort in Nuri bevorzugten. Ausschlaggebend für die Verlegung der „Hauptstadt“ dürfte deren günstigere wirtschaftsgeographische Lage gewesen sein. Meroe liegt im Bereich jährlicher Regenfälle (bis zu 300 mm/Jahr gegenüber 50 mm/Jahr in Napata) und die offenere Landschaft ließ sich landwirtschaftlich besser nutzen. Auch handelspolitisch war seine Lage günstiger, der Nil ist hier auf größeren Strecken schiffbar und das Rote Meer sowie Nordäthiopien leicht zu erreichen.

Wann auch immer der Wechsel des politischen Zentrums stattfand, wichtig ist hier für uns die Tatsache, daß in Meroe ab ca. 300 v. Chr. die „Kushitische Kultur“ durch neue Impulse ägyptischer, hellenistisch-römischer und asiatischer Art zu einer bisher nicht gekannten Höhe gelangte.

Diodor berichtet uns über die philosophische Bildung des äthiopischen Königs „Ergamenes“⁹, und das ausgesprochen häufige hellenistisch-römische Grabinventar aus dieser Zeit läßt auf einen regen Handelsverkehr schließen, der nur durch kurze Kriege (z. B. 24 v. Chr.) zeitweise behindert war.

Diese Blütezeit war aber nicht nur durch die Übernahme fremder Züge, sondern auch durch eine erhebliche eigene Entwicklung charakterisiert. Als Beispiel hierfür seien nur die Schaffung einer eigenen Buchstabenschrift sowie die Entwicklung einer handwerlich hochstehenden Keramik (s. unten) genannt. In diesen Zusammenhang gehört die Frage nach dem Stand der metallurgischen Kenntnisse in Meroe.

⁶ Herodot II, 29.

⁷ Smith 1955, S. 23: “It is also doubtful whether knowledge of Meroe itself was sufficient for us to be certain that when Herodotus uses the expression ‘mother city’ he means ‘seat of the central government’ rather than ‘the most prosperous provincial capital’. Indeed we know that while Herodotus was in Egypt Napata undoubtedly still was both the burial place of the ‘Ethiopian’ kings and the religious centre of their kingdom”.
Wiedemann 1890, S. 123 ff.

⁸ Der letzte in Nuri bestattete König war Nastasen.

Nach 300 v. Chr. setzte in Meroe eine rege Bautätigkeit ein; jedenfalls ist die Mehrzahl der Gebäude *Garstang* zufolge aus dieser Zeit. (Smith 1955, S. 25 cit. *Garstang*.)

Nach neuen Grabungen in Meroe zeichnet sich eher ein noch späterer Zeitpunkt ab. (Leclant 1968, S. 124; 1969, S. 295.)

Vgl. auch: Diskussionsbeiträge auf der Meroetagung (Berlin 1971) in *Meroitica* 1 (1973), S. 166 f.

⁹ Diodor III, 6.

2.221 Pyramiden von Begrawia und Jebel Barkal

Tabelle Abb. 82 zeigt eine Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenobjekte aus den Pyramiden des Herrscherhauses von Meroe und Barkal¹⁰. Allgemein fällt bei der Betrachtung der Tabelle — wie bei der von Nuri — die größere Häufigkeit der Bronzegegenstände gegenüber den Eisengeräten auf. Von den Eisengegenständen sind die Pfeilspitzen besonders aufschlußreich. Sie sind meistens mit nur einem Widerhaken versehen. Pfeilspitzen von diesem Typ sind vor allem für die spät- und nachmeroitische Zeit charakteristisch, und treten auch in den Königsgräbern erst im 2. Jh. n. Chr. in größerer Zahl auf (Beg N 34 und Beg N 29). Es werden zwar auch ältere Stücke, namentlich aus der Zeit der 27. Gen. angeführt; deren Datierung ist aber keineswegs sicher. Sie stammen aus der Pyramide Bar 13, zu deren Datierung die wichtigsten Grundlagen fehlen (das Grab ist relativ fundarm, die zugehörige Grabkapelle ist zerstört), so daß die von Dunham angenommene Zeitgleichheit mit Bar 11 (27. Gen.; ca. 312 bis 290 v. Chr. nach Wenig) sehr hypothetisch ist. Dazu kommt noch, daß die Zugehörigkeit dieser Spitzen zum ursprünglichen Grabinventar nicht einwandfrei feststeht, weil der Ausgräber Reisner es versäumte, die genaue Fundstelle anzugeben. Gerade in diesem Fall wäre dies aber wichtig gewesen, da Bar 13 allem Anschein nach erheblich gestört war: Aus dem Kammerschutt wurde z. B. ein Gefäß der postmeroitischen X-Gruppe geborgen, und alle übrigen Eisenobjekte (bis auf ein Speerfragment) lagen im Raubschutt¹¹. Ebenso unsicher ist die Einstufung zweier Pfeilspitzen in die Zeit der 52. Gen. (Beg N 15), denn sie sind nach der Grabung aus dem Schutt der Grabkammer gesiebt worden. Eiserner Pfeilspitzen sind außer den oben genannten noch aus den nachchristlichen Pyramiden Beg N 30 und N 28 belegt¹².

Sporadisch sind für die meroitische Epoche auch Bronzepfeilspitzen belegt, die jedoch immer aus unsicheren Fundlagen stammen, so daß ihre Datierung nur durch ein Kombinationsverfahren möglich ist: In Beg N 51 und Beg N 25 sind es solche mit nur einem Widerhaken, von einer Form also, die typisch ist für einen Großteil der meroitischen Pfeilspitzen aus Eisen, die sich wiederum nach den Funden aus Beg N 34 und Beg N 29 in die erste Hälfte des 2. Jh. n. Chr. datieren lassen.

¹⁰ Nach *Dunham* 1957 *passim*. Es bedeutet hierin: Bar = Pyramide von Barkal (bei Napata), Beg S und Beg N = Pyramiden von Begrawia (Meroe) des südlichen bzw. nördlichen Friedhofs. Die Zahlen in Klammern geben die Generationsfolge nach *Dunham* wieder, die der Übersichtlichkeit wegen beibehalten wurde, da ich mich für die Funde ausschließlich auf *Dunham* beziehe. (Für die neueren Erkenntnisse bezüglich der Datierung vgl. die Ausführungen auf S. 141 f.) Alle übrigen Abkürzungen vgl. Legende zu Abb. 77.

¹¹ *Dunham* 1957, S. 25 f.; Fig. 6.

¹² Beg N 15 Du = (52) = 45 bis 62 nC., We = (52) = 30 bis 40 nC.

Beg N 30 Du = (60) = 167 bis 184 nC., We = (63) = 175 bis 190 nC.

Beg N 28 Du = (66) = 246 bis 266 nC., We = (57) = 90 bis 114 nC.

Hierin bedeutet Du = *Dunham*, We = *Wenig*. Zahlen in Klammern geben die Generation an.

Obgleich Speere oder Lanzen — aus welchem Material auch immer — mit zu der Bewaffnung der Meroiten gehörten¹³, sind jeweils eiserne nur von Bar 13, Bar 15 (Tüllenschäftung) und Bar 10 aus dem allgemeinen Schutt bzw. dem Raubschutt belegt.

Aus Bar 4 ist ein durchbohrter Eisenball mit durchgestecktem Eisenstab bekannt, wobei es sich eventuell um eine Keule handeln könnte. Zählt man die Messer, die ja auch Dolche gewesen sein mögen, mit zu den Waffen¹⁴, so sind mit dem Fund aus Beg N 18 die eisernen Waffenbeigaben aus den Herrschergräbern erschöpft.

Zwischen der 40. und 50. Generation nach Dunham, bzw. der 37. bis 55. nach Wenig (170 v. Chr. bis 85 n. Chr.), treten häufig Bronzeglöckchen auf, die mit einem eisernen Klöppel versehen sind (Beg N 21, Bar 4, Beg N 2, N 6, N 16, N 18), Kastenbeschläge, Haken oder Ringe aus Eisen konnten aus folgenden Pyramiden geborgen werden: Bar 7, Bar 2, Beg N 1, N 5, N 15 (?), und N 18. Eisenteile, die nach Reisner eventuell zu einem Streitwagen gehörten, fand er auf der ungestörten Treppe zur Pyramide Beg N 2 (60 bis 45 v. Chr.). Eisenringe sind z. B. aus Beg N 6 und N 28, ein Eisenlöffel sowie eine eiserne Dreifachnadel mit Silberknäuf sind aus Beg N 6 bekannt. Die beiden letzteren Stücke stammen aus dem sogenannten „Ferlini-Schatz“¹⁵.

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, kommen noch einige weitere, nicht näher bestimmbare Eisenobjekte vor, auf diese, sowie auf die zweifellos aus dem Raubschutt stammenden Objekte soll nicht näher eingegangen werden.

Aufschlußreich ist noch der Fund von nicht weniger als 54 Karneol-Chalzedon-Pfeilspitzen aus Beg N 8 (165 bis 145 / 185 bis 170 v. Chr.), die Reisner aus dem *Boden-* und *Kammerschutt* des ersten Grabraumes barg. Da es sich allem Anschein nach um eine ursprüngliche, aus der Zeit der Bestattung stammende Beigabe handelt und auf die Möglichkeiten ihrer rein rituellen Verwendung keine Indizien hinweisen, müssen wir annehmen, daß ca. 150 v. Chr. Stein für Fernwaffen noch durchaus gebräuchlich war. Eine einzelne Steinpfeilspitze aus dem Schutt der Kammer B von Beg N 18 (62 bis 85 n. Chr.) ist hingegen weniger aussagekräftig.

¹³ Abbildungen von Speeren (Lanzen) einer Schlacht- oder Tötungsszene am „Sonnentempel“ von Meroe (*Garstang* 1911 a, Tafel 32, 2), sowie an den Kapellen von Beg N 6 und Beg N 19 (Tüllenschäftung) (*Chapman and Dunham* 1952, Pl. 17 und Pl. 22 c), weiterhin am Jebel Qeili (Prinz Sherkarer) (*Hintze* 1959 a, Fig. 2) und am Pylon des Löwentempels von Naqa (König Netekamani) (*Lepsius* V, Blatt 56). Bei der letzteren Darstellung kann es sich, verglichen mit Beg N 19, nur um Speere (Lanzen) handeln und nicht um Schwerter, wie z. B. *Shinnie* 1967, S. 163, annimmt.

Herodot VII, 69 Antilopenhornspitze archäologisch eventuell in Grab 5 (*Garstang* 1911 a, S. 34) von Meroe nachweisbar. *Strabo* XVII, 16. 4. 11. *Diodor* III, 8; III 28.

¹⁴ Ein Messer bzw. Dolch aus Grab 73 des Gräberfeldes 214 bei Abu Simbel war mit einem Lederriemen am Oberarm des Toten befestigt (*Emery und Kirwan* 1935, S. 429); es handelt sich also um einen Armdolch, dessen typische Entsprechungen (aus Kupfer!) in Ägypten seit etwa 3000 v. Chr. belegt sind (*Lagercrantz* 1950, S. 206). Ob es sich bei diesem Stück aus dem Gräberfeld 214 um ein eindeutig meroitisches Grab handelt, ist wegen der Nachbestattungen auf dem Friedhof 214 unklar (*Emery und Kirwan* 1935, S. 417 f.). Die Verwendung von Dolchen geht auch aus einer Darstellung des Prinzen Arikhankharer hervor (*Griffith* 1917, S. 22 bis 27).

¹⁵ *Schäfer* 1910, S. 185, 188, 234; Abb. 206, 208.

2.222 Gräberfelder und sonstige Funde aus meroitischer Zeit

Gräberfelder von Meroe West und Süd

Ist die Datierung der Pyramiden von Meroe in mancher Hinsicht unsicher, so gilt dies im stärksten Maß für die Gräberfelder von Meroe West und Süd. (Im folgenden mit W. und S. bezeichnet.) Die von Dunham angegebenen Datierungsgrenzen bewegen sich im Durchschnitt in einem Zeitraum von etwa 70 Jahren und sind außerdem von ihm selbst häufig mit einem Fragezeichen versehen¹⁶.

Trotz der Unsicherheitsmomente vermitteln die Funde von den Gräberfeldern W. und S. einen relativ guten Überblick über die materielle Kultur Meroes, da Plünderer sie weit weniger intensiv heimsuchten, als die großen Pyramiden. Für die Relation von Eisen zu Bronze ändert sich jedoch nichts. Die Belegung dieser Gräberfelder begann offensichtlich bereits in napatäischer Zeit, jedenfalls fehlt in einer Reihe von Gräbern, die Dunham als früh angibt, ptolemäisch-römisches Vergleichsmaterial. Auffallend ist jedoch, daß gerade in einigen frühen Gräbern Eisen vorkommt (von Pi-Anchi bis Malenaqen). W 619, W 699, W 831, W 685 enthalten eiserne Speerspitzen, von denen die in W 619 Tüllenschäftung aufweist¹⁷, während bei denen der übrigen Gräber die Spitze hinten in einem dünnen geraden Eisenrohr ausläuft. Ein vergleichbarer Fund stammt aus dem späteren Grab S 63 (Ende 5. Jh. v. Chr.); hier ist das gerade Eisenrohr deutlich als Speerschaft zu erkennen, der eventuell in einen Knauf endet¹⁸.

In dem früh datierten gestörten Grab S 134 (2. bis 3. Gen.) fanden sich auf dem Grabboden Eisenfragmente, bei denen es sich eventuell um den einzigen bekannten Eisenschwertfund aus Meroe handeln könnte¹⁹.

Für die Zeit von Malenaqen bis Arkakamani (also bis etwa 260 v. Chr.) ist Eisen nur aus 5 Gräbern bekannt. Es handelt sich um 6 Pfeilspitzen aus dem Raubschutt von W 438, um die oben erwähnte Speerspitze aus S 63, und aus drei weiteren Gräbern um eine Pinzette, ein Drahtstück und ein unbestimmbares Fragment. Allerdings zeigen in dieser Zeit die beiden Gräberfelder nur geringe Belegung. Auch in der Folgezeit bleibt Eisen sporadisch, zumindest reichen die angegebenen Datierungsspielräume bis in das erste vorchristliche Jahrhundert hinein, in dem das neue Metall nun erheblich häufiger vorkommt und für vielerlei Gerät Verwendung

¹⁶ *Dunham* 1963, passim.

Die Keramik von Meroe W und S müßte einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden, da sie m. E. teilweise Anklänge an die X-Gruppenkeramik zeigt. Vgl. *Frg. C* ∕. L S. 339 bis 349 bei *Dunham* 1963.

¹⁷ Sie lassen sich z. B. durchaus mit Speerspitzen von Sialk Nekropole B vergleichen. (*Girshman* 1939, Taf. 57 und 58.)

¹⁸ *Dunham* 1963, Fig. 207, S. 381.

¹⁹ *Dunham* 1963, S. 358: "21-2-679 K Many fragments of iron, some apparently of a sword or dragger. (Floor of Grave)". Dieses Grab enthielt außerdem einen 32,7 cm langen Bronzeschloß. Der Schwertfund *Garstangs* von Meroe (Grab 304) gehört dagegen in die postmeroitische Zeit (*Garstang* 1911 a, S. 34 und Tafel LIV; *Dunham* 1963, S. 334, G 1; *Shinnie* 1955, S. 84).

findet. Nach der Zeitenwende treten auch Pfeilspitzen aus Eisen häufiger auf: in 7 Gräbern fanden sich insgesamt etwa 228 Pfeilspitzen, von denen allein 173 auf das spätmeroitische Grab W 122 (ca. 140 bis 283 n. Chr.) entfallen. Dieses Grab enthält insgesamt 8 Skelette, bei einem lag ein geschlossener Bronzeköcher mit 73 Pfeilspitzen, die noch mit den Rohr- und Holzschäften verbunden waren. Neben den 173 eisernen Pfeilspitzen barg man hier noch 48 aus Bronze, 20 aus Knochen und 2 aus Stein. Selbst in der Zeit des massiertesten Auftretens von Eisen sind demnach schlechtere Rohstoffe nicht ganz aufgegeben worden.

Speere mit Dorn sind relativ selten und nur aus 5 Gräbern belegt, Messer und (oder) Dolche aus 3 Gräbern. An weiteren Geräten seien Äxte oder Hacken (zweimal?), Klöppel von Glöckchen, Ringe, Pinzetten, Scheren, Meißel, Stäbe, Beschläge mit und ohne Nägel und Rasiermesser genannt. Immer handelt es sich um kleine Geräte; es ist daher besonders auffallend, daß in Grab W 20 (1. Jh. v. Chr.) ein Bestattungsbett geborgen wurde, dessen drei erhaltene Beine aus Eisen waren. Es ließ sich bisher nicht sicher nachweisen, ob es sich hier um ein Importstück handelt, doch das Vorkommen mehrerer hellenistischer Bronzegefäße im gleichen Grab, legt die Vermutung nahe, daß auch die Kline auf dem Handelswege nach Meroe gelangte. Aus den bisher zitierten Angaben könnte der Eindruck entstehen, Eisen sei in nachchristlicher Zeit – zumindest für Kleingeräte – allgemeines Gebrauchsgut, jedoch überwiegt auch jetzt bei weitem noch Bronze und selbst reich ausgestattete Gräber sind häufig ohne jegliches Eisen. Von 868 Gräbern in Meroe West und 301 in Meroe Süd enthielten nur 5% (West) bzw. 2,3% (Süd) Eisenbeigaben. Selbst wenn man für etwa ein Drittel der Gräber totale Plünderung oder ärmliche Ausstattung annimmt, würde der Prozentgehalt für beide Friedhöfe 6,2% nicht übersteigen²⁰.

Faras

Im Norden des meroitischen Reiches lag Faras (Pachoras) mit einem der wichtigsten Gräberfelder dieser Epoche. Griffith gibt in seinem Grabungsbericht keine genaue Zahl der Gräber an; sie dürften sich aber nach Ausschluß der späteren, nicht-meroitischen Gräber auf etwa 2000 belaufen²¹. Zur Datierung zog er wieder, wie in Sanam, die Grabform heran und erschloß daraus 4 Gruppen (A bis D), die vom 1. Jh. v. Chr. bis in das 3. Jh. n. Chr. aufeinanderfolgten²².

Adams, der die meroitische Keramik eingehend untersuchte, bemerkt hierzu: "Griffith's chronological ordering of the Meroitic Graves at Faras presents a number of difficulties, not the least of which is the fact that all the grave types except the purely X-Group type D yielded the same pottery wares"²³.

Weiterhin konnten Adams und Nordström in Matuga feststellen, daß eine chronologische Ordnung meroitischer Gräber nach Grabtypen nicht gerechtfertigt ist²⁴.

²⁰ Für Meroe W und S, siehe *Dunham* 1963, passim.

²¹ *Griffith* 1924, S. 142.

²² *Griffith* 1924, S. 144; 1925, S. 57, 86.

²³ *Adams* 1964, S. 164.

²⁴ *Adams and Nordström* 1963, S. 29.

Auch hier scheint, ähnlich wie in Sanam, eher eine soziale Schichtung für die verschiedenen Grabtypen verantwortlich zu sein. So sind z. B. in Faras die sogenannten „bangle-graves“ der Gruppe A ausgesprochen beigabenarm und bis auf eine Ausnahme ohne jegliche Keramik²⁵.

Auf eine Umdatierung der etwa 2000 Gräber von Faras wird hier verzichtet, da für die Frage der Eisenbearbeitung kaum neue Erkenntnisse daraus zu erwarten wären. Als grober Datierungsrahmen kann daher für das gesamte Gräberfeld (mit Ausschluß der X-Gruppengräber) die Zeit vom 1. Jh.v. Chr. bis zum Ende der meroitischen Periode gelten. Die aus Eisen gefertigten Gegenstände sind im wesentlichen die gleichen wie in Meroe selbst. Größere Geräte fehlen auch hier fast gänzlich.

Pfeilspitzen, besonders der erwähnte Typ mit nur einem Widerhaken, sind aus 27 Gräbern belegt²⁶. An schweren Waffen kommen Speere und Lanzen spitzen mit Dorn vereinzelt vor; bei einem fragmentarisch erhaltenen Objekt (Grab 1129) kann es sich um ein Bruchstück eines Schwertes handeln²⁷. Messer sind aus 11, eiserne Toilettengeräte (Schminkstifte, Pinzetten, Scheren) aus 34 und Ringe aus 14 Gräbern belegt. An Werkzeugen kommen Äxte (zweimal) und Lederschneider(?) (zweimal) vor²⁸. Insgesamt enthalten 107 der aufgeführten Gräber Eisen. Auf die Gesamtzahl der Gräber berechnet ergibt dies 5,30%; berücksichtigt man dagegen nur die von Griffith aufgeführten 613 Gräber, erhöht sich der Wert auf 170%.

Karanog und Gemai

Ähnliche Verhältnisse treffen wir auch in Karanog und den meroitischen Gräbern von Gemai an.

In Grab 141 von Karanog wurde ein Köcher mit 43 Pfeilspitzen — zum größten Teil von dem Typ mit einem Widerhaken — gefunden²⁹ und außerdem in 3 Gräbern Gruppen von 22, 16 und 48 Pfeilspitzen; weitere 14 Gräber enthalten noch vereinzelt Eisenpfeilspitzen verschiedener Typen; solche aus Bronze sind hingegen selten (insgesamt 5)³⁰. In einem Fall barg man Holzfragmente mit einer gedrehten Lederschnur (Grab G 187), die die Ausgräber als Bogen ansahen³¹. Im übrigen füllen auch hier wieder kleine Objekte wie Toilettengeräte und besonders Ringe den Eisenanteil der Gräber auf, der in Karanog insgesamt 10% nicht überschreitet. Schwerter und Dolche fehlen hier völlig. Unter dem Inventar von G 52 ist ein „Metall“-Sägeblatt genannt; es hat jedoch weder Inventarnummer noch wird es in der Liste der Metallgegenstände geführt, womit dieser Fund kaum verwertbar ist³².

²⁵ Griffith 1925, S. 57 f.

²⁶ Der Typ mit nur einem Widerhaken tritt hier auch in Bronze auf (Griffith 1924, S. 166).

²⁷ Das Fragment hat eine Länge von 13,5 cm; die Annahme von Griffith (1925, S. 132), es handele sich um ein Schwert, kann nicht überprüft werden, weil die Veröffentlichung der Funde keine Abbildung enthält.

²⁸ Eine Tabelle der Eisenfunde in der chronologischen Ordnung von Griffith findet sich bei Wainwright 1945, S. 29.

²⁹ Woolley and Randall-Maciver 1910, S. 35, Pl. 34.

³⁰ Woolley and Randall-Maciver 1910, S. 243 f.

³¹ Woolley and Randall-Maciver 1910, S. 30, 146 f.

³² Woolley and Randall-Maciver 1910, S. 30.

In Gemai ist eine kontinuierliche Belegung bis in die spätere X-Gruppe nachweisbar, der möglicherweise spätmeroitische Mound Z erbrachte ein Stück, das als Keule mit Eisenstange gedeutet werden kann, sowie neben anderen Eisenobjekten einen Hort von 72 Pfeilspitzen³³. Die beiden Schwerter (Grab E 130 und E 40³⁴) dagegen gehören offensichtlich in die X-Gruppenzeit³⁵.

Sonstige Fundorte

Auch die übrigen meroitischen Gräberfelder weichen kaum von dem oben gezeigten Bild ab³⁶.

Zu erwähnen sind hier noch die in Musawwarat erfaßten Funde: aus dem Tempel II D eine 36 cm lange „Trompete“ aus gebogenem, unverschweißtem Eisenblech, die von Hintze in das 2. Jh. n. Chr. datiert wird³⁷, sowie ein 27 cm langer Meißel vom dortigen Löwentempel, ein Eisennagel und das „Blatt eines eisernen Werkzeuges“³⁸. An der sogenannten Trompete wird deutlich, daß die Schmiedetechnik nur ungenügend beherrscht wurde, denn es gelang nicht, das Blech an der Längsnaht zu verschweißen. Bei den übrigen Eisensunden ist fraglich, ob sie aus meroitischer Zeit stammen, da der Meißel senkrecht hinter dem „Schalenblock der ersten (Mauer-) Schicht“ des Nordpylons³⁹ steckte, und die übrigen Funde aus dem Tempelschutt stammen.

³³ *Bates and Dunham* 1927, S. 91 ff.

³⁴ *Bates and Dunham* 1927, S. 64, 57.

³⁵ *Bates and Dunham* 1927, S. 111.

³⁶ *Almagro* u. a. 1963, S. 182: Nag Shayeg (Argin); 1965, S. 82 bis 89.

Arkeil 1949 a, S. 119 ff.: Karthum.

Chataway 1930, S. 259 bis 264: Roseires (meroitisch?).

Dunham 1960, passim: Semna.

Emery and Kirwan 1935, passim: für das Gebiet zwischen Wadi es Sebua und Adindan.

Firth 1927, für das Niltal um etwa 23° nördlicher Breite.

Junker 1925, S. 118 f.: Ermenne.

Kirwan 1939, passim: Firka.

Leclant 1973, S. 21 ff.: Rezente Untersuchungen im meroitischen Gebiet.

Presedo Velo 1970, passim: Mirmad (Argin Süd).

Randall-Maciver and Woolley 1909: für Areika und 1911: für Buhen.

Reisner 1923 a, I 34 ff.: Kerma.

Trigger 1967, S. 85: für Arminna (Siedlung).

Vercoutter 1957, S. 111 bis 117: Gebiet zwischen Faras und Kosha; 1962, S. 116 und

1963, S. 136 f.: Aksha (nördlich von Wadi Halfa).

Säve-Söderbergh 1963, S. 65 f.: Shirfadig (Eisen nicht erwähnt).

Verwers 1962, S. 26 f.: Serra.

Vila 1967, passim: Aksha.

³⁷ *Hintze* 1962, S. 191, Fig. 17. Datierung persönliche Mitteilung von Prof. *Hintze*.

³⁸ *Priese* 1971, S. 252, S. 254.

³⁹ Es ist zu vermuten, daß der Meißel von der Oberfläche her hinter die Mauer rutschte. In der Sudan-Sammlung der staatlichen Museen Berlin (DDR) sind insgesamt 5 Meißel von Musawwarat ausgestellt; bei einem Stück handelt es sich eventuell um einen Stichel oder eine Feile.

Die südlichsten hinreichend sicheren Fundplätze meroitischer Kultur scheinen nach dem heutigen Forschungsstand bei Sennar⁴⁰ und Jebel Moya(?)⁴¹ gelegen zu haben.

Meroitisches Inventar wurde auch weiter südlich festgestellt, was jedoch nicht als Beweis für eine dortige politische Einflusssphäre gewertet werden darf, da Meroe zweifellos weite Handelsbeziehungen unterhielt und entsprechende Objekte auf diesem Weg in den Süden gelangt sein könnten.

Zusammenfassend läßt sich also feststellen, daß in meroitischer Zeit Eisen zwar Eingang fand, aber mit wenigen Ausnahmen nur für kleine Geräte herangezogen wurde. Immerhin stellte man Fernwaffen wie Pfeile daraus her, die nach dem Abschuß oft verlorengingen und die, um wirkungsvoll zu sein, in großer Masse angefertigt werden mußten. Pfeil und Bogen scheinen überhaupt die Hauptwaffe der Meroiten gewesen zu sein. Der Daumenring aus Stein (archers loose) — ein Schutz gegen die zurückschnellenden Bogensehnen — ist für die meroitische Epoche häufig belegt⁴². Pfeil und Bogen sind die Attribute des meroitischen Hauptgottes Apedemak⁴³ und die antiken Geschichtsschreiber weisen immer besonders auf diese Bewaffnung und die Größe der „äthiopischen“ Bögen hin⁴⁴. Wenn auch Herodot noch von steinernen Pfeilspitzen berichtet, so werden doch im 1. Jh. v. Chr. die aus Eisen gefertigten überwogen haben, deren Hauptmasse jedoch erst aus nachchristlicher Zeit faßbar ist⁴⁵. Eine Phase, in der die Bronzepfeilspitze vorherrschte, läßt sich wegen des hierfür spärlichen Fundmaterials nicht herausarbeiten, zumal der größte Teil der Bronzepfeilspitzen gerade aus der Zeit stammt, in der auch die eisernen am häufigsten sind.

Schwerter scheinen in meroitischer Zeit zumindestens zum Großteil noch aus Bronze gewesen zu sein. Macadam fand in Kawa die Gußform für ein solches Schwert aus dem 2. Jh. n. Chr.⁴⁶. Falls es sich bei der Waffe, die Prinz Arikhankharer (1. Jh. n. Chr.) während einer Tötungsszene in der linken Hand trägt, überhaupt um ein Schwert handelt, und nicht, wie eher anzunehmen ist, um einen Speer, so dürfte die wiedergegebene Waffe aus Bronze und nicht aus Eisen sein, da der Griffteil (bzw. Tüllenteil) nach der Darstellung ganz offensichtlich mit der Klinge vergossen ist und es für die Technik des Überfanggusses keinen Anhaltspunkt gibt⁴⁷. König Sherkarer (20 bis 30 n. Chr.) dagegen könnte — nach einer Felsgravierung

⁴⁰ Addison 1950, S. 12 bis 24; Dixon 1963, S. 227 bis 234 (Eisenfunde werden nicht genannt, allerdings fand auch keine exakte Grabung statt).

⁴¹ Addison 1949; 1956, S. 4 bis 18.

⁴² Die erste Hypothese über die Verwendung der Daumenringe siehe Emery und Kirwan 1938, S. 233 bis 248. Vgl. auch Arkell 1949, S. 122 f. (Khartum) und Kronenberg 1962, 336 f., Tafel 83 a.

⁴³ Hintze 1962, S. 10 f., Tafel II a.

⁴⁴ Herodot III, 21, 30; VII, 69.
Strabo XVII, 2, 3; Plinius VI, 35; Diodor III, 8.

⁴⁵ s. oben S. 154; vgl. auch Arkell 1949 a, S. 123 f. und Arkell 1949 b, S. 3.

⁴⁶ Macadam 1955, S. 34, 167, Pl. LXXXVI.

⁴⁷ Griffith 1917, S. 22 bis 27.

in Jebel Qeili⁴⁸ — ein Eisenschwert tragen, wenn man dies aus der langen und schmalen Form dieser Waffe schließen darf. (Neben Pfeil und Bogen ist dieser König noch mit einer Lanze ausgerüstet.)

2.223 Die „Schlackenhalden“ von Meroe

Der geringe Anteil der Eisengeräte in den Grabbeigaben, an Tempel- oder Siedlungsplätzen steht im krassen Gegensatz zu der seit Sayce allgemein vertretenen Auffassung, in Meroe sei eine ausgedehnte Eisenverhüttungsindustrie ansässig gewesen. Die Besichtigung der schwarzen Hügel im Stadtgebiet von Meroe erweckte in ihm die Überzeugung: „Meroe in fact must have been the Birmingham of ancient Africa; the smoke of its iron-smelting furnaces must have been continually going up to heaven, and the whole of the northern Africa might have been supplied by it with impliments of iron“⁴⁹.

Als Beweis für diese rege Verhüttungstätigkeit zog man auch später die sechs bis zwölf Hügel in Meroe heran⁵⁰ (vgl. Plan Abb. 83). Arkell schreibt in der gleichen Begeisterung wie Sayce: „There must be a dozen mounds of nothing but slag (each about 12 feet high) round the outskirts of the city site from north to south via the east“, einer von diesen Hügeln ist „solid slag and debris from iron smelting from top to bottom“⁵¹.

Von allen Hügeln ist jedoch nur jener, auf dem der Löwentempel steht, etwas näher untersucht worden⁵². Da auch *unter* dem „Schlackenhafen“ Gebäudereste gefunden wurden, folgert Sayce, der Löwentempel sei *auf*(!) einem alten heiligen Schmiedeplatz errichtet worden⁵³. Auch Garstang, der Ausgräber von Meroe, bezeichnet ein Gebäude unter einem Schrein (Nr. 70), der auf dem gleichen Hügel wie der Löwentempel steht, als „Haus der Werkstatt“ und bemerkt dazu: „It now seems clear that this mound had accumulated from the workshops and buildings of the old indigenous population of iron smelters. The slag and refuse of their occupation covers these mounds in remarkable profusion. Subsequently the temples were built upon the same spots, possibly because of tradition which lingered in connection with them“⁵⁴.

Es ist jedoch unwahrscheinlich, daß die Gebäude unter den sogenannten Schlackenhügeln Eisenhütten waren, denn erstens hätte man, bei auch nur hinreichend sorgfältiger Grabung, Ofenreste oder zumindestens die „Ofensau“ (vgl. Kap. 2.213)

⁴⁸ Hintze 1959 a, Fig. 2.

⁴⁹ Sayce 1911 b, S. 55.

⁵⁰ Shinnie 1967, S. 161: bei Shinnie sechs große Schlackenhügel.

⁵¹ Wainwright 1945, S. 23 zitiert Arkell. S. auch Arkell 1945, S. 213 f., 1961, S. 147 und 1966, S. 451, 478.

⁵² Garstang 1911 a, S. 21: „The mound itself was one of a kind which freely abound in this locality, being largely composed, it would seem, of the refuse and products of iron-working and similar industries. . . . In this mound the deposit of such slag and refuse was quite a metre in depth, and numerous broken objects of faience etc., were found in it.“

⁵³ Sayce 1911 a, S. 96 f.; 1911 b, S. 55 f.

⁵⁴ Garstang 1911 b, S. 51 f.

finden müssen, und zweitens wird sich eine Hütte kaum selbst mit dem eigenen Abraum zuschütten. Der Schutt dieses Hügels stammt zum Teil von diesen Gebäuden, da aber nach Garstang der obere Teil einen Meter tief mit „Schlacke“ bedeckt ist, muß sie erst später dort abgelagert worden sein. (Vgl. z. B. Hügel in Kawa, der über napatäischen Häusern ähnliche Befunde aufweist⁵⁵.)

Den einzigen Anhaltspunkt für die Datierung des Löwentempels liefert eine dort gefundene Inschrift, die Teqerediamani II. (249 bis 266 n. Chr.) zugewiesen werden muß. Hintze, Wenig, Arkell und Wainwright in Übereinstimmung mit Macadam datieren nach dem Stil einer anderen Inschrift (Nr. 6) den Tempel bereits in das erste vorchristliche Jahrhundert⁵⁶. Entsprechend dieser Datierung – die aber nach persönlicher Mitteilung von Dr. Wenig einer eingehenden Prüfung bedarf – hätte also bereits vor dem 1. Jh. v. Chr. in Meroe eine immense Eisenverhüttungstätigkeit eingesetzt, die jedoch archäologisch so gut wie keine Spur hinterließ. (Vgl. hierzu auch die Steinfeilsitzen aus Beg N 8 ca. 150 v. Chr.!)

Eisenschlacke aus Rennöfen ist nicht leicht zu erkennen. Die von Chataway in Roseires gefundene „Schlacke“ bestimmte man z. B. später als „clinker from a brick-kiln“ und als „vulkanische Lava“⁵⁷. Die angebliche Eisenschlacke von Meroe wurde aber nie durch Fachleute genau analysiert. Garstang zitiert lediglich den Brief des Direktors einer Ziegel- und Keramikfabrik, in welchem dieser die „stone-like (sic!) slag“ als „left from a very imperfect refining of iron ore“ bezeichnet⁵⁸. Wichtiger ist die Erklärung von Professor Desh vom Iron and Steel Institut, dem Wainwright einige Stücke vorlegte: Zwar führte auch Desh keine Analyse durch (zumindest sind keine Angaben darüber vorhanden), bezeichnet aber die Schlacke als „typical cinder from a bloomery process“, und eines der untersuchten Stücke erkannte er als Eisen-*erz*⁵⁹.

Diese Expertenmeinung schien das Problem gelöst zu haben, und zwar ganz im Sinne der Theorie eines „Birmingham of ancient Africa“. Dennoch können erst genaue chemische Analysen der Schlacke, Schliffbilder und Viskositätsprüfung Klarheit darüber schaffen, ob es sich in der Tat um Schlacke von einem Eisenverhüttungsprozeß handelt. Auch aus Eisenerzstücken kann man nicht vorbehaltlos auf Verhüttung schließen. So fanden Griffith und Hintze in den Tempeln von Kawa bzw. vor Tempeln von Musawwarat Eisenkonkretionen, die dort vermutlich zu kultischen Zwecken niedergelegt wurden⁶⁰.

Wie sorgfältig die „Schlackenhalden“ untersucht werden müßten, wird dadurch deutlich, daß auf und in diesen Hügeln – die auch von Kerma, Kawa, Jebel Barkal

⁵⁵ Kirwan 1936, S. 204.

⁵⁶ Arkell 1966, S. 451 f.; Wainwright 1945, S. 23; Hintze 1959, S. 68; Wenig 1967, S. 27 ff.

⁵⁷ Chataway 1930, S. 261, S. 265.

⁵⁸ Garstang 1911 a, S. 21.

⁵⁹ Wainwright 1945, S. 20.

⁶⁰ Griffith 1931, S. 87: „A local peculiarity of religion is displayed in the large numbers of iron concretions from the desert and the sandstone quarries which are found in the Temples of Kawa. The commonest form is a globe, which may have suggested a connexion with the sun's disk as well as with the egg-ball of the sacred beetle...“
Hintze 1962 b, S. 185, 189.

und Argo gemeldet werden — konische Gefäße, Gußformen und Fayencestücke zu finden sind⁶¹. Die konischen Gefäße sind innen glatt und sauber gearbeitet, außen roh und unregelmäßig. In Faras konnten mehrere solcher Gefäße in einer mit Asche gefüllten Grube von 3 m Durchmesser und 70 cm Tiefe geborgen werden⁶².

Es dürfte sich hierbei mit größter Wahrscheinlichkeit um einen Grubenofen mit Schmelztiegeln handeln, obwohl im Innern der Tiegel Reste einer Schmelze nicht vermerkt wurden, auch nicht bei den Stücken aus Kawa. Kirwan hielt die Tiegel von Kawa, Argo, Faras und „einigen ägyptischen Plätzen“ für Opfergefäße, erwähnte jedoch auch, daß sie sehr fest gebrannt waren⁶³. Von Meroe⁶⁴ und Kerma⁶⁵ sind uns aber Tiegel mit Metallspuren erhalten.

Die Verwendung dieser Gefäße als Schmelztiegel ist daher gesichert, selbst wenn sie außerdem auch noch anderen Zwecken gedient haben mögen. Bei der Eisenverhüttung jedoch dürften sie keine Rolle gespielt haben. Es handelt sich vielmehr nach Griffith um Gefäße, die zum Ausgießen von Flüssigkeiten geeignet waren⁶⁶, also Schmelz- und Gießtiegel für Metalle, die in den schmelzflüssigen Zustand überführbar sind, wie Blei, Bronze, Messing, Kupfer und Gold (Eisen dagegen konnte nur im festen Zustand gewonnen werden). Hierzu passen gut die Funde von Gußformen aus Meroe selbst⁶⁷ und die beachtenswerte Gußform für ein Bronze- oder Kupferschwert aus Kawa⁶⁸. Ein weiteres Problem stellen die Fayencearbeiten dar, denen man zur Farbgebung Metalloxide beigemischt hat⁶⁹. Im Falle der roten und schwarzen Ware handelt es sich dabei um Eisenoxid. Leider gibt Lucas für diese Typen keine chemische Analysen, aber bereits bei der „gewöhnlichen“, durch Kupfer gefärbten grünen Ware kommt bis zu 2,7% Eisenoxid vor⁷⁰. In den meisten Fällen fand man auf den „Schlackenhalden“ angebrannte Knochen; Sayce nimmt an, daß sie für die Fayenceherstellung benötigt wurden⁷¹. Wenn also in den Abraumhalden

⁶¹ Sayce 1911 a, S. 96; Garstang 1911 a, S. 21 f.; Kirwan 1936, S. 204.

⁶² Griffith 1921, S. 82.

⁶³ Kirwan 1936, S. 204; Kirwan in Macadam 1955, S. 210.

⁶⁴ Wainwright 1945, S. 23, zitiert Arkell, der in den Schlackenhalde Ofenreste der Eisenverhüttung gefunden haben will. Es handelt sich jedoch hier wahrscheinlich auch um Tiegelfragmente, da die Hügel von Meroe immer mit denen der übrigen genannten Fundplätze zusammen erwähnt werden; vgl. auch Dunn 1911, S. 23, 56, der von Tiegelscherben auf Abraumhalden in Meroe, Kerma und Kawa berichtet. Tylecote 1970, S. 71: Fundstelle N 4 (mit Resten einer Kupferlegierung) und Fundstelle NW 1.

⁶⁵ Reisner 1923 a, S. 36: Für das Gebiet südlich der unteren Deffufa: "... a large number of potsherds from a peculiar small cone-shaped type of vessel. These vessels often bore marks of great heat and in some cases traces of copper on the inside, possibly they were crucibles of some sort." Die Tiegelfunde sind in Kerma mit meroitischen Scherben vergesellschaftet.

⁶⁶ Griffith 1921, S. 82.

⁶⁷ Garstang 1911 a, S. 22.

⁶⁸ Macadam 1955, S. 147: "Mould for sword Tpl. A 2nd Ct. (14), entrance, II p. S. 34, Plate LXXXVI".

⁶⁹ Lucas and Harris 1962, S. 157 ff.

⁷⁰ Lucas and Harris 1962, S. 474 ff.

⁷¹ Sayce 1911 a, S. 96.

eisenhaltige Abfallprodukte tatsächlich nachweisbar sind, müssen diese nicht notgedrungen von einer Eisenverhüttung herrühren, da derartige Nebenprodukte sowohl bei der Verhüttung der Bunt- und Edelmetallerze (aus den Beimengungen des Erzes⁷²) als auch bei der Fayenceherstellung anfallen können⁷³.

Daß diese Vermutung zu recht besteht, geht aus der Analyse von sogenannten Schlacken hervor, die mir im Sommer 1972 das Ehepaar Zimmermann aus Meroe mitbrachte.

Zur Untersuchung der Schlacken von Meroe standen mir acht verschiedene etwa faustgroße Proben zur Verfügung, die im Siedlungsgebiet – von der Halde SE 2 im Süden bis zur nördlichen Haldengruppe (N 2) – als Lesefunde gesammelt wurden. Alle Proben, von denen keine Verwitterungsspuren aufwies, und die dicht, schwarz und schwer waren, wurden zuerst mit einem starken Magneten auf Einschlüsse von metallischem Eisen untersucht. Dabei zeigte keines der „Schlacken“-Stücke magnetisches Verhalten. Eisen kann daher nur in unmagnetischen Sauerstoffverbindungen oder abgeschirmt vorliegen. Vergleichsstücke rezenter ostafrikanischer Rennschlacke sind dagegen stark magnetisch. Unter den meroitischen „Schlacken“, die im spezifischen Gewicht und dem äußeren Bild nach alle gleich waren, wurden willkürlich zwei Proben zur weiteren Röntgenfluoreszenzanalyse und zum Anfertigen von Schlibfbildern ausgewählt⁷⁴. (Weitere Analysiermöglichkeiten konnten nicht herangezogen werden.)

Die Schlibfbilder (Abb. 84 und 85) ähneln sehr denen von Rennfeuerschlacken. Das untersuchte Objekt ist aus einer etwa 1300° C heißen Schmelze erstarrt. Bei den hellen kristallinen Ausscheidungen handelt es sich offensichtlich um Wüstit im übereutektischen Zustand (vgl. Diagramm Abb. 86). In der Mitte von Abb. 84 ist ein Eisenoxid-Dendrit zu erkennen, wie er sich bei langsam erkaltenden eisenreichen Gemengen ausbildet (vgl. die Dendriten-Bildung bei europäischen Rennfeuerschlacken Abb. 87). Aufgrund der Schlibfbilder und des äußeren Aussehens könnte man also annehmen, es liege Rennschlacke vor. Die Röntgenfluoreszenzanalyse steht dem jedoch völlig entgegen. Während Rennschlacken anderer Fundorte selten über 50% Fe_nO_m enthalten und einen Kieselsäuregehalt (SiO_2) von mindestens 70% aufweisen

⁷² Zahlreiche Kupfererze enthalten Eisen. *Lucas und Harris* (1962, S. 482) bringen die Analyse eines Kupfererzes von der Sinaihalbinsel, für welches 25,8% Eisenanteile angegeben sind. Freilich ist damit noch nicht gesagt, daß die in Meroe verwendeten Kupfererze auch so hohe Eisenbeimengungen enthielten, doch wird Eisen immer mit in die silikathaltige Schlacke übergeben, womit diese Schlacken leicht mit solchen aus Rennprozessen zu verwechseln sind. Das gleiche gilt für die Goldgewinnung, denn die nubischen Golderze enthalten nach *Quiring* (1933, S. 126 ff.) einen hohen Prozentsatz an Eisen (65%).

⁷³ Im Magazin des Ägyptischen Museums in Berlin (DDR) fand ich einen schwarzbraunen, schlackenähnlichen Klumpen (ohne Inventarnummer). Nach Auskunft von Dr. *Wenig* handelt es sich um ägyptische Fayence, die im 2. Weltkrieg durch Brandeinwirkung derartig verändert wurde.

⁷⁴ Die Untersuchungen wurden freundlicherweise von Herrn Dr. H. Meisel (TU, München) durchgeführt.

(die maximalen Werte liegen über 50%)⁷⁵ (vgl. auch Abb. 88), enthalten die in verschiedenen Bereichen untersuchten Proben von Meroe 79 bis 84% Eisen und nur 1,4% Silizium (daneben kommen Titan mit 1,1% und unter 1% Calcium, Kupfer, Zink, Phosphor und Gold vor⁷⁶. Von dem Eisenanteil liegen etwa 76,4% als Fe_nO_m und 7% als Ferrit (chemisch reines Eisen) vor. Das Ferrit setzte sich an den Rändern der Blasen innerhalb der Schlacke ab (Abb. 85). Die Bildung des Ferrits ist auf Spuren von Kohlenstoff zurückzuführen, der höchstwahrscheinlich aus den Beimengungen des Golderzes während der Schmelze verdampfte. Der hohe Eisenanteil ist mindestens 14% höher als der der eisenreichsten Erzsorten der Erde und liegt 40% über dem Eisenoxidanteil der in Meroe gefundenen Haematiterze⁷⁷. Aufgrund des hohen Eisenanteils und des geringen Siliziumgehaltes steht eindeutig fest, daß aus diesen Proben kein Eisen extrahiert wurde. Es müssen also Nebenprodukte aus einem Prozeß sein, der nicht zur Eisengewinnung gedient hat. Bei der Röntgenfluoreszenzanalyse konnten Spuren von Gold festgestellt werden (maximal 0,1%). Da Gold sich wegen seines hohen spezifischen Gewichts bei 1053° C leicht von den übrigen Beimengungen des Erzes trennen läßt, liegt hier also vermutlich ein Abfallprodukt der Goldgewinnung vor. Der hohe Eisengehalt rührte dann daher, daß man diese Schlacken aus dem eisenreichen nubischen Golderz⁷⁸ mehrmals in Tiegeln umgeschmolzen hat, um das Gold restlos zu lösen. Da üblicherweise diese Schmelzen zumindest zum Teil in verschlossenen Tiegeln durchgeführt wurden, fand eine weitere Reduktion und Aufkohlung nicht statt, denn von außen konnte kein Kohlenstoff mehr an das Erz herantreten. Die Schlacke reicherte sich somit bei jedem Schmelzvorgang von neuem mit Eisen an⁷⁹. Diese Deutung wird auch dadurch gestützt, daß Nubien für Ägypten das Goldland schlechthin war⁸⁰.

Es kann nun sein, daß man in Meroe auf echte Rennfeuerschlacken stoßen wird. Dies wäre nicht weiter verwunderlich, denn die eisenreiche Schlacke ist ein ausgezeichnetes Ausgangsmaterial für die Eisenverhüttung. Voraussetzung für die Eisengewinnung aus dieser Schlacke ist jedoch die Anwendung von Zuschlägen, ohne deren Zuhilfenahme wegen des niedrigen Siliziumgehaltes kein Eisen ausgebracht werden kann (vgl. Kap. 1.1). Es ist also denkbar, daß die Schlackenhalde von Meroe im Mittelalter sekundär zur Eisengewinnung genutzt wurden. Ebenso soll nicht ausgeschlossen werden, daß in postmeroitischer Zeit Eisenerze verhüttet wurden.

⁷⁵ Neumann und Klemm 1949, S. 7 ff.; Schürmann 1958, S. 1298 f.; Gilles 1958, S. 1691; Gilles 1960, S. 945 f.; Bachmann 1967, S. 809 ff.; Osann 1971, Tafel 5, 6, 8.

⁷⁶ siehe Appendix I.

⁷⁷ Tylecote 1970, S. 67 (Summe $Fe_nO_m = 44,06\%$).

⁷⁸ Quiring 1933, S. 126 f. (65% Fe). Vgl. Anm. 72.

⁷⁹ Beschreibung der Goldschmelze in abgedichteten Tiegeln (Ostwüste oder Unternubien) bei Agatharchides „Über das Rote Meer“ I, 28 (Woelk 1966, S. 22).

Möglicherweise fand bei der Schlacke eine Trennung in eine leichtere Siliziumschlacke und in die schwere untersuchte Schlacke statt. Die Oberflächengestaltung der untersuchten Schlacken läßt jedenfalls die Deutung zu, daß sowohl Ober- wie Unterseite mit Schmelzen in Berührung standen.

⁸⁰ Vercoutter 1959, S. 120 ff.

Eine weitere Bestätigung für die hier vertretene Auffassung sehe ich auch in der Tatsache, daß in Meroe zwar eine einheimische Fayence-, Bunt- und Edelmetallverarbeitung belegt sind, aber jede konkrete Spur von Eisenverhüttungsplätzen fehlt. Eine Überschlagsrechnung des Inhaltes der angeblichen zwölf Schlackenhalden von Meroe zeigt aber, daß dort mindestens 60 000 Tonnen Stahl hätten produziert werden müssen⁸¹. Da ein Stückofen 15 Ofenreisen kaum überdauert⁸² und in dieser Zeit maximal 100 kp ausbringt⁸³, müßte das Stadtgebiet von Meroe mit den Resten von Verhüttungsöfen übersät sein. In Wirklichkeit fand man aber bisher weder einen Gruben- noch einen Stückofen⁸⁴. Sayce erwähnt zwar Eisenverhüttungsöfen⁸⁵, stützt sich aber dabei auf den Grabungsbericht von Garstang, den er mißverstanden hat: In Garstangs fraglichem Aufsatz kommen nur Töpferöfen vor⁸⁶, und auch in seinen späteren Veröffentlichungen bezeichnet Garstang die Öfen von Meroe nie als Eisenverhüttungsöfen. Es handelt sich vielmehr um Öfen, die zur Herstellung von Ziegeln, Tongefäßen oder Fayencen dienten. In einem "brick oven" fand Garstang reine Holzkohle (nicht mit Erz oder Schlacke vermischt, wie dies im Rennofen der Fall sein müßte) und Fragmente eines Tiegels mit Schlacke- und Kupferspuren⁸⁷. Auch die Größe der gefundenen Ofenreste spricht gegen deren Deutung als Eisenverhüttungsöfen: Ihr Durchmesser, ermittelt aus dem Grabungsplan von Garstang⁸⁸, betrug ca. 2 m, liegt also weit über dem der üblichen Rennöfen⁸⁹, entspricht aber etwa dem Durchmesser der Töpferofenfunde in Argin⁹⁰ und Abu Sir⁹¹.

Bei den derzeit in Meroe durchgeführten Ausgrabungen fand Shinnie 1970 Mauerreste eines Gebäudes mit hufeisenförmigem Anbau (Abb. 89). Er glaubte,

⁸¹ Hierbei ist sogar berücksichtigt, daß verschiedene andere, nicht aus Eisenverhüttung stammende Abfallprodukte auf die Halden gelangten; nähme man die Halden mit *Arkell* aus "nothing but slag" bestehend an, so erhöhte sich der Wert beträchtlich.

Es sei hier noch ein antiker Beleg erwähnt, der möglicherweise einen Hinweis auf Eisenverhüttung enthält, nämlich die Beschreibung „Aithopiens“ durch Strabo, der u. a. von Eisenminen berichtet: „Die Insel (Meroe H. A.) enthält auch viele Berge. . . . auch sind (dieselbst) Kupfer-, Eisen- und Goldgruben“ (*Strabo* XVII, 2,2). *Lucas* bemerkt zu dieser kritisch: "Strabo possibly refers to the eastern desert in describing Ethiopia" (*Lucas and Harris* 1962, S. 209).

⁸² *Dantz* 1903, S. 138.

⁸³ Für die Ausbeute aus Rennöfen (= Stücköfen = Eisenverhüttungsöfen) und für den Schlackenanteil siehe z. B. die Angaben von *Redinha* (1953, S. 137) aus Angola; vgl. *Elwin* 1942, S. 221 (Indien) und die technischen Daten bei *Gilles* 1958, S. 1691.

⁸⁴ Demgegenüber stieß z. B. *Livingstone* (1875, S. 165) auf seiner Reise durch traditionelle Gebiete der afrikanischen Eisenindustrie ständig auf Rennofenreste. Freilich war der zeitliche Abstand zwischen den Beobachtungen und der Benutzung der Öfen in diesem Fall relativ gering; in der Uitkomst Cave (Transvaal) konnten aber nahezu 1000 Jahre alte „Ofensäue“ registriert werden (*Mason* 1962, S. 387 ff., Fig. 54 bis 56, 209). Ähnliche Funde hätte man auch in Meroe machen müssen.

⁸⁵ *Sayce* 1911 a, S. 96; 1911 b, S. 55.

⁸⁶ *Garstang* 1911 b, S. 46.

⁸⁷ *Garstang* 1913, S. 76; 1914 a, S. 12 f.

⁸⁸ *Garstang* 1914 b, Plate II.

⁸⁹ *Forbes* 1967, S. K 16.

⁹⁰ *Adams* 1962, S. 64.

⁹¹ *Adams und Nordström* 1963, S. 28.

hierin den ersten Eisenverhüttungssofen, der jemals in Meroe aufgefunden wurde, erkennen zu können⁹². Unterstützt wurde seine Meinung durch die Untersuchungen Tylecotes vom Departement of Metallurgy der Universität Newcastle⁹³. Trotz der übereinstimmenden Aussagen von Ausgräbern und Metallurgen müssen wir uns mit diesem „Ofen“ näher auseinandersetzen⁹⁴. (Herr Professor Shinnie stellte mir freundlicherweise eine Fotografie dieser Fundstelle zur Verfügung, Vgl. Abb. 89.)

Für den Gebrauch dieses Mauerwerks als Rennofen ließe sich anführen: Die Abmessungen stimmen durchaus mit Beispielen von anderen Fundorten überein (vgl. Kap. 1.213). Auch die stabile Wandausführung mit sauberer Innenauskleidung könnte den hohen Verhüttungstemperaturen standhalten und mehrere Ofenreisen überdauern. Durch die breite Öffnung, die der „Ofen“ an der Vorderseite aufweist, wäre der Schlackenabzug und die Luppenentnahme möglich.

Gegen die Annahme Shinnies und Tylecotes, daß es sich hierbei um einen Rennofen handelt, sprechen aber folgende Fakten:

1. In dem fraglichen Objekt wurde weder Eisenschlacke noch die sogenannte Ofensau gefunden⁹⁵. Für das Fehlen der Schlacke könnte man anführen, sie sei sorgfältig ausgeräumt worden. Dieses Argument ist bei der Ofensau nicht stichhaltig, da sich die Verhüttungsreste – die die Ofensau bilden – fest mit dem Ofenmantel verbinden. Ihre Entfernung hätte nämlich die Zerstörung des Ofens bedeutet. (Für die feste Verbindung, die die Verhüttungsreste mit dem Ofen eingehen, vgl. Abb. 90).

2. Selbst in der Nähe des „Ofens“ wurde keine Eisenschlacke gefunden⁹⁶.

3. Shinnies Angaben zufolge wurde der „Ofen“ in ein älteres Gebäude eingebaut⁹⁷. Er meint damit offensichtlich das auf Abb. 89 am Rand erkennbare Mauerwerk. Der „Ofen“ selbst steht aber im direkten Verbund mit dem Mauerwerk des inneren Gebäudes und muß daher zeitgleich mit diesem sein. Vergleichbare Anlagen, bei denen ein Rennofen in die Wand eines relativ kleinen Gebäudes eingebaut ist, sind mir von anderen Fundorten nicht bekannt. Eine solche Anordnung wäre auch nicht zweckmäßig, da der Platz vor dem Ofen durch die flankierenden Mauern zu knapp bemessen ist, um die Menge des anfallenden Abraumes zu fassen⁹⁸. Ebenso würde die Beschickung des Ofens Schwierigkeiten bereiten. Es ist daher viel wahrscheinlicher, daß es sich hier um eine Gebäudenische handelt. Derartige Nischen, in

⁹² Shinnie 1970, S. 19.

⁹³ Tylecote 1970, S. 67 ff. Fundstelle: NW 1, s. Plan, Abb. 83.

⁹⁴ Vgl. zu den folgenden Ausführungen Kap. 1.212 und 1.213 (Vorgang in Ofen und Ofenform).

⁹⁵ Tylecote 1970, S. 70: “. . . it became clear that the bottom part of the lining had collapsed and been removed after the last smelt.” und S. 71: “. . . unfortunately the furnace bottom was missing and no tuyeres were found in situ.” (Windformen wurden auch in der Nähe des „Ofens“ nicht gefunden.)

⁹⁶ Tylecote 1970, S. 70 f.

⁹⁷ Shinnie 1970, S. 19.

⁹⁸ Bei der Rennarbeit gehen etwa ein Drittel des Eisens in Schlacke über, und durch den großen Holzkohlebedarf fällt viel Asche an. Anders liegen die Verhältnisse z. B. bei der Bronzearbeit, weil hier Halbzeug oder Barren verschmolzen wurden, waren Holzkohleverbrauch und Schlackenanteil gering.

denen Vorratsbehälter aufbewahrt wurden, sind auch aus Meroe selbst bekannt⁹⁹. Man könnte ebenso an die Apsis eines Heiligtums (koptische Kirche) denken, weil die Nische offensichtlich in der Längsachse des Gebäudes liegt¹⁰⁰. Für diese Auffassung spricht, daß die Ziegel in der Nische keine Hitzeeinwirkung erkennen lassen. Sie gleichen vielmehr ganz denen des anschließenden Mauerwerkes.

Zu klären wären noch die Funde „gerösteten“ Erzes, die in der Nähe des Ofens festgestellt wurden. Da diese Erzschiicht das Mauerwerk unterschneidet¹⁰¹, ist ein Zusammenhang mit dem „Ofen“ kaum denkbar. Es dürfte sich eher um eine Brandschicht handeln. Daß man in Meroe auf eine Brandschicht aus „geröstetem“ Erz stößt, ist nicht weiter verwunderlich; der eisenreiche nubische Sandstein fand für zahlreiche Gebäude Verwendung¹⁰².

Als Datierung für dieses Gebäude gibt Shinnie das 1. bis 2. Jh. n. Chr. an¹⁰³. Er schließt jedoch nicht aus, daß es erst aus der postmeroitischen X-Gruppe stammen könnte¹⁰⁴. Bei den letzten Grabungskampagnen stellte sich nämlich heraus, daß das Gebiet von Meroe noch lange nach dem Untergang des napatäisch-meroitischen Reiches besiedelt war¹⁰⁵.

Dieser Gebäudeteil ist also keinesfalls ein Eisenverhüttungs-ofen. Er ist vielmehr die Nische eines Wohn- oder Sakralraums, die wahrscheinlich sogar erst in die postmeroitische Zeit zu datieren ist¹⁰⁶. Neben diesem angeblichen Ofen glaubte Tylecote in den Funden, die er als „furnace bottoms“ oder „furnace linings“ bezeichnete, Indizien für die Eisenverhüttung zu sehen¹⁰⁷. Die größten „furnace bottoms“ – aus der oberen Schicht der Halde C 2 – wiesen nur einen Durchmesser von 19 cm auf; sie sind daher für Ofensäue recht klein. Petrographische Analysen werden nicht gegeben. Man muß daher wegen des geringen Durchmessers annehmen, daß es sich um Fragmente von Buntmetallschmelztiegeln oder höchstens von Nachbehandlungsöfen für Eisenbarren handelt. Auch die „furnace linings“ können nicht Teile von

⁹⁹ Dies geht aus einem Diapositiv hervor, das *Shinnie* bei seinem Vortrag auf der Internationalen Tagung für meroitische Forschungen (September 1971) zeigte.

¹⁰⁰ Die bisher bekannten Apsiden der christlich-nubischen Kirchen weisen allerdings meist größere Abmessungen auf (*Gardberg* 1970, z. B. S. 28, Fig. 6).

¹⁰¹ *Tylecote* 1970, S. 71: „The layers of roasted ore to the west of the furnace went down into the building levels. . .“

¹⁰² *Tylecote* 1970, S. 67; *Priese* 1971, S. 249.

¹⁰³ *Shinnie* 1970, S. 19.

¹⁰⁴ Persönliche Mitteilung: Über dem „Ofen“ befand sich nur noch Schutt und keine Reste späterer Gebäude.

¹⁰⁵ Diskussion auf der genannten Meroe-Tagung 1971 (*Meroitica* 1, 1973, S. 162). Vgl. auch *Shinnie* 1971 a, S. 93: Die Oberflächenschlackenhalden sind wahrscheinlich nicht vor das 3./4. Jh. n. Chr. zu datieren; eventuell sogar später. Oberflächenkeramik zum Teil mit der von Soba (nach der Mitte des 6. Jh. n. Chr.; vgl. Kap. 2.25) vergleichbar. *Tylecote* 1970, S. 67 und 71: Eisenverhüttung wurde wahrscheinlich bis in das 14. Jh. hinein betrieben.

¹⁰⁶ Selbst, wenn der fragliche Gebäudeteil als Rennofen angesehen wird, kann durch diesen Einzelfund, der mit Sicherheit der letzten Besiedlung Meroes zuzurechnen ist, keine großangelegte Verhüttung in meroitischer Zeit bewiesen werden.

¹⁰⁷ *Tylecote* 1970, S. 67, 69.

Ofenauskleidungen sein. Rennofenversuche auf dem Magdalensberg zeigten nämlich, daß sich weder die Auskleidung noch die Ofensau vom Ofenmantel trennen ließen¹⁰⁸. Ebenso ist aus dem rezenten Afrika kein Beweis dafür bekannt, daß die Ofenauskleidung entfernt wird.

Arkell soll in den Schlackenhaufen von Meroe auch Reste von Tondüsen gefunden haben, die von Gebläsen stammen dürften¹⁰⁹; eine nähere Beschreibung ist nicht veröffentlicht worden. Zweifellos zu einem Gebläse gehörten Fragmente von Winddüsen, die kürzlich von Shinnie in Meroe gefunden wurden¹¹⁰, sowie eine trichterförmige Düse aus Kawa, die Macadam in einer mit Asche gefüllten Grube barg¹¹¹. Leider konnte aber weder die Datierung dieser wichtigen Funde in die meroitische Zeit¹¹², noch die Verwendungsart der Grube von Kawa geklärt werden. Aber selbst dann, wenn sich der Zusammenhang der Düsen mit der Eisenindustrie nachweisen ließe, wäre das kein Beweis für eine *Verhüttung* des Eisenerzes in meroitischer Zeit, da diese Düsen auch für Schmiedegebläse verwendet worden sein können.

Die Analysen der Schlacken und das Fehlen von Rennofenresten berechtigen uns zu der Feststellung, daß in der meroitischen Epoche im Gebiet zwischen dem Atbara im Norden und dem Blauen Nil im Süden keine Eisenverhüttung im großen Umfange betrieben worden sein kann, und daß die Schlackenhalde auf die Gewinnung von Bunt-Edelmetallen und Fayencen zurückzuführen sind.

Die Meroiten waren anscheinend mit der Bearbeitung importierten Eisens vertraut. Darauf deuten die Eisenfunde der meroitischen Epoche hin. Die flachen Pfeilspitzen, die aus Eisenblech kalt gehämmert werden können, lassen aber auf eine wenig entwickelte Schmiedetechnik schließen.

2.224 Das Ende der meroitischen Herrschaft

Das Ende der selbständigen politischen Geschichte Meroes wird oft auf die Eroberung durch die Aksumiten zurückgeführt und in die Zeit um 350 n. Chr. datiert¹. Dies gründet sich auf eine in Aksum gefundene, in äthiopischer Sprache verfaßte Inschrift des aksumitischen Königs Ezana oder Aizanas², die nach allgemeiner Auffassung aus der Zeit um 350 n. Chr. stammt. In dieser Inschrift wird von einem

¹⁰⁸ Straube, Tarmann und Plöckinger 1964, S. 25 ff.

¹⁰⁹ Wainwright 1945, S. 23; Arkell 1966, S. 478.

¹¹⁰ Tylecote 1970, S. 69. Fundstellen: Auf der Oberfläche der Abraumhalde. Einige der Winddüsen sollen Schlackenreste („slag“, Eisenschlacke?) enthalten. Die Schlacke wurde nicht petrographisch untersucht; es dürfte sich aber wahrscheinlich um Eisenschlacke handeln, die beim Schmieden angefallen ist.

¹¹¹ Macadam 1955, S. 168.

¹¹² Wie erwähnt, war Meroe mindestens bis in die Zeit der sogenannten X-Gruppe hinein besiedelt. Die Düse von Kawa befand sich in einer Siedlungsschicht, die jünger ist als eine Zerstörung des Tempels. Die erste Zerstörung des Tempels könnte unter Petronius (23 v. Chr.), eine weitere in der zweiten Hälfte des 4. Jh. n. Chr. erfolgt sein. Das postmeroitische Alter der Düsen von Meroe und Kawa ist daher sehr wahrscheinlich.

¹ Z. B. Arkell 1961, S. 171 bis 173; ähnlich auch Reisner, Dunham u. a.

² Littmann 1950, S. 114 ff.

siegreichen Kriegszug der Aksumiten in das alte Herrschaftsgebiet der Meroiten berichtet. Meroe selbst wird zwar nicht ausdrücklich erwähnt³, Ezana aber unter anderem als König von Kasu (Kush, d. h. Meroe) bezeichnet. Es handelt sich in Wirklichkeit in der Ezana-Inschrift nicht um eine Niederwerfung Meroes, sondern vornehmlich um einen Krieg gegen die expansiven Noba, die Teile des meroitischen Reiches annektiert hatten und eine Gefahr für Aksum bildeten. Wahrscheinlich waren verschiedene Nobagruppen ursprünglich in das meroitische Reich integriert gewesen. (Jedenfalls zeigen weite Gebiete auch in nachmeroitischer Zeit kontinuierliche Besiedlung durch die gleiche ethnische Gruppe – vgl. S. 173.) Hintze nimmt an, daß zu jener Zeit die Noba noch nicht das meroitische Gebiet in Besitz genommen hatten, weil in der Ezana-Inschrift auch ein Feldzug gegen die Kasu ausdrücklich erwähnt wird. „Vielmehr wird es (das engere Kerngebiet der Insel Meroe‘, H. A.) von Ezana als sein Herrschaftsgebiet beansprucht; aber wir wissen nicht, in welchem Maße es damals von Aksum abhängig war, oder welche – stark eingeschränkte und machtlose – Rolle die einheimische Dynastie noch gespielt haben mag“⁴. Ezana muß sich also schon vor Beginn dieses Feldzugs als König von Kush (Meroe) betrachtet haben.

Möglicherweise fand schon etwas früher eine kriegerische Auseinandersetzung zwischen Meroe und Aksum statt. Dies wird aus einer in Meroe gefundenen, aber zweifellos von den Aksumiten stammenden Inschrift erschlossen, die leider nur fragmentarisch erhalten geblieben ist; da im Text der Gott Ares genannt wird, muß sie älter als die Ezanainschrift sein, aus deren Protokoll hervorgeht, daß Ezana damals schon zum Christentum übergetreten war⁵. Von den Auswirkungen dieses Krieges wissen wir nichts. Es ist also nicht bewiesen, daß der Sturz des meroitischen Staates eine Tat der aksumitischen Könige war⁶.

Was das Datum des Untergangs der meroitischen Herrschaft anbelangt, so ist man auf Schätzungen angewiesen, die vom letzten bekannten Datum der selbständigen Geschichte Meroes ausgehen müssen. Es ist dies das Jahr 253, in dem eine Gesandtschaft des meroitischen Königs Tqrrmn (Teqerideamani II?) den Tempel von Philae besucht hat⁷. Hintze und Wenig zufolge hatte jener König noch vier Nachfolger, so daß das Ende des Meroe-Staates um 320 n. Chr. datieren dürfte⁸.

³ Sayce (in: *Garstang* u. a. 1911 a, S. 5), *Hintze* (1959 b, S. 30 f.) und *Kirwan* (1960, S. 168) setzen zwar den in der Inschrift erwähnten Stadtnamen Alwa mit Meroe gleich, andere — z. B. *Monneret de Villard* (1938, S. 38) und *Shinnie* (1966, S. 83) — sehen aber keinen Unterschied zwischen dieser Stadt Alwa und der im Mittelalter öfters unter diesem Namen erwähnten Stadt Soba.

⁴ *Hintze* 1967, S. 85.

⁵ *Sayce* 1911 b, S. 64 f.; 1909, S. 189 ff.; *Shinnie* 1967, S. 55; *Monneret de Villard* 1938, S. 37; *Littmann* 1950, S. 114 ff.

⁶ Vgl. *Shinnie* 1967, S. 56.

⁷ *Hintze* 1959 b, S. 29.

Nach einer Throninschrift von Adulis, die uns nur durch die von Kosmas Indikopleustes im 6. Jh. n. Chr. angefertigte Kopie bekannt ist hat ein *heidnischer* König von Aksum (vgl. die Nennung des Staatsgottes Ares in dem erwähnten Fragment) „im Westen bis zu den Ländern von Äthiopien und der Sasu“ gekämpft (*Macrindle* 1897, S. 65; *Littmann* 1913, S. 42 f.). Es ist nicht geklärt, ob Sasu gleichbedeutend mit Kasu (Kush, d. h. das

Mit einiger Sicherheit kann man also nur soviel sagen, daß Meroes Selbständigkeit irgendwann in der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts n. Chr. geendet hat. Was die Ursachen des Unterganges anbelangt, so werden in der neueren Forschung – neben der nicht ganz aufgegebenen These von der Eroberung durch Aksum – mehrere Faktoren genannt. Manche Forscher wollen schon viel früher die Anzeichen eines sich anbahnenden Kulturverfalles feststellen: Arkell und Emery rechnen bereits nach dem 1. Jahrhundert n. Chr. mit einem weitgehenden Verlust des Kontaktes mit der Außenwelt⁹, eine Ansicht, die dem archäologischen Material nicht gerecht wird. Besonders Unternubien erlebte in den ersten Jahrhunderten nach der Zeitenwende einen wirtschaftlichen und kulturellen Aufschwung, der letztlich im Zusammenhang mit den engen Handelsbeziehungen zum Norden gesehen werden muß¹⁰. Shinnie und Kirwan setzten den Beginn des Verfalls nach dem 2. Jahrhundert n. Chr. an¹¹, weil man in Meroe die Pyramiden nach dem 2. Jahrhundert nicht mehr aus Stein, sondern nur noch aus Ziegeln baute; hieraus einen allgemeinen Kulturverfall ableiten zu wollen, ist aber nicht nur gewagt, sondern auch verfehlt, denn z. B. der Vergleich des Grabinventars zeigt eher eine umgekehrte Tendenz¹². Der Wandel in der Bautechnik der Pyramiden könnte ganz andere Gründe haben, so z. B. einen Wandel der sozialen Struktur. Tatsächlich hält es z. B. Haycock für wahrscheinlich, daß der Einfluß einzelner „Adelsfamilien“, die möglicherweise durch Heiratsbeziehungen mit den zugewanderten Stämmen verbunden waren, ständig zunahm; da die sogenannten peshates sich in Alt-Dongola und auch anders-

meroit. Reich) ist. Nach *Littmann* (1913, S. 44 f) „sind die Sasu im äußersten Südwesten von Abessinien zu denken“, während *Wainwright* (1942, S. 55) „Sasu“ für eine „miscopy“ von Kasu hält. Die ursprüngliche Inschrift stammt nach *Glaser* aus dem 3. Jh., nach *Budge* aus der zweiten Hälfte des 1. Jh. n. Chr. (vgl. *Kirwan* 1960, S. 171) und läßt nur soviel erkennen, daß damals Meroe offensichtlich noch nicht in den Herrschaftsbereich von Aksum miteinbezogen worden ist.

⁸ *Hintze* 1959 b, S. 24 ff.; *Wenig* 1967, S. 44.

⁹ *Arkell* 1961, S. 170; *Emery* 1965, S. 22.

¹⁰ *Haycock* (1967, S. 112 ff.) z. B. konnte für den Norden nachweisen, daß dort gerade nach der Zeitenwende rege Handelsbeziehungen bestanden; anhand von Inschriften konnte auch gezeigt werden, daß das 3. und 4. Jahrhundert in Unternubien eine Zeit der wirtschaftlichen und kulturellen Blüte waren. In den ersten nachchristlichen Jahrhunderten hat der Norden offensichtlich an Bedeutung gewonnen; dies wird einerseits auf die Pazi-fizierung durch die Römer, andererseits auf den durch die Übernahme der Saqia (Schöpfwerk für die Bewässerung) hervorgerufenen Aufschwung der landwirtschaftlichen Produktion zurückgeführt (*Adams* 1964 b, S. 119 f.). Vgl. Kap. 2.24.

¹¹ *Shinnie* 1967, S. 51 f.; *Kirwan* 1960, S. 172.

¹² Die Ziegelpyramide Beg N 29 (Mitte des 2. Jh. n. Chr.) ist z. B. sehr reich ausgestattet, unter anderem mit einheimischer („klassischer“) Keramik und importierten Beigaben. Auch das noch vorgefundene Inventar der Pyramiden Beg N 28 und Beg N 51 (Mitte des 3. Jahrhunderts) übertrifft das Inventar früherer Pyramiden (vgl. *Dunham* 1957, passim). Das gleiche gilt für die meisten späten Gräber von Meroe West (vgl. *Dunham* 1963, S. 159 bis 206). Für technischen und künstlerischen Verfall der Keramik in der meroitischen Spätphase ist auch nicht die politische Schwäche des Reiches, sondern vielmehr der gesteigerte Import römisch-hellenistischer Luxuswaren verantwortlich, demzufolge die Nachfrage nach feiner einheimischer Keramik zurückging, während das Bedürfnis nach Alltags-Gebrauchs-Keramik weiterhin bestehen blieb.

wo wesentliche Rechte des abwesenden Königs zulegten¹³, könnte man auch die aus luftgetrockneten Ziegeln gebauten spätmeroitischen Pyramiden z. B. in Sedeinga (südlich von Faras) einer solchen aufstrebenden Adelsschicht (und nicht den Königen) zuschreiben¹⁴. Das gleiche dürfte auch für die Pyramiden von Jebel Adda zutreffen¹⁵. Die vermutliche Erstarkung des Provinz-„Adels“ war freilich nicht ohne Bedeutung für den ganzen Vorgang, der zu Meroes Ende geführt hat: Die so geschwächte zentrale Regierung war den ständigen Gefechten mit den angreifenden Blemmyern und „Roten Noba“ im Norden bzw. den („Schwarzen“?) Noba im Süden immer weniger gewachsen. Tatsächlich konnte Diocletian um 297 n. Chr. ohne Rücksicht auf den König von Meroe einen Separatvertrag mit den „Nobates“ in Unternubien zum Schutz der zurückgenommenen römischen Südgrenze abschließen¹⁶. Nach Kirwan waren auch die Angriffe der Blemmyer und Noba die direkte Ursache für den Untergang Meroes¹⁷; als Argument dafür könnte man unter Umständen anführen, daß Olympiodor um 421 n. Chr. die Gegend bis Primis (Ibrim) in den Händen der Blemmyer fand¹⁸. Wenn auch unsere Kenntnisse von der Endphase des meroitischen Reiches gering sind, so ist doch kaum zu bezweifeln, daß der Untergang Meroes nur als die Folge von *verschiedenen* inneren und äußeren Konflikten erklärt werden kann¹⁹. Die Möglichkeit, daß der Todesstoß letztlich doch vom erstarkten aksumitischen Reich versetzt worden ist, kann natürlich nicht ausgeschlossen werden. Unter Berücksichtigung der ganzen Komplexität des behandelten Vorganges erscheint aber Arkells These von der Flucht der meroitischen Königsfamilie oder -sippe vor den Aksumitern nach Südwesten²⁰ nicht mehr haltbar. Damit ist auch der von Arkell postulierte nahtlose Übergang meroitischer Kulturelemente auf Zentralafrika in Frage gestellt.

2.23 POSTMEROITISCHE ZEIT („X-GRUPPE“)

Die vom Ende des meroitischen Reiches bis zum Beginn der Christianisierung Nubiens (ab 543 n. Chr.) reichende Periode wird seit Reisner als *X-Gruppe* be-

¹³ Haycock 1967, S. 111, 117.

¹⁴ Giorgioni 1965, S. 116 bis 123; 1966, S. 244 bis 261. (Eine Pyramide dieser Gruppe soll allerdings bereits Taharqa als Grabbau gedient haben.)

¹⁵ Millet 1964, S. 8.

¹⁶ Procopius I, XIX, 24 bis 25.

¹⁷ Kirwan 1957, S. 37 ff.; 1960, S. 170 ff.

¹⁸ Kirwan 1959, S. 28.

¹⁹ An archäologischen Quellen für die Erforschung der Spätphase sind wir — außer auf die Funde in Meroe selbst — hauptsächlich auf das Material Unternubiens angewiesen. Im Gebiet zwischen dem Atbara und Khartum kennt man zwar Tausende von Grabhügeln; sie sind aber praktisch unerschlossen (Crawford 1953, S. 2 ff.; Chittick 1957, S. 75: Postmeroitische Scherben, keine Grabung; Hintze 1959 a, S. 171 bis 196; Haycock 1967, S. 112).

²⁰ Arkell 1951 b, S. 353 f.; 1959, S. 47; 1961, S. 174 f.

Trigger 1969 b, S. 25, weist Arkells Hypothese als pseudohistorisch zurück.

Vgl. auch Kap. 2.24, Anm. 19.

zeichnet¹. Haycock spricht von sub-meroitischer Kultur² — eine Bezeichnung, die dadurch gerechtfertigt ist, daß sich — besonders im Norden — eine Weiterführung der meroitischen Traditionen nachweisen läßt³.

Wie fließend die Übergänge zur sogenannten X-Gruppe sind, hat sich bereits bei der Datierung der Funde von Gemai gezeigt (vgl. oben, S. 159). Eine ausgesprochene Übergangsphase zur X-Gruppe stellt Adams für Meinarti (am 2. Katarakt) fest und datiert diese (Level 17) bis 400 n. Chr., erst danach läßt er die reine X-Gruppe beginnen. Ferner konnte er hier die kontinuierliche Besiedlung durch eine homogene ethnische Gruppe glaubhaft machen⁴. Auch an anderen Orten, so unter anderem in Naq el Arab, scheint sich eine Weiterführung meroitischer Traditionen abzuzeichnen⁵.

In der sub-meroitischen Periode hat sich keine bedeutende *eigene* materielle Kultur entwickelt, vielmehr scheint ganz allgemein im Norden (wie schon in spätmeroitischer Zeit) in zunehmendem Maße römisch-byzantinisches Kulturgut auf die Ausformung der X-Gruppe eingewirkt zu haben, während im Süden eher eine allgemeine Verarmung, vor allem das Wegfallen hochkultureller Elemente festzustellen ist⁶. Deutlich zeigt sich diese Tendenz z. B. auf dem noch zu erwähnenden,

¹ Geographisch wird die X-Gruppe von den meisten Forschern auf das Gebiet zwischen dem 1. und 3. bzw. 4. Katarakt begrenzt (z. B. *Kirwan, Arkell und Macgaffey*). *Kirwan* (1957, S. 37 bis 41) bezeichnet die „Roten Noba“ als Träger der X-Gruppe und schließt nach der Ezana-Inschrift auf eine Grenze zwischen den „Roten Noba“ und den eigentlichen („Schwarzen“) Noba etwa bei Kawa. Nach ihm unterscheidet sich die Kultur der („Schwarzen“) Noba stark von den nördlichen Kulturen („The Noba culture, primitive and wholly African is — in its pottery and tomb types — different from both Meroitic and X-Group“ 1957, S. 39). Das Inventar der Ushara mounds (südlich von Khartum — *Marshall* 1953, S. 40 ff.) spricht aber z. B. gegen eine scharfe Trennung in Ober- und Unternubien.

Hofmann rechnet das gesamte alte meroitische Gebiet zur X-Gruppe (1967, S. 455 ff.), und auch *Haycocks* submeroitische Kultur bezieht den Süden mit ein (1967, S. 107 ff.). Wahrscheinlich existierten in Nubien zur Zeit der X-Gruppe mehrere kleine Reiche, von denen uns aber bisher nur die königlichen Bestattungsplätze eines nördlichen Reiches in Ballana und Qustul bekannt sind (*Emmery und Kirwan* 1938, passim).

² *Haycock* 1967, passim.

³ Die Kronen der Herrscher von Ballana zeigen meroitische Motive — z. B. Widderkopt und Atef-Krone (*Emery und Kirwan* 1938, Tafel 32 bis 36) — verknüpft mit byzantinischen Elementen (Halbedelsteine, reifförmige Kronen statt der kappenartigen meroitischen Kronen: vgl. *Hintze* 1962 a, Tafel VI; *Chapman und Dunham* 1952, passim).

⁴ *Adams* 1965 b, S. 150 bis 153; 174 bis 176. Ein eventueller ethnischer Wandel ist bisher für die nachmeroitische Zeit nicht nachgewiesen. Für die Wadi-Halfa-Region konnte z. B. *Green* (1966, S. 284 bis 288) sogar eine rassische Kontinuität von meroitischer bis in die christliche Zeit zeigen. (Vgl. auch die etwas widersprüchlichen Angaben bei *Batrawi* 1946, passim).

Für die Betrachtung unseres Themas können wir uns *Adams'* Meinung anschließen (1965 a, S. 167): „What is important however, is to recognize that the X-Group population and culture were an amalgam of Blemyes, Nobotas, Nabade, Black Noba, Red Noba and probably other tribal groups whose names are lost to us as well as the resident Meroitic strain which remained numerically dominant“.

⁵ *Almagro* u. a. 1965, S. 89.

⁶ Wie bereits erwähnt, ist aber der Süden archäologisch wenig erforscht, so daß die Einzelheiten nicht belegt werden können.

als postmeroitisch anzusehenden Gräberfeld Meroe 300⁷. Auch in Tanqasi, wo Shinnie zwei postmeroitische Mounds untersuchte, fand er nur rohe Keramik, die der alten Gebrauchskeramik ähnelte, aber weder Importware noch Eisen⁸. Es wäre aber verfehlt, dieses Bild zu verallgemeinern; so bietet z. B. ein Hügelgrab (mit drei Bestattungen) in Ushara bei Khartum, das aufgrund der Keramik als zeitgleich mit Meroe angesehen wird, neben roher Keramik auch 15 Pfeilspitzen und ein Messer aus Eisen⁹.

Die Kultur der unternubischen X-Gruppe läßt — wie erwähnt — in den meisten Zügen eine kontinuierliche Fortsetzung der meroitischen Traditionen erkennen. Trotzdem fallen gewisse Unterschiede auf; so ist die meroitische Schrift im Laufe des 4. Jahrhunderts allem Anschein nach in Vergessenheit geraten¹⁰, und auch im Begräbnisbrauch sind manche wesentliche, wenn auch nicht abrupt eintretende Wandlungen zu vermerken¹¹.

⁷ *Garstang* 1911 a, S. 30 ff.

⁸ *Shinnie* 1954, S. 66 bis 85.

⁹ *Marshall* 1953, S. 40 bis 46.

¹⁰ In Ballana und Qustul kennen wir aus den Gräberfunden nur einen Beleg für die Verwendung meroitischer Schriftzeichen: einen mit Inschrift versehenen Speer aus dem Grab Q 14, der möglicherweise erst nach längerem Gebrauch als Beigabe verwendet wurde (*Trigger* 1969, S. 124); Kharamedeye, auf den die Inschrift hinweist, kann aber auch ein König aus der Zeit der X-Gruppe gewesen sein (*Trigger* 1969 a, S. 126) — in diesem Fall wäre der fragliche Speer der späteste bisher bekannte Beleg für die Verwendung der meroitischen Schrift (Kalabsha, Meroitic Inscr. 94; *Griffith* 1912, II, S. 27), Die übrigen Inschriften der „X-Gruppen-Könige“ (vier Blemyer-Könige und der Nobadae Silko) in Kalabsha sind in schlechtem Griechisch verfaßt (*Griffith* 1912, II, S. 27).

¹¹ Die besonders für die napatäische Zeit, aber auch für Meroe charakteristischen, ägyptisch beeinflussten Begräbnissitten geraten mehr oder weniger in Vergessenheit und nähern sich wieder den vormeroitischen Gebräuchen. So wird die Mitbestattung von Gefolgsleuten, Sklaven oder Tieren (in der Literatur mitunter als „Sati-Begräbnis“ bezeichnet) höchstwahrscheinlich wieder üblich (*Emery und Kirwan* 1938, passim), wozu aber zu bemerken ist, daß der Brauch der Mitbestattung möglicherweise auch in meroitischer Zeit nicht ganz unbekannt war; für diese Möglichkeit spricht nicht nur die Angabe von *Diodor* (III, 7) von der Ehrenpflicht des Hofstaates, den Tod des Königs nicht zu überleben (wobei aber die Mitbestattung nicht ausdrücklich erwähnt wird), sondern auch der Befund im Grab W 5 von Meroe, wo außer den Skelettresten von fünf Personen auch eine giftige Rinde festgestellt wurde (*Dunham* 1924, S. 15 f.). Auch die Schewabti-Figuren, die wahrscheinlich als stellvertretend für Menschen gedacht waren, scheinen in spätmeroitischer Zeit sehr selten geworden zu sein, was vielleicht auch als ein Hinweis auf die tatsächliche (nicht nur symbolische) Ausföhrung der Mitbestattung aufzufassen ist. — Ein anderes Unterscheidungsmerkmal zwischen Meroe und der X-Gruppe bietet das Verschwinden des Pyramidenbaues: Bis auf eine Pyramide der X-Gruppe in Jebel Adda (*Millet* 1964, S. 8) und eventuell als Pyramide zu bezeichnende Bauten in Karanog (*Woolley and Randall-Maciver* 1910, S. 13 ff.; *Emery und Kirwan* 1935, S. 490) wird diese Grabform durch den Tumulus ersetzt, der in vormeroitischer Zeit verbreitet war (C-Gruppe, Kerma-Kultur, frühe Gräber von el Kurru). Auch die innere Struktur des Grabes wird verändert: In den Tumuli der X-Gruppe liegen die Grabkammern nicht mehr — wie in den Pyramiden von Meroe — in einer Linie hintereinander, sondern sie bilden ein mehr oder weniger zweigeteiltes System von Kammern (*Trigger* 1964, S. 121. Siehe auch Ballana, Grab 80. Abb. 91).

In postmeroitischer Zeit nahm die Verwendung des Eisens, zumindest im Norden, erheblich zu. Nicht nur für Kleingeräte und Lanzen (Speer-) oder Pfeilspitzen findet Eisen Verwendung, sondern jetzt auch für schwere Waffen, wie Schwerter und große Speere, sowie für alle landwirtschaftlichen Geräte (Hacken und Sicheln) und alle möglichen Alltags-Gebrauchsartikel. Eisenschmuck hingegen, dessen Vorkommen für Epochen mit geringer Eisennutzung charakteristisch ist, kommt selten vor.

Die intensive Eisennutzung soll besonders an den Beigaben aus den bedeutendsten Hügelgräbern der X-Gruppe in Ballana und Qustul gezeigt werden¹². Die Datierung wurde von Kirwan an Hand von Inschriften auf Amphoren und durch sonstige Importwaren für die Hauptmasse der Gräber von der Mitte des 5. Jahrhunderts bis in das 6. Jahrhundert festgelegt. Für Qustul zeichnet sich danach eher eine Datierung in das 5. Jahrhundert ab¹³. Trigger dagegen hält Ballana und Qustul für zeitgleich, da sich für interne Datierung keine Entwicklungsreihe der Keramik abzeichnet und nimmt aus dem gleichen Grund eine relativ kurze Belegungszeit während der mittleren Phase der X-Gruppe an¹⁴.

In Ballana und vermutlich auch in Qustul bestattete man Könige, deren Residenz aber noch nicht lokalisiert werden konnte; auch die Größe ihres Herrschaftsbereiches konnte bisher nicht eruiert werden.

Einige der dortigen Tumuli, die dem Anschein nach besonders stark geplündert waren, untersuchten die Ausgräber nur teilweise oder überhaupt nicht. Unter den insgesamt etwa 10 Gräbern, die im Qustul geöffnet wurden, gab es nur drei, die kein Eisen enthielten, wobei in einem dieser Gräber (Q 22) ohnehin fast keine Beigaben faßbar waren, so daß eigentlich nur zwei Gräber (Q 17 und Q 48) aus dem allgemeinen Schema herausfallen, möglicherweise sogar nur das Grab Q 48¹⁵. Von den in Ballana aufgeführten 122 Gräbern wurden 66 von Emery nicht ganz oder überhaupt nicht ausgegraben. Bei den untersuchten fehlt Eisen in 19 Gräbern. Dieses Bild ist allerdings durch die Nachgrabung von 1958 bis 1959 modifiziert worden, da 19 von den diesmal geöffneten 26 Gräbern (die von Emery bei der ersten Kampagne nicht ergraben wurden) überhaupt keine Eisenobjekte enthielten. Immerhin kommen aber so ausgefallene Geräte wie Eisenpfannen (zweimal) und ein eiserner Klappstuhl(?) vor (Grab 1 und 4). Leider sind die Gegenstände nicht sehr sorgfältig untersucht bzw. veröffentlicht; so bleibt es z. B. unklar, ob nicht einige Bronzegeräte mit Eisen kombiniert sind. Es ist der Publikation auch nicht zu ent-

¹² Emery und Kirwan 1938, passim.

¹³ Kirwan in: Emery und Kirwan 1938, S. 161 ff. Der früheste datierbare Fund ist eine Münze des Valentius (364 bis 378 n. Chr.) aus Q 14 (S. 398), freilich kann sie nur als terminus post quem verstanden werden.

¹⁴ Trigger 1969, S. 125.

¹⁵ Im Grabinventar von Q 17 werden auch Bronzeglocken erwähnt. Sollten deren Klöppel — wie bei anderen in Qustul gefundenen Glocken — aus Eisen sein, so wäre auch Q 17 nicht ganz ohne Eisen.

nehmen, ob etwa manche von den gefundenen Holzkästchen mit eisernen Schlössern, Nägeln oder Nieten und Beschlägen versehen sind¹⁶.

Während bei den meroitischen Gräberfeldern Prozentzahlen zum Vergleich zwischen Gräbern mit und ohne Eisen mit herangezogen wurden, ist ein solches Verfahren hier weniger sinnvoll, da die eisenführenden Tumuli nicht – wie im Fall der meroitischen Gräber – einzelne wenige Stücke, sondern eine Vielzahl von Eisenobjekten ausweisen. Es würde zu weit führen, wollte man alle Eisensfunde einzeln aufzählen. Besonders betont werden muß hier aber, daß nicht nur kleine Eisengegenstände wie Pfeilspitzen und kleine Speerspitzen häufig sind, sondern gerade größere Gegenstände aus Eisen, wie Klappstühle, Küchengeschirr, Werkzeug und bis zu 1,2 m lange Speerklingen.

Als Beispiel soll die Abb. 91 des nur teilweise geplünderten Grabes B 80 dienen¹⁷. Alle Eisenobjekte sind auf der Abbildung eingekreist, wodurch ein eindrucksvolles Bild der intensiven Eisennutzung vermittelt werden dürfte.

Von den Eisengegenständen, die das Fundmaterial von Ballana und Qustul enthielt, seien jedoch einige besonders wichtige Objektgruppen aufgezählt: Insgesamt wurden 15 (16?) Schwerter geborgen, bei denen es sich um eine Hiebwaaffe mit stumpfer Spitze, gerader Klinge und einer Länge zwischen 40 bis 48 cm handelt. Bei den insgesamt 62 Speeren unterscheidet Emery 7 Typen¹⁸, wobei die Klinge des Typs 1 (s. Abb. 92) die beachtliche Länge von 120 cm aufweist. (Die Verwendung dieses Typs als Speer ist jedoch unsicher, da er nur einen sehr kurzen Schaft besitzt (Zeremonialwaaffe?). Teilweise haben die Speere eine aufgeschweißte Mittelrippe, was eine souveräne Beherrschung der Schmiedetechnik voraussetzt. Alle Typen weisen Dornschaftung auf. Mehrmals kommen eiserne Pferdetransen vor. Mitbestattete Pferde, Kamele und Esel waren mit Bändern verziert, an denen bis zu 22 Bronzeglöckchen (meist mit einem Eisenklöppel) hingen. Beachtenswert sind ferner eine Reihe von eisernen Klappstühlen (ganz ähnliche Stücke, aber nie aus Eisen, sind aus Meroe bekannt), eisernes Küchengeschirr und Dreifüße; Pfeilspitzen sind, gemessen an den sonstigen Eisensfunden, relativ selten¹⁹; Hacken, Beile und Hämmer sind in vielen Varianten vorhanden, von denen einige – wie auch die drei Sägeblätter – importiert sein dürften. Toilettenartikel ganz aus Eisen sind seltener als in meroitischer Zeit, dagegen aber häufig in der Kombination von Bronze und Eisen.

Die für uns wichtigsten Funde stellen aber die Werkzeuge zur Metallbearbeitung sowie die Eisenbarren dar.

¹⁶ Farid 1963, passim. Nicht nur an der Gründlichkeit der Bearbeitung, sondern auch an der Exaktheit der Grabung kommen Zweifel auf, wenn z. B. Gräber als ungestört bezeichnet werden, in denen keine oder nur wenige Knochen zu finden waren.

¹⁷ Emery und Kirwan 1938, S. 123 bis 131; Fig. 64, 65.

¹⁸ Emery und Kirwan 1938, S. 121 ff.

¹⁹ In Grab B 80 kommen aber Gruppen von je 22 und 13 Pfeilspitzen vor und in Grab Q 3 wurde u. a. ein Köcher geborgen; leider wurden die zugehörigen Pfeilspitzen nicht geborgen, zumindest ist der Veröffentlichung von Emery und Kirwan nicht zu entnehmen, ob er mit Pfeilen gefüllt war.

Grab B 80, B 95 und B 114 enthalten 31, 5 bzw. 4 Spitzbarren von 34 bis 38 cm Länge²⁰, wie sie aus früherer Zeit von Vorderasien, dem latène- und römerzeitlichen Europa und etwa aus dem 3. Jh. v. Chr. in Naukratis belegt sind²¹. Meißel, Stielhämmer, Schmiedezangen und eine Blechschere lassen keine Zweifel aufkommen, daß hier zu jener Zeit Eisen bearbeitet wurde. Einen weiteren Beleg hierfür fand man in Jebel Adda (in der Nähe von Ballana und Qustul) wo Millet ein aus der gleichen Zeit stammendes Grab mit kompletter Schmiedeausrüstung öffnen konnte²². Leider ist von dieser Grabung bisher nur ein Vorbericht veröffentlicht, so daß die einzelnen Funde nicht näher beschrieben werden können. Die meisten Schmiedegegenstände von Ballana stammen aus dem Königsgrab B 80. Die Stielhämmer²³, die Schmiedezange (Feuerzange) mit Niet²⁴ sowie eine Blechschere mit Bolzen, Unterlegscheibe und keilförmigen Splinten²⁵ dürften römische Importstücke sein, während zwei Zangen vom Pinzettentyp²⁶ eher einheimischer Provenienz sind.

Wainwright glaubt, daß auch die meroitischen Könige ursprünglich mit ähnlich viel Eisen ausgestattet gewesen waren, wie jene von Ballana²⁷. Tatsächlich sind einige Gräber von Ballana nicht – bzw. nicht so intensiv – geplündert worden wie die Pyramiden von Meroe; aber anhand des in Meroe noch vorhandenen Grabinventars läßt sich deutlich – und unabhängig vom Grade der Plünderung – ein langsames Ansteigen der Eisennutzung nachweisen, während in Ballana und Qustul selbst stark geplünderte Gräber noch weit mehr Eisen enthalten als irgendwelche in Meroe²⁸.

Die Hügelgräber von Gemai am zweiten Katarakt werden von Bates und Dunham in die Zeit zwischen 100 n. Chr. und 600 n. Chr. datiert²⁹. Was die Eisensfunde anbelangt, so entfallen auf jene Gräber, die eindeutig der X-Gruppe zuzuschreiben sind (Mound B, E, T, U, Y³⁰: Pfeilspitzen (Mound B und Y), eine Pferdetrense (Mound Y), Lanzenspitzen und ein Keulenkopf (Mound E), verschiedene Kleingeräte, wie Stäbe, Nägel, Klöppel, Ringe, Haken und nicht näher bestimmte Frag-

²⁰ Als Oberflächenfund ist ein Barren von Qustul, Grab 31, bekannt (*Emery und Kirwan* 1938, S. 65).

²¹ *Place* 1867/70, S. 70, Abb. 70, 71 (Khorsabad); *Petrie* 1886, S. 39 (Naukratis); *Emery und Kirwan* 1938, S. 128, 338; 137, 337; 149, Tafel 83 E (maximale Dicke ca. 4 bis 5 cm.). Vgl. Kap. 2.141.

²² *Millet* 1964, S. 9.

²³ *Emery und Kirwan* 1938, S. 333, Fig. 106.

²⁴ *Emery und Kirwan* 1938, S. 335, Fig. 108.

²⁵ *Emery und Kirwan* 1938, S. 335, Fig. 109.

²⁶ *Emery und Kirwan* 1938, S. 332, Fig. 105.

²⁷ *Wainwright* 1945, S. 34.

²⁸ Z. B. Grab Q 14 (*Emery und Kirwan* 1938, S. 44 ff.).

²⁹ *Bates und Dunham* 1927, S. 113.

³⁰ Für *Mound B* vgl. die X-Gruppenkeramik bei *Bates und Dunham* 1927, Tafel 71, 26. *Mound E* überschneidet viele Gräber, davon allein 31, die als spät angegeben sind (S. 112). In der Tumulusfüllung von *Mound T* fand man eine spätmeroitische Inschrift (S. 113); vgl. auch die dortigen X-Gruppenkeramiken (Tafel 71, 54). Die von *Mound U* überdeckten Gräber enthalten bereits X-Gruppenkeramik (vgl. Tafel 26, 3). In *Mound Y* fand man eine mit Ballana vergleichbare Pferdetrense (Tafel 36, 1, E) und wieder X-Gruppenkeramik (Tafel 28, 2).

mente (Mound B, E, T, U, Y³¹, sowie als interessantester Fund ein Spitzbarren von 39 cm Länge aus Mound E³². Die Schwerter aus E 130 und E 40 sind weniger eindeutig datierbar, fallen aber nach den Angaben der Ausgräber in die Spätphase (Typ E) des Gräberfeldes³³.

In Firka (zwischen dem 2. und 3. Katarakt) erschloß Kirwan ein kleines Gräberfeld der X-Gruppe³⁴. Von den sechs ergrabenen Hügeln enthielten zwei lediglich Keramik, die übrigen waren mit verschiedenen Beigaben, darunter — zum Teil sehr reich — mit Eisenobjekten, ausgestattet. Auch hier sind neben Waffen (Speeren, Schwertern und Pfeilspitzen) Alltagsgeräte wie Zaumzeug, Schlösser, Schlüssel, Sicheln, Beile, Schöpflöffel und je eine Pfanne, Sieb und Dreifuß aus Eisen.

In der Nähe von Firka bei Kosha fand derselbe Forscher einen Tumulus der X-Gruppenzeit, u. a. mit eisernen Pfeilspitzen und einem Speer aus Eisen³⁵.

Das Gräberfeld 300 von Meroe sah Garstang nur deshalb als frühmeroitisch an, weil die feine meroitische Keramik, die er im evolutionistischen Sinne für die entwickeltste und deshalb späteste hielt, dort nicht vorkommt³⁶. In Wirklichkeit ist das Gräberfeld postmeroitisch (der Fund eines alexandrinischen Glasgefäßes und einer Amphore erlauben keine frühere Datierung³⁷), dementsprechend gehören auch die schweren Eisengegenstände — Lanzen, Speerspitzen, Dolche(?), ein Schwert u. a. — in die Zeit der X-Gruppe. Dasselbe gilt für die ganz ähnlichen Beigaben, die Reisner später auf dem gleichen Fundort oder in der unmittelbaren Nähe fand³⁸.

Für die ganze Periode der submeroitischen Kultur kann man verallgemeinernd feststellen, daß selbst die nur mit wenigen oder bescheidenen Beigaben ausgestatteten Gräber sehr oft auch Eisengegenstände — am häufigsten Messer — enthalten³⁹. Überhaupt scheint das Eisen sowohl in der Bewaffnung als auch im Werkzeuginventar die anderen Rohstoffe fast gänzlich verdrängt zu haben⁴⁰. Die Pfeilspitzen gehören oft zu jenem, mit nur einem Widerhaken ausgestatteten Typ, der schon in meroitischer Zeit gebräuchlich war; sie sind in Privatgräbern ausgesprochen häufig⁴¹.

³¹ Bates und Dunham 1927, S. 71 bis 91.

³² Bates und Dunham 1927, S. 81, Tafel 34,5 und 66,37 (quadratischer Querschnitt an der dicksten Stelle = 4,4 cm).

³³ Bates und Dunham 1927, S. 57, 64, 110 ff.

³⁴ Kirwan 1938, Cemetery A ist reine X-Gruppe, während B zumindest teilweise in christlicher Zeit belegt wurde (S. XIII, 18, 33). Für Gräberfeld A siehe S. 1 bis 12.

³⁵ Kirwan 1939, S. 24 ff.

³⁶ Garstang 1911 a, S. 30 ff, Tafel LIV.

³⁷ Kirwan 1939, S. 24 ff.

³⁸ Dunham 1963, S. 334.

³⁹ Auf eine Aufzählung kann hier verzichtet werden; Messer werden praktisch in jedem Bericht erwähnt, in welchem Material der X-Gruppe veröffentlicht wird.

⁴⁰ Eine seltene Ausnahme ist die im Material von Shirfadiq gefundene einzelne Achatpfeilspitze: Säve-Söderbergh 1963, S. 67.

⁴¹ Gemai: Bates und Dunham 1927, S. 54 (eventuell spätmeroitisch) und S. 71, 91; Gebiet zwischen Wadi es Sabua und Abindan: Emery und Kirwan 1935, S. 146; Serra: Säve-Söderbergh 1964, S. 37 (Köcher); Shirfadi 1: Säve-Söderbergh 1962, S. 100; derselbe 1963, S. 67; Abu Sir District: Adams und Nordström 1963, S. 31 (Köcher); Argin: Blanco y Caro 1962, S. 217; Almagro u. a. 1965, S. 88; Sherifa: Reisner 1910, S. 153, 154 (S. 154 ist Eisen fraglich); Aman Daüd: Firth 1912, S. 202.

Speere sind außer von den genannten Friedhöfen auch aus Unternubien belegt⁴². Schwerter sind selten⁴³. Meißel, Beile, Äxte oder Hacken kennen wir von Quasr Ibrim⁴⁴, Aman Daûd⁴⁵, El Alaqi⁴⁶, Jebel Adda⁴⁷, Shirfadiq⁴⁸ und Sherifa⁴⁹. Sicheln sind noch von Karanog belegt⁵⁰ und Ahlen aus Unternubien⁵¹.

Die Kenntnis der Eisenbearbeitung bei der X-Gruppe kann also im Lichte des Fundmaterials als bewiesen gelten. Es bleibt allerdings eine offene Frage, ob Eisen auch verhüttet wurde. Ein Verhüttungsplatz wurde noch nicht gefunden und die Eisenbarren lassen eher auf erhandeltes Eisen schließen. Wir kennen die Barrenform aus Naukratis, jedoch liegen zwischen den Funden dort und denen der X-Gruppe in Ballana und Gemai wahrscheinlich einige Jahrhunderte, während derer in Nubien keine Eisenbarren nachweisbar sind. Wir dürfen also nicht ohne weiteres auf eine nördliche Quelle der Barren schließen, wenn auch der enge Kontakt mit dem römisch besetzten Ägypten eine solche Herkunft wahrscheinlich macht.

2.24 KONTAKTE ZUR AUSSENWELT UND ZUSAMMENFASSEND BETRACHTUNG

Eine eigenständige Eisenverhüttung ist, wie ausgeführt, anhand des heute bekannten Materials für Nubien vor dessen Christianisierung nicht nachzuweisen. Um die Frage nach der Herkunft der Eisensfunde zu klären, muß noch kurz auf die Kontakte Nubiens zur Außenwelt eingegangen werden.

Für die wenigen aus napatäischer Zeit überlieferten Eisengegenstände konnte deren Herkunft aus Kriegsbeute und begrenzter Handelstätigkeit an der Nordgrenze wahrscheinlich gemacht werden (s. oben S. 150); aber während Beute und Handel für Napata mehr oder weniger hypothetisch bleiben, verfügen wir über die Außenkontakte Meroes und der X-Gruppe über etwas fundiertere Anhaltspunkte zur Klärung unserer Frage.

Wie bereits erwähnt, konnte sich das „Kushitische Reich“ während der meroitischen Epoche aus der Isolierung befreien, in die es in der napatäischen Spätphase geraten war, und durch den Kontakt mit dem Norden erhielt das kulturelle Leben neue Impulse. Ergamenes z. B., der nach Diodor (III, 6) „eine griechische Erziehung genossen und sich mit der Philosophie bekanntgemacht“ hatte, baute zusammen mit

⁴² Aman Daûd: *Firth* 1912, S. 203; El Alaqi: *Firth* 1927, S. 120.

⁴³ Argin: *Blanco y Caro* 1962, S. 217.

Nördlich von Maharraqa: *Firth* 1927, S. 163 (Schwertscheide?).

⁴⁴ *Emery und Kirwan* 1935, S. 272 (Querbeil), S. 276 (Hammer).

⁴⁵ *Firth* 1912, S. 202 f. (Axt und Querbeile).

⁴⁶ *Firth* 1927, S. 119 (Querbeil).

⁴⁷ *Millet* 1963, S. 153 (Schmiedewerkzeug u. a.).

⁴⁸ *Säve-Söderbergh* 1963, S. 67 (Hacken).

⁴⁹ *Reisner* 1910, S. 154 (Meißel).

⁵⁰ *Wolley* 1911, S. 19, 38.

⁵¹ Aman Daûd: *Firth* 1912, S. 203 (?); Moalla: *Firth* 1912, S. 66; El Alaqi: *Firth* 1927, S. 115; Shirfadiq: *Säve-Söderbergh* 1963, S. 67; Sherifa: *Reisner* 1910, S. 152.

Ptolemäus IV. am Tempel von Philae¹, zu dem jährlich Pilgerfahrten unternommen wurden². Die ägyptisch-hellenistischen Stilelemente an den Pyramiden von Meroe machen es wahrscheinlich, daß Handwerker aus dem Norden selbst am Bau mitwirkten³. Auch die feine meroitische sogenannte „biscuit-ware“ ist undenkbar ohne mittelmeerischen Einfluß; sie tritt plötzlich — ohne erkennbare Übergänge — im ersten vorchristlichen Jahrhundert in Erscheinung⁴. Der Plan des großen Bades von Meroe ist mit dem von Priene vergleichbar, und im Stadtgebiet von Meroe wurde ein hellenistisches Kapitell aus einheimischem Sandstein gefunden⁵. Einer der Tempel von Meroe ist nach römischem Vorbild mit einer Säulenvorhalle versehen⁶, und der Kiosk von Naga zeigt in Rundbogen und Kapitellgestaltung den gleichen römischen Einfluß⁷.

Die Expansion der römischen Macht war auch in Ägypten sehr stark durch Handelsinteressen motiviert. Wie wichtig die Aufrechterhaltung eines regen Warenaustausches mit Nubien für die Römer war, das läßt sich z. B. an der ungewöhnlichen Großzügigkeit ermesen, mit der Augustus die Tribute erlassen hat, die den Meroiten nach dem Überfall auf die römischen Grenzstationen von Philae, Elephantine und Siene auferlegt worden waren⁸. Der Handelsverkehr fand seinen Niederschlag u. a. in den römischen Gebrauchs- und Luxusgütern unter den Grabbeigaben (Öllampen, Keramik, Bronzegerätschaften und -figuren sowie Silbergefäße⁹). Auch das Auftreten der Saqia soll angeblich auf die Vermittlung durch die Römer zurückgehen¹⁰.

Über direkte Handelsbeziehungen berichtet Philostrophos im frühen 3. Jahrhundert. Ihm zufolge befand sich nämlich in Maharraqaq — im Grenzbereich zwischen

¹ Hintze 1962, S. 17.

² Shinnie 1967, S. 20.

³ Shinnie 1967, S. 107.

⁴ Shinnie (1967, S. 117 ff.) datiert diese Keramik Ende des 4., Anfang des 3. Jh. v. Chr. Da die Klassifizierung Adams — auf die sich Shinnie stützt — besonders anhand des unternubischen Materials vorgenommen wurde (Adams 1964, S. 127, vgl. auch Adams 1973, S. 194 ff. und 210), die Besiedlung dieses Gebietes aber erst während der meroitischen Blütezeit einsetzte (vgl. Haycock 1967, S. 104), scheint die Datierung in das 1. Jh. v. Chr. gerechtfertigter. Dies bestätigen auch die Funde aus den Gräberfeldern von Meroe (vgl. die bei Dunham 1957 und 1963 wiedergegebene Keramik).

⁵ Garstang 1914, S. 21; Pl. III, 1.

⁶ Garstang 1914, S. 1.

⁷ Budge 1928, S. 74, 75.

⁸ Nach dem Überfall erlitten die Meroiten durch Gaius Petronius 23 v. Chr. eine empfindliche Niederlage (s. u. a.: Kirwan 1959, S. 24).

⁹ Man vergleiche besonders das Inventar von Faras (Garstang 1924) und das der Pyramiden Beg S 3, S 6, N 8, N 13, N 5, N 29, N 18 bei Dunham 1957. Das älteste Importstück dürfte eine attische Rhyton-Plastik (in Griechenland ca. 450 v. Chr.) aus Grab Meroe S 24 sein (Dunham 1958, S. 126). Siehe auch Monneret de Villard 1941, S. 36 ff.

¹⁰ Adams 1964 b, S. 119 f.; Monneret de Villard 1941, S. 40 ff.; Haycock 1967, S. 109; Kirwan 1959, S. 27.

Die Saqia könnte aber auch bereits früher bekannt gewesen sein: Ein Bronzegefäß aus Nu 12 — Anfang des 5. Jh. v. Chr. — zeigt deutlich den zur Befestigung des Saqiatopfes typischen und notwendigen Knopf am Boden.

Meroe und dem von den Römern beherrschten Gebiet — ein offener Grenzmarkt für Gold und andere nubische Exportwaren¹¹.

Diese Verbindung mit dem Norden riß auch in späterer Zeit nicht ab, wie die sehr zahlreichen importierten Gegenstände unter den Grabbeigaben von Ballana und Qustul beweisen. Viele dieser Objekte stammen aus den Mittelmeerländern und dem koptischen Ägypten, doch weisen z. B. Räuchergefäße in Tierform direkt oder indirekt auf westasiatische Provenienz hin¹².

Auch zu den Hafenstädten am Roten Meer bestanden offensichtlich Handelsbeziehungen. Plinius erwähnt den Handel der „Aithiopen“ über Adulis am Roten Meer nahe dem heutigen Massawa; ihm zufolge wurden von dort Elfenbein, Rhinoceroshörner, Flußpferdfelle, Schildpatt, Affen und Sklaven ausgeführt¹³. Nach I. Hofmann stammen nahezu alle Schneckenschalen, die zu Schmuckstücken verarbeitet wurden und in meroitischen sowie postmeroitischen Gräbern häufig sind, von im Roten Meer heimischen Schneckenarten¹⁴. Über verschiedene Zwischenhändler mögen die Handelsbeziehungen Meroes sogar bis nach Indien gereicht haben¹⁵.

Archäologisch läßt sich dagegen ein Handelsweg zum Roten Meer nicht eindeutig nachweisen. Für eine Route über Aksum könnten die in Maqalla (Provinz Tigre) gefundenen meroitischen (?) Metallgefäße sprechen, jedoch ist deren Herkunft und Zeitstellung aus der von Caquot und Drewes gebotenen Darstellung nicht zu klären¹⁶. Aus den Übereinstimmungen zwischen meroitischer und aksumitischer Keramik schließt Contenson jedenfalls auf enge Beziehungen Aksums mit dem Niltal im ersten und zweiten nachchristlichen Jahrhundert, doch läßt sich dadurch kein direkter Handel nachweisen, denn die in Frage kommenden keramischen Erzeugnisse sind trotz mancher Ähnlichkeiten nicht so nahe verwandt, daß man etwa die in Aksum gefundenen Stücke für meroitische Exportware halten könnte; es handelt sich vielmehr um Anregungen, die Äthiopien aus dem Niltal erreicht haben¹⁷.

¹¹ Kirwan 1959, S. 26.

¹² Emery and Kirwan 1938, passim.

¹³ Plinius VI, 34, 35.

¹⁴ Hofmann 1967, S. 428 f.

¹⁵ Arkell 1951 a, passim; 1961, 166 f.
Vycichl 1958 b, S. 174 bis 176.

Hofmann 1968, S. 128. Erwähnenswert ist besonders der Fund einer aufrechtstehenden menschlichen Figur mit Elefantenkopf, die an den indischen Gott Ganesha erinnert (s. auch Vercouter 1962, S. 263 ff., Fig. 14).

Gegen einen indischen Einfluß sprechen sich Hintze (1973 b, S. 169) und Wenig (Tagungsbeitrag, Meroetagung, Paris 1973) aus. I. Hofmann wird hierzu erneut Stellung nehmen.

¹⁶ Caquot et Drewes 1955, S. 41; Straube 1965, S. 237.

¹⁷ Am ehesten vergleichbar ist ein Doppelkonusbeker aus Aksum, dessen Gegenstück — jedoch mit anderem Dekor — aus Grab 307 von Meroe stammt (Contenson 1963, S. 50 f., Pl. LVIII; Garstang 1911 a, S. 40, 42, Pl. XLII, 3 und XLV, 26). Wie bereits erwähnt, ist aber das gesamte Gräberfeld 300 als postmeroitisch anzusetzen, so daß dieser Fund aus der Zeit nach dem Untergang Meroes stammen dürfte.

Ähnliche Verhältnisse finden wir auch in Matara (136 km südöstlich von Asmara), wo die Keramik zwar im Dekor deutliche Übereinstimmungen mit nubischen Typen zeigt, wie Kirwan und Straube (Straube 1965, S. 236) nachweisen konnten, aber wesentlich

Einen südlicheren und höchstwahrscheinlich auch erst postmeroitischen Handelsweg zeigen Wainwright und Arkell auf, und beziehen sich dabei auf Kosmas Indikopleustes, der bei seinem Besuch in Adulis am Anfang des 6. Jahrhunderts n. Chr. von dem Goldhandel der Aksumiten hörte. Aus seinem Bericht geht hervor, daß bei diesem Handel mit dem weitentfernt liegenden Sasu, von seiten der Aksumiten Vieh, Salz und Eisen als Tauschartikel gebräuchlich waren. Wainwright und Arkell versuchten, den Handelsweg zu rekonstruieren und nehmen an, er sei von Agau aus – das ausdrücklich genannt wird – durch meroitisches Gebiet hindurch bis nach Fazoqli am Blauen Nil verlaufen¹⁸. Wie bereits erwähnt (s. Kap. 2.224, Anm. 7), ist es jedoch nicht eindeutig erwiesen, ob Sasu mit Kasu (Kush) gleichzusetzen ist, weiterhin bleibt es ungewiß, ob der von Kosmas erwähnte Goldhandel schon 200 Jahre vor dessen Besuch in Adulis ausgeübt wurde. Interessant ist auf jeden Fall der Hinweis, daß die Völker südlich des aksumitischen Reiches vor dem Anfang des 6. Jh. mit Eisen in Berührung kamen.

Eine unserer wichtigsten Quellen zur Geschichte des spätantiken Fernhandels ist der Periplus des Erythräischen Meeres, der etwa 60 n. Chr. verfaßt wurde und somit in die Blütezeit Meroes fällt. Der unbekannte Verfasser nennt hierin auch die verschiedenen Artikel, die an der Küste des Roten Meeres gehandelt wurden; für die Hafenstadt Adulis hebt er neben anderen Objekten die Einfuhr von Äxten, Querbeilen und Schwertern hervor (ohne das Material genauer anzugeben), vor allem aber die Einfuhr von Roheisen (= Rohstahl), "which is made (!) into spears used against the elephants and other wild beasts, and in their wars". Als Ausfuhrartikel wird u. a. Elfenbein genannt, das über Aksum "from the country beyond the Nile" herkam¹⁹.

roher als ihre Niltalvorbilder ausgeführt ist. Auf der Matara-Keramik finden sich z. B. die Kreuzblume, Mehrfachhalbkreise über geradem Band, Medaillons und andere Motive wieder. (Kreuzblume: Adams 1964, Fig. 12, Stil g = meroitisch; für Matara siehe Anfray 1963, Pl. XCVI. Diese beiden Motive sind in Matara eingeritzt, im Niltal dagegen aufgemalt. Medaillon: Straube 1965, S. 265 f., Fig. 4 c bis d = christlich.)

¹⁸ McGrindle 1897, S. 52 bis 54; Wainwright 1942, No 30; Arkell 1944, No 24. Agau ist eine Sprachbezeichnung und muß nicht unbedingt eine Landschaft oder Provinz westlich des Tanasees sein, wie Wainwright annimmt. Mit den „Agau“ des Periplus ist wahrscheinlich die Bevölkerung unmittelbar südlich des aksumitischen Reiches gemeint.

¹⁹ Schoff 1912, S. 23 ff.

Im Periplus sind auch Messinglieferungen an die Küste des Roten Meeres erwähnt (Schoff 1912, S. 24.). Für die X-Gruppe ist Messing aus Grabfunden belegt, aber für die meroitische Epoche fehlen uns solche eindeutigen Belege. Dennoch ist es möglich, daß das genannte Messing nach Meroe gelangte, denn dieses Metall ist während einer Ausgrabung nicht leicht zu bestimmen, und wenn Dunham (1965, S. 5) zugeben muß, daß bereits die Unterscheidung von Kupfer und Bronze Schwierigkeiten bereitet, so kann man ein sicheres Erkennen von Messing schwerlich erwarten. Aus der Umgebung des 23. nördlichen Breitengrades ist von zwei offensichtlich meroitischen Gräberfeldern am Nil Messing aufgeführt: In Cemetery 133, Messingohrringe aus „romano-nubischer“ Zeit (Firth 1927, S. 191) und von Cem. 150, Gefäße, die möglicherweise aus Messing sind. Bei den Messingohrringen ist also die zeitliche Einordnung unsicher und bei den Gefäßen das Material. Denn mit der Fundnummer 8 des Grabes 12 (Cem. 150) ist ein "bronze tray containing brass vessels 9, 10, 11, Pl. 29 d. 1." bezeichnet. Unter den Fundnummern 9, 10 und 11 sind dann aber die eben als aus Messing angegebenen Gefäße nun aus Bronze und "tinned copper or bronze" (Firth 1927, S. 231).

Crowfoot befuhr das Gebiet, um die alten Hafenstädte Ptolemais (Akid) und Adulis, um die Angaben antiker Autoren zu überprüfen. Sich besonders auf Strabon stützend, kommt er zu dem Schluß, daß zwischen Saba (in Küstennähe, ca. 18° 20' nördl. Breite) und Meroe eine Straße lag, die in 15 Tagen zu bewältigen war²⁰.

Eisenlieferungen vom Roten Meer nach Meroe sind demnach nicht auszuschließen, obwohl für diese selbstverständlich eine nördliche Herkunft aus dem ptolemäisch-römischen Einflußbereich eher in Frage kommen. Nun darf man freilich Eisenimporte nicht ohne weiteres als Beweis dafür ansehen, daß im Land überhaupt kein Eisen erzeugt wurde. So konnte z. B. die einheimische Eisenindustrie in Buganda zu Anfang dieses Jahrhunderts den Inlandbedarf nicht decken und Eisen mußte von Bunyoro eingeführt werden.

Hätte man jedoch in Meroe, das ja das "Birmingham of ancient Africa" gewesen sein soll, im großen Stil Eisen verhüttet, so wäre man auch in der Lage gewesen, dieses zu exportieren, und die antiken Autoren (besonders Plinius) dürften es kaum unterlassen haben, das meroitische Eisen zu erwähnen²¹. Es steht zwar fest, daß dieselben Quellen auch nichts von Eiseneinfuhr nach Meroe berichten; schwer wiegt aber, daß von der Produktion in Meroe selbst nirgends die Rede ist, denn in anderen Fällen hat eine qualitativ oder quantitativ bedeutende Eisenindustrie in einem von den Römern sonst als technologisch rückständig erscheinenden Land das Interesse der antiken Gelehrten besonders geweckt; man denke etwa an die gründliche Behandlung des „ferrum Noricum“, der kaukasischen Schmiedearbeit etc. bei Plinius.

Was also eindeutig belegt ist, das ist nicht die Produktion, sondern die Einfuhr von Eisenwaren nach Nubien, sowohl in der meroitischen als auch in der post-meroitischen Zeit (X-Gruppe). Was die Bearbeitung des Eisens anbelangt, so ist ihre Kenntnis für die meroitische Zeit zwar nicht fest bewiesen, aber sehr wahrscheinlich (vgl. die eisernen Pfeilspitzen); für die X-Gruppe gibt es auch archäologische Belege für die Existenz von Schmieden, die die nötigen technischen Kenntnisse möglicherweise von Handwerkern übernommen haben, die aus dem Norden nach Nubien kamen. Von dem Zeitpunkt an, zu dem es eine einheimische Eisenbearbeitung gab, umfaßte der Eisenimport vermutlich nur noch Eisenbarren und halbfertige Produkte.

Zur Beurteilung des Umfangs der Eisennutzung sind wir im fraglichen Zeitraum weitgehend auf Material aus Gräbern angewiesen, da es bisher, mit Ausnahme von Unternubien, nur wenige exakte Siedlungsgrabungen gibt. Ein empfindlicher Mangel; denn zweifellos bevorzugte man bestimmte Objekte als Totenbeigaben. Trotzdem zeigen die Beigaben offensichtlich einen hinreichend repräsentativen Querschnitt des dinglichen Kulturbesitzes (wie man etwa aus den bildlichen Darstellungen folgern kann) und den Entwicklungsgrad der *Technologie*. Ungeachtet der Veränderungen, die sich z. B. im Grabbau und der Beigabensitte abzeichnen, gehörten metallene Gebrauchsgegenstände immer zu den Grabbeigaben, und es gibt keine

²⁰ Crowfoot 1911, S. 540, 548.

²¹ Vgl. auch Kap. 2.223, Anm. 81: Strabons Bericht über angebliche Eisenminen (XVII, 2.2) und die Kritik hierzu von Lucas (1948, S. 241).

Anzeichen dafür, daß in bestimmten Epochen das Eisen nicht zu diesem Zweck gebraucht wurde. Im Gegenteil: eine Gegenüberstellung der Bronze und Eisensfunde aus den meroitischen Pyramiden zeigt einerseits das deutliche Überwiegen der Bronze, aber auch ein (wenn auch diskontinuierliches) Ansteigen der wenigen Eisenobjekte. Einen ähnlichen Befund weisen beispielsweise auch die weniger geplünderten Gräberfelder von Meroe West und Süd auf. Es soll nicht ausgeschlossen werden, daß die Eisenarmut in den Pyramiden zum Teil auf Grabplünderungen zurückgeht. Aber der Hinweis auf diese Plünderungen berechtigt keinesfalls dazu, die Theorie aufrechtzuerhalten, Meroe sei ein bedeutendes Eisenzentrum gewesen. Wären die mächtigen Abraumhalden in Meroe tatsächlich die Hinterlassenschaft einer meroitischen Eisenindustrie, so hätte diese auch in den Gräbern ihren Niederschlag finden müssen. Eine Plünderung des Eisens durch Grabräuber würde direkt auf den Wert und die Seltenheit der gestohlenen Objekte hinweisen. Wollte man so argumentieren, dann wäre Eisen wertvoller als Bronze gewesen. Dies zeigte dann erneut, daß Eisen nicht in großem Umfang hergestellt wurde. Meiner Ansicht nach barge aber die Pyramiden ursprünglich nicht erheblich mehr Eisenobjekte; denn, wie bereits in Kap. 1.32 ausgeführt, sind Eisengegenstände, wenn sie lange Zeit der Oxidation ausgesetzt sind (wobei die Oxidation durch die Umgebungsluft ausreicht) nicht ohne weiteres wieder zu verwenden. Sie müssen vielmehr umgearbeitet werden. Eine solche Umarbeitung setzt jedoch bereits bei geringem Rostanfall die gute Beherrschung der Schweißtechnik voraus (und die Verwendung von oxidationshemmenden oder reduzierenden Zusätzen) und ist bei starker Korrosion nicht mehr möglich. Die sogenannte Trompete von Musawwarat zeigt aber, daß die Schweißtechnik nicht beherrscht (bzw. angewendet) wurde: Das Blech ist an der Längsnaht nicht verschweißt.

Der Vergleich mit der postmeroitischen X-Gruppe läßt erkennen, daß zu dieser Zeit – als Eisen reichlicher vorhanden war – auch stark geplünderte Gräber noch viele Eisenobjekte enthielten, die darüber hinaus wesentlich größere Abmessungen aufweisen als die Eisensfunde aus meroitischer Zeit. Vermutlich war allerdings das Eisen in der postmeroitischen Epoche einer Oberschicht vorbehalten, wie die große Zahl beigabenloser oder ärmlich ausgestatteter Gräber zeigt.

Für die kulturhistorische Afrikanistik ist es nicht unwesentlich, daß die Annahme der meroitischen Eisenverhüttung eine reine Hypothese ist, denn Arkell, Baumann, Hirschberg, Wainwright und andere Forscher, die mit der Wanderung ganzer Kulturkomplexe von Meroe aus bis tief in das Innere des Kontinents rechnen, schreiben innerhalb der fraglichen Komplexe gerade der Eisenverhüttung eine entscheidende Bedeutung zu²². Es ist zwar kaum zu bezweifeln, daß die napatäisch-meroitische

²² *Arkells* Hypothese von der Flucht der Königsfamilie nach Kordofan ist wenig belegt. Die von ihm angeführten Einzelbefunde können durchaus auch durch Handelsbeziehungen nach dem Süden gelangt sein. (*Arkell* 1951 b, S. 353 f.; 1959 a, S. 47; 1961, S. 174 f.) Eines seiner stärksten Argumente ist die Bezeichnung König Arons als „König von Kush“ auf einer Inschrift im Wadi Milk (7. Jh. n. Chr., also in der christlichen Epoche der Nilkulturen) (*Arkell* 1951 b, S. 353 f.). Dies kann jedoch kein Beweis für eine Flucht des Herrscherhauses in dieses Gebiet sein, bezeichnet sich doch Silko in der Kalabsha-Inschrift als König der „Aitiopier“, und auch der aksumitische Herrscher Ezana sieht sich als König von Kush an. Die Nennung von „Kush“ in Verbindung mit Königsnamen zeigt

Hochkultur den südlichen Nachbarn manche fruchtbaren Impulse gab; doch erscheinen diese Einflüsse nur in Spuren bzw. Einzelelementen und keinesfalls in einem funktional zusammenhängenden Komplex von Kulturelementen, die sich um die Eisengewinnung und -bearbeitung gruppieren.

Dies wird bereits an der — ohnehin nicht eindeutig festzulegenden — Südgrenze des meroitischen Reiches deutlich²³, wo eine Mischung echt afrikanischer und meroitischer Kulturgüter festzustellen ist. Man vergleiche hierzu besonders das Inventar von Zankor²⁴, Abu Sufyan²⁵, Um Sunut²⁶, Jebel Moya²⁷, Roseires²⁸ und dgl.

also nicht, daß die Königsfamilie selbst nach Kordofan zog, sondern nur, daß die geographische Bezeichnung Kush noch gebräuchlich war.

Auch die Wanderung ganzer ethnischer Gruppen, die in nachmeroitischer Zeit stattgefunden haben mögen, bleiben vorerst rein hypothetisch. *Macgaffey* (1961, S. 178 ff.) setzte sich mit den Theorien verschiedener Forscher auseinander (*Greenberg, Arkell, Vycichl, Kirwan, Seligmann, Macmichael, Shinnie, Murdock* u. a.) und glaubt, daß im 3. Jh. n. Chr. etwa aus dem heutigen Gebiet der Shilluk Völker nach dem Norden vordrangen und erst wesentlich später eine Rückwanderung über Kordofan nach Darfur und Darfung erfolgte.

Dies ist recht unwahrscheinlich, besonders, da die Shilluk immer erhalten müssen, wenn die archäologischen Niltalkulturen mit Schwarz-Afrika in Beziehung gebracht werden. *Trigger* zufolge erreichten die Träger nubischer Sprachen das Niltal vom Südwesten her aus ihrem Kerngebiet. Unter Hinzuziehung der sehr umstrittenen Glottochronologie kommt er zu dem Schluß, die Aufspaltung der heute gesprochenen vier Sprachgruppen habe sich erst 860 ± 200 n. Chr. vollzogen (*Trigger* 1965, S. 135 f., bezieht sich auf *Greenberg*). *Triggers* Hypothese findet nirgends eine Stütze. Das Nubische, das uns erstmals in der christlichen Zeit belegt, entgegentritt, ist vermutlich die Sprache der alten autochthonen Niltalbevölkerung, die erst nach Verlust der meroitischen Reichssprache mehr in den Vordergrund trat. Wenig Hilfe bietet uns die meroitische Sprache selbst; zwar können die Schriftzeichen heute gelesen, aber bis auf wenige Ausnahmen nicht verstanden werden. Nach *Haycock* läßt sich die meroitische Sprache trotz vieler Bemühungen bisher noch in keine bekannte Sprachfamilie einreihen. (*Haycock* 1968, S. 557.)

²³ *Arkell* (1961, S. 136 f.) hält sogar eine Ausdehnung des „Kushitischen Reiches“ über Kosti hinaus bis in den Sudd hinein für möglich, was auch *Dixon* (1963, S. 234) für die Blütezeit Meroes annimmt.

²⁴ Zankor ist bis heute nicht wissenschaftlich ergraben. Der einzige Eisenfund, eine zerbrochene Hacke, gleicht völlig dem dort üblichen rezenten Typ. Aufgrund der Keramik ist Zankor außerdem wahrscheinlich erst in das 9. bis 12. Jh. zu datieren (s. auch unten S. 187) (*Penn* 1931, S. 180 f.; *Edmonds* 1940, S. 193).

²⁵ *Newbold* (1942, S. 78) sah in einem Hügel von Abu Sufyan eine Pyramide. *Shaw* (1936, S. 324, Pl. XIX, Fig. 2 und 3) dagegen erkennt in dem gleichen Hügel einen „roughly circular, flat topped mound“.

²⁶ *Balfour* 1952, S. 207 f.: Eisenfunde sind nicht angeführt. Die Zeitstellung der Keramik bleibt unklar. *Shinnie* (1955 b, S. 77) vergleicht die „burnished black bowls“ von Um Sunut mit der Keramik, Klasse 3, von Soba, welche er in das 9. bis 12. Jh. datiert.

²⁷ In Jebel Moya — das in rohester Weise ausgegraben wurde — ist zwar mit meroitischem Inventar vergleichbares Material vorhanden, betrachtet man aber das Gesamtbild dieser Kultur, so deuten jene Stücke eher auf gelegentliche Handelsbeziehungen, als auf einen engen politischen Kontakt. (Vgl.: *Addison* 1949, S. 251 ff. und 1956, S. 4 bis 18.) Das meiste Inventar scheint sowieso erst mittelalterlich zu sein.

²⁸ *Chataway* 1930, S. 259 ff. In der Keramik sind keine direkten Bezüge zu Meroe zu erkennen. Einige wenige Perlen sollen denen von Meroe gleichen. Der angebliche Schlackenfund konnte als „clinker from a brick kiln“ erkannt werden (*Addison* in *Chataway* 1930, S. 265).

Zudem verlagerte sich das kulturelle Erbe Meroes im wesentlichen nach Unter-nubien. Trotzdem kann selbstverständlich nicht ausgeschlossen werden, daß die angrenzenden Südvölker die Eisenwaffen und Eisengeräte schon zu meroitischer Zeit und dank ihrer Kontakte zu Meroe kennenlernten; es fehlt aber jeglicher Beweis dafür, daß diese Bekanntschaft mit dem Eisen dort auch die Entwicklung einer eigenen Produktion auslöste.

2.25 CHRISTLICHE ZEIT

Das Material der christlichen Epoche Nubiens (ab der Mitte des 6. Jh. bis etwa zum Anfang des 14. Jh.¹ ist für die Frage der Eisen*verhüttung* wenig aufschlußreich. Die Ursache hierfür ist einerseits darin zu suchen, daß das Interesse der Forschung für diese Zeit erst relativ jung ist und sich hauptsächlich auf kunsthistorische Fragen konzentriert, andererseits liefern die Gräberfelder der christlichen Epoche nur wenig auswertbares Inventar, da es nicht mehr üblich war, den Toten Waffen mit ins Grab zu geben. Bis auf persönliche Schmuckgegenstände², Keramik — darunter besonders Räuchergefäße — wird die Beigabensitte praktisch aufgegeben, eine Tatsache, die offensichtlich mit der Christianisierung zusammenhängt und die sich nicht nur in Nubien nachweisen läßt. Wir kennen daher nur gelegentliche Eisens-funde von wenigen Siedlungsplätzen³.

Gewisse Anhaltspunkte bieten die Wandmalereien in den Kirchen, insbesondere die von Faras. Hierbei ist jedoch zu bedenken, daß diese Malereien möglicherweise nicht von nubischen Künstlern angefertigt wurden. Auch Hypertrophierungen auf diesen Darstellungen sind nicht auszuschließen; so dürfte z. B. die Größe eines Schwertes, das der Erzengel Michael trägt, ganz bewußt übertrieben sein⁴; das Schwert eines „Kriegers“ ist nämlich wesentlich kleiner wiedergegeben (wobei es allerdings fraglich bleibt, ob es sich bei dem dargestellten Gegenstand des „Kriegers“ tatsächlich um ein Schwert handelt)⁵.

Die Lanze wird weiterhin — wie in der X-Gruppe — benutzt; mit dieser Waffe, die in einem Fall mit einem 50 cm langen und schmalen dorngeschäfteten Blatt ver-

¹ In Nubien entstanden die drei christlichen Reiche Nobatia, Makuria und Aloa. 1323 wurden die vereinigten Reiche von Nobatia und Makuria von den Arabern besiegt. Es bleibt unklar, ob Aloa, das südlichste der drei Königreiche, das Ende der nördlichen Nachbarreiche als ein intaktes Staatswesen längere Zeit überdauern konnte. Nach *Shinnie* (1955 b, S. 77) lag die Blütezeit Sobas, der Hauptstadt Aloas, im 9. bis 12. Jh. Wahrscheinlich wurde es allmählich von den Arabern unterwandert, die dann — der Fundj-Ch.ou'ik zufolge — 1504 einen eigenen Staat auf etwa dem gleichen Territorium aufbauten. (*Crawford* 1951, S. 163 f.)

² Z. B. Kreuze aus Eisen, die um den Hals getragen wurden (*Firth* 1927, S. 33).

³ *Shinnie* 1955 b, S. 56 f. Soba: Aus dem 6. bis 9. Jh. eine Messerklinge, zwei Speerspitzen, eine Pfeilspitze mit einem Widerhaken (aus Mound A) und einen Angelhaken (aus Mound A 1). Aus dem 9. bis 12. Jh. (Mound B) zwei Messerklingen, zwei Spiralringe, ein Nagel und drei nicht bestimmbare Objekte.

Shinnie und *Chittick* 1961, S. 28, Pl. XV b, Ghazali: Fragmente einer Trense vom Fußboden der Kirche.

⁴ *Michalowski* 1963, Pl. LX.

⁵ *Michalowski* 1967, S. 74.

sehen ist, kämpft z. B. der „Reiterheilige“ Mercurius⁶. Das Hauptkontingent innerhalb der christlichen Heere Nubiens stellten neben der Reiterei aber nach arabischen Quellen die Bogenschützen⁷, und man darf wohl annehmen, daß ihre Pfeilspitzen größtenteils aus Eisen waren.

Recht aufschlußreich ist eine Kreuzabnahmeszene, auf der lanzentragende Soldaten dargestellt sind und ein Soldat mit einer typischen *Schmiedezange* (mit Nietgelenk)⁸ die Nägel aus dem Kreuz entfernt. Die grau-blaue Farbe, in der Speerblätter und Zange gehalten sind, besonders aber die nur in Eisen mögliche Form der Zange, lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, daß es sich hier um Eisenobjekte handelt⁹.

Eine weitgehende Nutzung des Eisens kann fraglos vorausgesetzt werden. Einerseits hatten schon die Träger der X-Gruppenkultur die Eisenbearbeitung beherrscht, und diese Bevölkerung blieb auch nach der Missionierung in ihren Siedlungsgebieten (s. oben S. 173); andererseits unterhielten die christlichen Reiche Nubiens enge Beziehungen zu denen des mittleren Nilgebietes und selbst zu Byzanz¹⁰.

Aufschlußreich wäre eine genaue Untersuchung der Umgebung des Klosters von Ghazali (im Wadi Abu Dom bei Merowe), wo nach Shinnie und Chittick mit Meroe vergleichbare Schlackenhaldden zu finden sind, außerdem konnten die Ausgräber Öffnungen im Boden feststellen, bei denen es sich um die „Ofentüren“ von Rennöfen handeln soll. Leider wurde an dieser – für uns wichtigen – Stelle überhaupt nicht gegraben, so daß die Existenz von Rennöfen nicht eindeutig zu belegen ist¹¹. Es könnte sich z. B. auch um Töpferöfen handeln, die aus der christlichen Zeit von vielen Orten bekannt sind¹².

Weiter im Süden, am Ende des Wadi el Milk, wird in Zankor Eisenverhüttung vermutet. Nach der begleitenden Keramik hält Straube eine Datierung der Funde von Zankor in das 9. bis 12. Jh. n. Chr. für möglich¹³. Edmonds will hier Eisenschlacke festgestellt haben¹⁴, und Penn fand „refuse of iron ore“, sowie eine Tonröhre¹⁵, deren Verwendungszweck sich aufgrund der Abbildung nicht ermitteln läßt. Für eine Gebläsedüse scheint mir diese Tonröhre zu dünnwandig zu sein, auch zeigt sie keinerlei Hitzespuren am eingezogenen Ende, wie es bei einer Düse, die im Feuer gelegen hätte, der Fall sein müßte. Addison vermutet, dieses Stück habe zu einem Röhrensystem gehört¹⁶. Am Jebel Haraza (zwischen Khartum und Zankor)

⁶ *Michalowski* 1965, S. 94 f., Fig. 64 und 64 a.

⁷ *Hofmann* 1968, S. 135.

⁸ Dieser Zangentyp ist für Nubien bereits aus Ballana, Grab B 80 (s. oben), belegt und entspricht ganz der auch heute noch üblichen Schmiedezange.

⁹ *Michalowski* 1967, Tafel 54, 55.

¹⁰ So wurden z. B. die Bischöfe in Alexandria geweiht (*Hofmann* 1968, S. 135).

¹¹ *Shinnie* und *Chittick* 1961, S. 24: „The mouth of a number of what were evidently furnaces are visible; they appear of beehive shape, though none was excavated.“

¹² Für Töpferöfen aus christlicher Zeit vgl.: *Griffith* 1926, S. 63 bis 65; *Adams* 1961, passim; *Adams* 1962 a, passim.

¹³ *Straube* 1965, S. 234.

¹⁴ *Edmonds* 1940, S. 193; vgl. hierzu den Exkurs über Eisenschlacke (s. oben S. 162 ff.).

¹⁵ *Penn* 1931, S. 181, Pl. VII, Fig. 15.

¹⁶ *Addison* in: *Penn* 1931, S. 184.

ist Eisen offensichtlich in größerem Maßstab verarbeitet worden: In zahlreichen Nischen stehen kleine niedrige Ziegelbänke, in die Tondüsen eingelassen sind¹⁷. Während Macmichael diese in das 18. Jh. datiert, schließt Straube – besonders aus der Qualität der für den Nischenbau verwendeten Ziegel – „daß sie im Ursprung sehr viel älter sind“ und in enger Verbindung zu den benachbarten christlichen Fundstätten stehen¹⁸.

Wie Driberg berichtet, soll noch weiter im Süden in den Didingabergen Eisenschlacke zu finden sein, welche die Didinga einer Vorbevölkerung zuschreiben¹⁹. Diese Vorbevölkerung muß nach Straube stark hochkulturell gefärbt gewesen sein, worauf alte Straßenanlagen und gebrannte Ziegel hinweisen²⁰.

Major Titherington will in einem der Mounds am Jur-Fluß Eisenschlacke festgestellt haben²¹. Auf der Oberfläche dieser Mounds, die im Bahr el Ghazal und am Weißen Nil häufig sind, fand man Scherben einer Keramik, die nach Arkell mit der meroitischen verwandt aber nicht identisch sein soll²². Aus diesen vagen Angaben läßt sich aber keinesfalls eine postmeroitische Tradition für die rezente, recht bedeutende Eisenindustrie am Jur-Fluß ableiten.

Keiner der angeführten, angeblichen Verhüttungsplätze (schon gar nicht der Mound Major Titheringtons) wurde archäologisch auch nur annähernd einwandfrei untersucht.

Die christlich-nubischen Kulturen scheinen wesentlich tiefer in den Süden gewirkt zu haben als ihre Vorläufer²³. Möglicherweise flüchteten sogar einige christliche Gruppen nach den Niederlagen, die sie durch die Araber erlitten hatten, nach Süden²⁴ und wirkten anregend auf die dortige Bevölkerung. Beim derzeitigen Forschungsstand können wir nur feststellen, daß vereinzelt Kulturelemente Nubiens – zu denen etwa das Anbringen von Bodendellen an Tongefäßen und eine häufig damit verbundene charakteristische Ornamentik gehören – offensichtlich über den „Filter“ der christlichen Reiche tief in den afrikanischen Kontinent eindringen²⁵.

¹⁷ Macmichael 1927, S. 64 f.

¹⁸ Straube 1965, S. 250.

¹⁹ Driberg 1922, S. 210.

²⁰ Straube 1965, S. 250.

²¹ Titherington 1923, S. 111; Seligman 1932, S. 11.

²² Straube 1965, S. 247, zitiert Arkell 1946, S. 97; Crawford 1951, S. 159 f.

²³ Offensichtlich unzutreffend ist aber die Annahme einer Christianisierung in Darfur. Die Reste eines aus gebrannten Ziegeln errichteten Gebäudes in Ain Farah, die Arkell ursprünglich für die Ruinen einer Moschee gehalten hatte, wurden später von demselben Forscher als diejenigen einer christlichen Kirche und eines Klosters gedeutet und zwar aufgrund von insgesamt zwei mit christlichen Symbolen geschmückten Scherben, die er 29 Jahre nach dem Auffinden erhielt! (Arkell 1959 a, S. 44; 1959 b, S. 115; 1963, S. 315). Die neueren Untersuchungen haben diese schwach begründete Ansicht widerlegt und gezeigt, daß es sich bei den fraglichen Ruinen zweifellos um Reste islamischer Bauten handelt (Neufville und Houghton 1965, S. 200), was natürlich nicht heißen soll, es seien keine kulturellen Anregungen aus den christlichen Reichen nach Darfur gelangt.

²⁴ Hofmann 1968, S. 134.

²⁵ Baumann 1964, passim, besonders S. 56; Straube 1965, passim.

Unser Wissen reicht aber nicht aus, um die Frage zu beantworten, ob zu diesen Kulturgütern auch die Kenntnis der Eisenverhüttung zu rechnen ist. Dies hat zwei Gründe: Einmal ist es nicht gesichert, inwieweit hierzu überhaupt die historische Möglichkeit bestand, denn selbst für die christliche Zeit ist ja die Eisenverhüttung nicht eindeutig nachzuweisen. Zum anderen sind wir nicht in der Lage, die historische Motivierung einer Übernahme aufzuzeigen. Die Eisenverhüttung – d. h. die gezielte und wiederholte Herstellung des Eisens – kann nämlich nicht als isoliertes Einzelement losgelöst vom gesamtulturellen und historischen Hintergrund betrachtet werden; denn sie hat immer tiefgreifende Auswirkungen auf das Wirtschafts- und Sozialgefüge einer Gruppe und ist somit nicht in jedes beliebige Gesellschaftssystem integrierbar.

Im folgenden Kapitel soll gezeigt werden, daß gesellschaftliche Widerstände sich selbst in einem vergleichsweise so hoch entwickelten Land wie Ägypten, der Übernahme der Eisenproduktion entgegenstellten.

3. SOZIO-ÖKONOMISCHER TEIL

Die Verhältnisse im Produktionsbereich während der Übergangsphase von der Bronze- zur Eisennutzung

Der Bearbeitung des archäologischen Materials mußte trotz zahlreicher vorhergehender Forschungen breiterer Raum gewidmet werden, um den tatsächlichen historischen Ablauf der Eisennutzung zu rekonstruieren. Es kommt nun darauf an, eine Erklärung zu finden, warum die Niltalkulturen derart lange der Bronzetechnik verhaftet blieben und kein Eisen bearbeiteten, obwohl 1. Eisenerze und Brennstoffe am Rande des Niltals zur Verfügung standen, 2. die Kenntnis der Eisenverhüttung aufgrund der engen Verketzung der altorientalischen Kulturen vorhanden gewesen sein muß, und 3. die arbeitstechnischen Voraussetzungen durch eine entwickelte Metalltechnik grundsätzlich gegeben waren.

Ein Mangel an naturbedingten Produktivkräften scheidet als Ursache von vornherein aus. Mechanistisch-technologische Diffusionstheorien können keine Erklärung bieten; auch nicht dafür, daß die Eisenproduktion in NO-Afrika mit über tausendjähriger Verzögerung gegenüber dem Orient einsetzte.

Um die Ursachen aufzuspüren, warum die vorhandenen Bodenschätze nicht aktualisiert wurden, muß deshalb zwangsläufig über die isolierte Betrachtung des technologischen Bereichs hinausgegangen werden und dieser im Zusammenhang mit den vorherrschenden Produktionsverhältnissen und den ihnen innewohnenden gesellschaftlichen Bedingungen untersucht werden. Diese Bedingungen sind ausschlaggebend für jede menschliche Betätigung, denn menschliche Arbeit — auch die des Individuums — ist immer gesellschaftlicher Natur. Die gezielte Herstellung eines Erzeugnisses, der Aufwand an Arbeitskraft und notwendigen Ressourcen, ist innerhalb des Bezugsrahmens einer „offenen“ Matrix zu sehen, in der die gesamte Produktion, historische und gesellschaftliche Faktoren die variablen, abhängigen Elemente bilden. Nach L. White „stützt sich jedes Gesellschaftssystem auf ein technologisches System und ist von diesem determiniert. Aber jedes technologische System funktioniert *innerhalb* eines Gesellschaftssystems und wird deshalb von ihm *bedingt*“¹.

Dem notwendigen Anspruch auf eine allumfassende Analyse kann diese Arbeit jedoch nur ansatzweise genügen. Hierzu wäre es nämlich erforderlich, neben den Produktivkräften den gesamten Produktionsprozeß, d. h. auch die Basisproduktion — hier den Ackerbau und die Produktion von Waffen, Geräten usw. sowie die gesellschaftliche Ordnung, die Religion und die politischen Auswirkungen zu behandeln; und dies nicht nur im Niltal, sondern vergleichend in allen übrigen Kul-

¹ White 1949, S. 382 (Hervorhebungen von White).

turen, deren Betrachtung für den Übergang von der Bronze- zur Eisenzeit relevant ist. An Hand von einigen Beispielen soll dennoch versucht werden, den Bereich einer Teilproduktion (Bronze und speziell Eisen) in Bezug zur Gesamtproduktion und damit einer gesamten Produktionsweise zu setzen.

Genauer zu untersuchen ist Ägypten im Neuen Reich und in der Spätzeit, weil sich hier offensichtlich eine systembedingte Ablehnung des Eisens abzeichnet, während sich im gleichen Zeitraum das Eisen im übrigen Vorderen Orient durchsetzte. Einige kurze Ausblicke auf die Eisennutzung und die sozio-ökonomischen Verhältnisse in Mesopotamien und Griechenland sollen zur Verdeutlichung der Gegensätzlichkeiten genügen.

3.1 PRODUKTIONSWEISE IM ALTEN ÄGYPTEN

3.11 WIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGE

Die ökonomische Grundlage des alten Ägyptens bildete der Ackerbau, der in diesem niederschlagsarmen Land erst durch die Nutzung des periodisch auftretenden Überschwemmungswassers des Nils ermöglicht wurde. Zur Sicherung einer ausreichenden Produktion und Reproduktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse war es notwendig, mit Hilfe von menschlicher Arbeit das Nilwasser an die Anbauflächen heranzuführen (z. B. durch Kanäle zur Erschließung abgelegener oder nicht genügend tief gelegener Gebiete) und den Nil bei hohem Wasserstand durch Schutzbauten (Dämme) daran zu hindern, den Ackerbau zu gefährden. Weiterhin mußte dafür gesorgt werden, daß die Felder eine bestimmte Zeit unter Wasser standen, damit sich der an vegetabilischen Resten und Mineralien reiche Nilschlamm ablagern konnte.

Hinweise für Wasserbauten kennen wir bereits aus dem AR², und in der 12. Dyn. (MR) war die Wasserbautechnik bereits soweit fortgeschritten, daß man auch Teile der Fayum-Oase durch ausgedehnte Eindeichungen und Kanäle landwirtschaftlich erschließen konnte³. Selbst das felsige Gelände am zweiten Katarakt stellte kein unüberwindbares Hindernis für Wasserbauten dar⁴.

3.12 GRUNDBESITZVERHÄLTNISSE

Die Analyse der ägyptischen Produktionsweise macht es unerläßlich, auf die Grundbesitzverhältnisse einzugehen. Die Art der Produktion hängt nicht allein von den natürlichen Gegebenheiten ab, sondern auch davon, *wer* entscheidet, *was* und *wie* produziert wird. Die Frage nach den Eigentumsformen an Boden im pharaonischen Ägypten ist für uns allerdings schwierig zu lösen, weil wir es gewohnt sind,

² Auf der sogenannten „Skorpionkeule“ aus dem AR ist der Pharaon Skorpion als Fruchtbarkeitsbringer bei der Öffnung von Kanälen dargestellt (Moorey 1970, S. 7, Abb. 6). Urkundliche Belege für die Anlage von Kanälen z. B. bei Breasted 1906, Bd. I, S. 149, § 324, Inschriften des Uni (AR): „His majesty sent (me) to dig five canals in the south“; Kanalbauten am 1. Katarakt unter Sesostri III und deren Erneuerung im NR unter Thutmosis I. und Thutmosis III. (Bd. I: § 644, 647, 648; Bd. II: § 75, 76, 649, 650). Weitere Belege für Kanalbauten vgl. Erman und Grapow 1928 (Wörterbuch II), S. 97,3 ff. Die ägyptische Hieroglyphe für „Gau“ wird als Land, das von Kanälen durchzogen ist, gedeutet.

Die häufige Erwähnung von „frischem Land“ im Gegensatz zu „normalem Land“ zeigt, daß ständig neues Ackerland durch Kanäle erschlossen wurde (Helck 1958, S. 142).

In der Dienstvorschrift des Wesirs heißt es in § 18: „Er sendet die Distriktkollegien aus, um im ganzen Land Kanäle zu graben.“ Diese Dienstvorschrift ist aus Gräbern der 18. Dyn. bekannt. Bestimmte Passagen in dieser Dienstvorschrift lassen jedoch den Schluß zu, daß sie auf die 13. Dyn. zurückgeht (Helck 1958, S. 29 ff., S. 36).

Zur Bewässerung allgemein vgl.: Kees 1933, S. 30, 34, 38, 42, 47; Hayes 1962, Pt. 2, S. 13; Drower in Singer 1956, S. 529.

³ Kees 1933, S. 31.

⁴ Vercoutter 1966, S. 125 ff. Die Kanalarbeiten und die entsprechende Arbeitsorganisation im Ägypten des 19. Jh. wurden von Willcocks 1899 untersucht. Sie dürften in vielen Bereichen Parallelen zum alten Ägypten darstellen.

in Kategorien zu denken, die auf dem römischen Recht basieren, aber auf Ägypten nicht ohne weiteres übertragbar sind. Wenn auch die Rechte an Grund und Boden sehr differenziert waren und von unseren Vorstellungen abweichen, muß doch zuerst unterschieden werden zwischen Eigentum, d. h. vollem Nutzungs- und Verfügungsrecht mit freien An- und Verkaufsmöglichkeiten, und Besitz mit mehr oder weniger freiem Nutzungsrecht, das jedoch vom Eigentümer eingeschränkt werden kann.

Vor allem Helck hat umfassend das ägyptische Urkundenmaterial hierzu in mehreren Arbeiten katalogartig zusammengestellt, ohne es jedoch ausführlich interpretieren zu wollen⁵. Ich werde mich im Folgenden vor allem auf diese Darstellungen stützen.

Es zeigt sich, daß alles Land nominell Eigentum des Pharaos war. Da der Pharaos die Staatsspitze verkörperte, gehörte es de facto dem „Staat“, obwohl man einen Staatsbegriff in unserem Sinne im alten Ägypten nicht kannte. Im MR fand eine Trennung zwischen königlichem Eigenvermögen (den „Feldern des Hauses“) und den „staatlichen“ Feldern statt. Letztere bezeichnete man noch im NR als „Felder Pharaos“. Von diesen staatlichen Anbauflächen konnte der König Nutzungsrechte zuweisen, diese aber auch wieder aufheben⁶. Innerhalb dieser Landzuweisungen gab es zahlreiche Varianten, deren Hauptunterschiede darin bestanden, daß ihre Nutznießer an verschiedene staatliche Institutionen Abgaben in unterschiedlicher Höhe zu entrichten hatten. Da diese Landzuweisungen gelegentlich zwischen gewissen Personenkreisen und Institutionen ausgetauscht werden konnten, interpretierte man sie häufig als veräußerbares Privateigentum.

Die Urkunden, aus denen wir Kenntnisse über die Landverteilungen erhalten, sind zeitlich und räumlich sehr unterschiedlich verteilt. Letztlich handelt es sich immer um Informationen aus der Umgebung der Verwaltungszentren oder der Tempelstädte, von denen dann auf die Situation der weiter entfernt liegenden ländlichen Gemeinden geschlossen wird. Die ausführlichste Quelle ist der Papyrus Wilbour aus der Ramessidenzeit (20. Dyn.), der die Raumordnung in einem eng begrenzten Gebiet Mittelägyptens behandelt.

Für das NR lassen sich folgende Formen der Landverteilung zusammenstellen, von denen hier nur die wichtigsten genannt werden sollen:

1. Die erwähnten „Felder des Hauses“, die Eigenbesitzungen des Pharaos, zu denen auch die Ländereien der Königin zu rechnen sind. Diese Felder konnten auch gleichzeitig Teile der Besitzungen von Tempeln sein, worin sich bereits die Schwierigkeiten einer Kategorisierung nach unseren Rechtsvorstellungen zeigt⁷.

2. Staatsfelder

- a) Felder zur Versorgung staatlicher Institutionen (z. B. des Schatzhauses)⁸.

⁵ Helck besonders in seinen Arbeiten von 1958 und 1961/70.

⁶ Helck 1958, S. 1; Kees 1933, S. 42.

⁷ Helck 1958, S. 94; 1961, S. 8 f., 207, 234 f.

⁸ Helck 1958, S. 108; 1961, S. 214 f.

- b) Landzuteilungen für Beamte, deren Nutzungsrechte nach Beendigung der Amtszeit erloschen, womit der Besitz wieder an den „Staat“ zurückfiel⁹.
- c) „Staatliche“ Felder unter der Oberaufsicht der „Scheunenverwaltung“. Ursprünglich dürften diese sogenannten „Abgabefelder“, die an einzelne „Privat“-Personen zur Bestellung vergeben wurden, auf dem Land überwogen haben. Sie waren in Bezirke aufgeteilt und unterstanden örtlichen „Bürgermeistern“. Es handelte sich bei diesen Feldern um Privatbesitz (nicht Eigentum!), aber der Produzent war nur Besitzer aufgrund seiner Zugehörigkeit zur Gemeinde. In der Spätzeit sind diese Felder, dem Pap. Wilbour zufolge, in der Nähe von Memphis nur noch schwach vertreten und scheinen weitgehend von staatlichen Institutionen aufgesogen worden zu sein¹⁰. Es ist bedauerlich, daß gerade von diesem Feldertyp, der Aufschlüsse über die Situation auf dem Lande geben könnte, die Urkunden wenig berichten.
- d) Tempelland. Die ausgedehnten Landbesitzungen der Tempel werden in der einschlägigen Forschung häufig als Gegenpol zum Staatseigentum und zugleich zur Staatsmacht gewertet. Tatsächlich ändern sie aber prinzipiell nichts an den vorherrschenden gesamt-ökonomischen Verhältnissen, denn seit dem AR war die Religion eng mit dem Staat verbunden, und ökonomisch kann zwischen Staats- und Tempelwirtschaft keine scharfe Trennung vollzogen werden. So konnten z. B. neben dem König auch Staatsbeamte auf den Tempelbesitzungen Nutzungsrechte haben¹¹, und innerhalb der Tempelverwaltung sind Überschneidungen zwischen staatlicher Verwaltung und Tempelverwaltung die Regel¹². Die Manufakturbetriebe in den Tempelbezirken und die Tatsache, daß Beamte in den Tempeln ihre Ausbildung erhielten, lassen erkennen, daß es sich bei den Tempeln letztlich um staatliche Institutionen handelte. Edgerton nennt sie völlig zu Recht „departments of the royal administration“¹³.

Die Felder zur Versorgung der staatlichen Institutionen (hier 2 a) und das Tempelland bildeten in der Regel keine zusammenhängenden Komplexe, die eine rationelle Bearbeitung erlaubt hätten. Es handelt sich vielmehr um Einzelfelder, die von verschiedenen „Bauern“ als Angestellte der betreffenden Institutionen bearbeitet wurden. Die Versorgung dieser Landarbeiter wurde zum Teil vollständig von diesen Institutionen übernommen¹⁴, was nichts anderes bedeutete, als daß die Landarbeiter in völliger Abhängigkeit lebten.

⁹ Helck 1958, S. 129 f.; 1961, S. 275 ff.

¹⁰ Helck 1958, S. 111 f., 122, 214 f.; 1961, S. 254 ff.

¹¹ Helck 1961, S. 244 (Beamte auf Tempelland), S. 216 ff. (Tempelland allgemein und „Schenkungen“).

¹² Kees 1933, S. 45, S. 217; Helck 1958, S. 133 ff.; 1961, S. 244.

¹³ Edgerton 1947, S. 156.

Vielleicht darf man sogar die großen „Schenkungen“ an die Tempel als verwaltungstechnische Rationalisierungsmaßnahmen werten. Es ist nämlich bezeichnend, daß diese „Schenkungen“ besonders am Ende der Ramessidenzeit zunahmen, als der säkulare Verwaltungsapparat nicht mehr so reibungslos arbeitete wie in der 18. und 19. Dynastie.

¹⁴ Helck 1961, S. 240 ff.

- e) Privates Bodeneigentum. Gewisse Formen von Privateigentum an Boden gab es während der gesamten Pharaonenzeit. Echtes Privateigentum ist aber in Zeiten mit einem starken zentralistischen Staatsapparat nicht nachweisbar. So liegen z. B. von der 18. und 19. Dyn. keine Urkunden vor, aus denen sich eine freie Verfügungsgewalt über Grundeigentum erkennen ließe¹⁵. Der Annahme einiger Forscher, im NR habe es privates Grundeigentum gegeben, ist entgegenzuhalten, daß Landbesitz jederzeit vom König wieder eingezogen werden konnte.

Machtpolitisch spielte Landbesitz keine Rolle. Er schuf – im Gegensatz zu Rom – nicht die Voraussetzung für öffentliche Ämter. Nach Edgerton beehrte keine derartige Karriere auf privatem Landbesitz, und das einzige befriedigende Aktionsfeld eines „ehrgeizigen Ägypters“ war im öffentlichen Dienst zu finden¹⁶.

Wenn sich dennoch Tendenzen zur Konzentration von Grundeigentum herausbildeten, führte dies immer zu einer Schwächung der Zentralgewalt, an deren Stelle nicht selten Regime mit „feudalistischem“ Charakter traten¹⁷. Diese Entwicklung ist vor allem gegen Ende der großen Dynastien (also zu Ende des AR, des MR und des NR) feststellbar¹⁸. Während der 5. Dyn. (AR) waren es die Gauverwalter, die ihr Verwaltungsgebiet als persönliches Eigentum betrachteten und als Gaufürsten die königliche Verwaltung in ihrem Herrschaftsbereich ausschalteten¹⁹. Ähnliche Verhältnisse, „wo die Totalität des Staates ihre durchgreifende Wirkung verloren hatte“, sind auch während der zweiten Zwischenzeit (13. bis 17. Dyn.) zu beobachten²⁰. Am Ende der Ramessidenzeit konnte das Privateigentum offensichtlich über den Umweg von „Stiftungen“ erlangt werden²¹. Aus der Spätzeit liegen dann auch Ur-

¹⁵ Helck 1961, S. 274.

¹⁶ Edgerton 1947, S. 159.

¹⁷ Der Begriff „Feudalismus“ soll hier beibehalten werden, da er sich in der einschlägigen Forschung eingebürgert hat. Es muß jedoch bemerkt werden, daß unter Feudalismus die spezifischen Verhältnisse zu verstehen sind, die sich im europäischen Frühmittelalter herausgebildet haben, während der ägyptische Staat in verschiedene rivalisierende Machtbereiche zerfiel, die keine übergeordnete Autorität anerkannten.

¹⁸ Gegenläufige Tendenzen finden wir jeweils am Anfang der großen Dynastien, da in Ägypten aufgrund des Entwicklungsstandes der Produktivkräfte eine zentralistische Staatsgewalt ökonomisch notwendig war. Diese Notwendigkeit der Staatsbürokratie soll u. a. im Verlauf dieses Kapitels aufgezeigt werden.

¹⁹ Kees 1933, S. 201 ff.; Helck 1958, S. 90 ff., S. 126, S. 199; Spiegel 1950, S. 24; Hornung 1967, S. 83.

²⁰ Beckerath 1964, S. 92 f.

²¹ In der Ramessidenzeit wurde es üblich, daß Königsstatuen, die früher nur vom König selbst gestiftet werden konnten, von Privatpersonen gestiftet wurden. Der Stifter erhielt die Einkünfte für die Opfer der Statue, und das Land, das ihm ursprünglich zum Lebensunterhalt zugewiesen wurde, blieb dem Stifter auch nach dessen Amtstätigkeit erhalten, weil es die Naturalopfer für die Statue produzierte. Dadurch wurden die Felder, die zur „Versorgung“ der Statuen dienten, dem Zugriff des Staates entzogen und verblieben in gewissen Familien, woraus sich allmählich ein Eigentumsrecht entwickelte. Stiftungen ähnlicher Art, z. B. auch an Tempel, erfüllten den gleichen Zweck (Helck 1961, S. 196 ff.; Besitzwechsel der Felder, S. 237 ff.).

kunden über Landverkäufe vor. Diese Entwicklung führte zur Schwächung der Zentralgewalt, bis schließlich das NR unter der „Adelsherrschaft“ libyscher Militärführer zerbrach. Im 8. Jh. v. Chr. traf der napatäische Herrscher Pianchi (25. Dyn.) bei seiner Eroberung Ägyptens im Delta auf verschiedene kleine Stadtfürsten, die sich als Könige bezeichneten²². Begleitet wurde der Niedergang der Zentralgewalt jeweils von Wirtschaftskrisen. So wissen wir von Hungersnöten gegen Ende des AR. Durch den Zusammenbruch der staatlichen Versorgung der ausgehenden Ramessidenzeit verarmte die einst führende Wirtschaftsmacht des Vorderen Orients²³.

3.13 LANDWIRTSCHAFTLICHES MEHRPRODUKT

Läßt man die Zeiten „feudaler“ Regression – die immer einen wirtschaftlichen Niedergang bedingten – in der Betrachtung unberücksichtigt, so können wir feststellen, daß alles Land unter staatlicher Kontrolle stand und der Staat letztlich Bodeneigentümer war. Aus diesem Eigentumsrecht leitete der Staat seinen Anspruch auf das landwirtschaftliche Mehrprodukt ab. Die Höhe der Abgaben wurde bereits vor der Ernte aufgrund eines Ertragskoeffizienten für jede einzelne Feldeinheit festgelegt und berechnet²⁴. Auch die Menge der Aussaat reglementierten jährlich erlassene Aussaatbefehle²⁵. Die Art des Feldbesitzes unterschied sich dementsprechend nur durch die verschiedenen Abgabenhöhen. Somit bestand kein qualitativer Unterschied zwischen den Ablieferungen eines Landarbeiters und den „Steuerzahlungen“ der Felderbesitzer²⁶.

Selbst die sogenannten „Befreiungsdekrete“ dürfen nicht dahingehend interpretiert werden, als sei das freigestellte Land vom Staat völlig unabhängig geworden. Es handelte sich bei diesen Erlassen im wesentlichen um Maßnahmen zur Vereinfachung der Verwaltung, falls eine Produktionseinheit (etwa ein kleines Heiligtum) zu wenig Überschüsse erwirtschaftete und somit die landwirtschaftlichen Produkte für den eigenen Unterhalt aufbrauchte.

Die Abgaben wurden in Form von Naturalien im ganzen Lande gesammelt, in Lagerhäusern gespeichert und durch eine Zentralstelle verwaltet und verteilt²⁷. Diese Überschüsse an landwirtschaftlichen Produkten bildeten die Haupteinnahmequellen des „Staates“ und ermöglichten die Unterhaltung des bürokratischen Apparates sowie die Ausführung öffentlicher Arbeiten, wie z. B. den Kanal- und Wegebau und die Sicherstellung der Versorgung des Heeres.

²² Baer 1962, S. 25 bis 45; Helck 1958, S. 126,228); Hornung 1967, S. 97, 100; Kienitz 1967, S. 260; Seidl 1939, S. 46 f.

²³ Hornung 1967, S. 97.

²⁴ Helck 1958, S. 141 f.

²⁵ Helck 1961, S. 288 ff.

²⁶ Helck 1961, S. 286.

²⁷ Helck 1958, S. 154 f.

3.14 ÖKONOMISCHE ASPEKTE DER LANDGEMEINDEN

Die Dorfgemeinschaften scheinen bis auf die lebensnotwendige Abhängigkeit von größeren Bewässerungsanlagen wirtschaftlich weitgehend autonome Einheiten gewesen zu sein. Eine starke Arbeitsteilung, wie man sie z. B. in den Tempelbezirken findet, bildete sich innerhalb der bäuerlichen Gemeinden nicht aus. Dies wird u. a. an dem einfachen materiellen Kulturinventar deutlich. Das Fehlen von differenzierten metallischen Arbeitsgeräten erklärt sich zum Teil daraus, daß die alluvialen Nilböden, die kurz nach dem Abfließen des Überschwemmungswassers bestellt wurden, mit hölzernen Geräten bearbeitbar waren. Holzhacke und Holzpflug stellten also durchaus funktionsgerechte Arbeitsgeräte dar. Nach dem Säen wurde das Saatgut meist von Haustieren in den Boden eingetreten²⁸. Wenig arbeitsintensiv war dagegen die mit Steinklingen besetzte Holzsichel, die bis in die Spätzeit hinein benutzt wurde²⁹.

Die hölzernen Arbeitsgeräte dürften zumeist, wenn nicht sogar ausschließlich, in den Dörfern selbst hergestellt worden sein. Die bäuerliche Gemeinde produzierte ihre Arbeitsmittel selbst. Der Staatshaushalt wurde also nicht belastet.

Es ist bezeichnend für die ägyptischen Verhältnisse, daß wir über das Leben der Bauern so gut wie nichts wissen; sie blieben in der Anonymität und hinterließen nahezu keine Spuren³⁰.

3.15 DER „STAAT“

Für die innenpolitische Situation des NR ist es kennzeichnend, daß die hochzentralisierte staatliche Organisation des MR nach der Vertreibung der Hyksos wieder hergestellt wurde und die Verschmelzung der administrativen und religiösen Gewalt mit den militärischen Kräften eine bisher nicht erreichte Machtkonzentration ermöglichte.

Getragen und gewährleistet wurde das Herrschaftssystem durch die Vereinigung aller Produktionsinstrumente, einschließlich der Handelsgüter, in der Hand des Staates. Mit der Verfügungsgewalt über die Produktionsmittel sicherte sich der Staat die Kontrolle der Arbeitskräfte. Als technologische Grundlagen dienten die Neuerungen der Bronzezeit, die neben verbesserter militärischer Ausrüstung eine intensivere Ausbeutung der Bodenschätze erlaubten, Verbesserungen auf dem Gebiet der Kommunikationsmittel schufen und die Vervollkommnung der Bewässerungs-

²⁸ Kees 1933, S. 35.

²⁹ In Mit Rahineh z. B. fand *Anthes* über 400 Steinwerkzeuge, darunter zahlreiche steinerne Sichelklingen, die zum größten Teil aus dem Stratum der 22. Dynastie (10. bis 8. Jh. v. Chr.) stammen (*Anthes* 1959, S. 62 f.; 1965, S. 119 ff., Tf. 43). Auch Hacken mit großem hölzernen Blatt wurden im NR und in der Spätzeit in der seit dem AR bekannten Form beibehalten und von Bauern und Bauarbeitern benutzt (*Hayes* 1959, S. 215 f.). Vgl. auch: *Petrie* 1909 a, S. 12; 1917, S. 54, und *Hayes* 1959, S. 408 f.

Selbstverständlich wurden im NR auch Bronzegeräte (z. B. Sichel) in der Landwirtschaft benutzt. Sie sind aber relativ selten und ihre Verwendung war wahrscheinlich auf Staats- und Tempelländereien beschränkt.

³⁰ *Hayes* 1962, Tf. 2, S. 16.

anlagen ermöglichten. Dieses Anwachsen der Produktivkräfte hatte eine Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge zur Folge.

Unter den geographischen und klimatischen Bedingungen Ägyptens war die Errichtung und Unterhaltung der Bewässerungsanlagen nicht von den einzelnen bäuerlichen Gemeinden zu bewerkstelligen³¹. Zu diesen Unternehmungen war einerseits ihr technologischer Stand zu niedrig, andererseits überschritt das Aufbringen der erforderlichen Arbeitskräfte ebenso wie ihre Versorgung mit Nahrungsmitteln und Baumaterial die Möglichkeiten der Einzelgemeinden. Erst durch das Eingreifen einer Zentralgewalt konnten diese Aufgaben wirksam ausgeführt werden. Wasserleitungen und Kommunikationsmittel waren staatliche Anlagen. Die ökonomische Macht, die ihren Ausdruck in der kooperativen Arbeit fand, bewirkte gleichzeitig die politische Macht des ägyptischen Staatsapparates.

Zur Organisation und Kontrolle sowohl der staatlichen Aufgaben wie auch der Eintreibung der Überschußproduktion hatte sich in Ägypten eine weitverzweigte und festgefügte Beamtenschaft entwickelt, eine verwaltende Klasse, die sich nur auf die Macht des Amtes stützte. Grundbesitz spielte wie erwähnt für eine Beamtenlaufbahn keine Rolle, und theoretisch konnte jeder Ägypter Beamter werden. In der Praxis waren die Ämter innerhalb gewisser privilegierter Familien erblich, weil nur ein geringer Teil der Bevölkerung die Kosten für die langwierige Ausbildung zum Beamten erbringen konnte und man außerdem die einmal erworbenen Rechte zu stabilisieren trachtete³².

An der Spitze des bürokratischen Staatsapparates standen zwei Wesire (t'tj), die in ihren Büros alle Verwaltungszweige koordinierten. Gleichzeitig galten die Wesire als höchste richterliche Instanz³³. Ihrer Oberaufsicht unterstanden u. a.: Landwirtschaft und Bewässerung, Bergbau, Innen- und Außenhandel, handwerkliche Produktion und sogar das Einsetzen von Priestern³⁴.

Die Erhebung, Verwaltung und Verteilung des landwirtschaftlichen Mehrproduktes unterstand in zweiter Instanz der „Scheunenverwaltung“, die sich zur Festlegung der Abgaben auf die Berechnungen des Ertragskoeffizienten nach den Angaben des „Amtes für Landesvermessung“ stützte³⁵. Inspektoren und „Ortsbürgermeister“ hatten für die reibungslose Ausführung der Aussaatbestimmungen und die

³¹ Dies gilt für die großen Flußtalkulturen, wo große Wasservorräte reguliert werden müssen. Anders liegen die Verhältnisse, wenn nur kleinere Wassermengen zu verteilen sind, wie z. B. beim intensiven Ackerbau auf terrassierten Feldern. Derartige Anlagen setzen noch keine Arbeitsteilung auf überregionaler Ebene voraus. Vgl.: *Straube* 1971, S. 449 ff.

³² *Hayes* 1962, Pt. 1, S. 43, 52.

Ungünstig auf die Verwaltung wirkte sich der Abbau der Beamtentradition in der Ramessidenzeit aus, als Beamtenstellen mit Offizieren und Günstlingen besetzt wurden. (*Helck* 1963 b, S. 76 ff.)

³³ *Hornung* 1967, S. 82.

Die Teilung des Wesirats in je ein Amt für Ober- und Unterägypten ist seit Thutmosis III. gesichert.

³⁴ *Helck* 1958, S. 29 ff.; *Hayes* 1962, Pt. 1, S. 44 ff.

³⁵ *Kees* 1933, S. 35; *Helck* 1958, S. 152 ff.

Auslieferung der Abgaben zu sorgen³⁶. War ein Bauer nicht bereit oder in der Lage, seinen Abgabeleistungen nachzukommen, wurde er an die „Polizisten“ ausgeliefert, die die Beamten bei der Eintreibung der Ernteabgaben begleiteten³⁷. Weinberge, der Viehbestand und anderes wurden gleichfalls durch entsprechende Ämter verwaltet.

Alle nichtagrarischen Produkte unterstanden dem „Schatzhaus“, das gleichzeitig als Sammelstelle für Rohmaterialien und Fertigprodukte diente, die auf dem Handelsweg oder als Tribute aus anderen Ländern nach Ägypten gelangten. Von hier aus wurde die gesamte handwerkliche Produktion in Palästen, Tempeln und Nekropolen überwacht. Durch den Verwaltungsapparat des Schatzhauses lief auch die gesamte Versorgung der Handwerker mit Rohmaterialien, Arbeitsinstrumenten und Nahrungsmitteln³⁸. So entging letztlich kein Produktionszweig oder Produzent der bürokratischen Kontrolle.

Die Administration wurde wirkungsvoll durch eine umfangreiche Priester-Bürokratie legitimiert und verstärkt, die eine direkt leitende Funktion in der Produktion übernahm und gleichzeitig gesellschaftliche Normen aufstellte, um das soziale Leben zu regulieren. Wie stark die Priester während des NR in die herrschende Klasse integriert waren, wird vor allem an den zahlreichen Überschneidungen im Amtsbereich priesterlicher und säkularer Beamter deutlich und durch die Tatsache bestätigt, daß die Tempel Ausbildungsstätten für alle Arten von Beamten waren³⁹. Die ökonomische Notwendigkeit für die Verbindung von priesterlicher und säkularer Leitung ergab sich ursprünglich daraus, daß die Priesterschaft Mathematiker und Astronomer stellte, deren Aufgabe es war, der Landwirtschaft einen zuverlässigen Kalender zu liefern, mit dessen Hilfe die Zeiten landwirtschaftlicher Aktivitäten bestimmt werden konnten. Der Erfolg des Überschwemmungsfeldbaues in halbariden Gebieten hängt nämlich wesentlich davon ab, daß die Bewässerungsanlagen zum richtigen Zeitpunkt in Betrieb genommen werden und die Aussaat fristgemäß vorgenommen wird⁴⁰. Außerdem mußten gegebenenfalls Dürrejahre durch höhere Aussaat abgefangen werden. Bereits aus den Anfängen des AR besitzen wir Belege dafür, daß man den Nilpegel regelmäßig beobachtete und mit astronomischen Untersuchungen in Verbindung brachte⁴¹.

Den Priestern fiel also auf Grund ihrer wissenschaftlichen Kenntnisse innerhalb des Produktionsprozesses eine wissenschaftliche Führungsfunktion zu, während die säkulare Bürokratie mehr die technische Leitung in den Händen hatte. Die außergewöhnliche Macht der Priester beruhte aber auf der Kombination ihrer ökonomischen Regelfunktion mit ihrer Rolle als Mittler zwischen den Lebenden und den

³⁶ Kees 1933, S. 36; Helck 1958, S. 214 ff.; Hayes 1962, Pt. 1, S. 42.

³⁷ Kees 1933, S. 37; Helck 1958, S. 146.

³⁸ Helck 1958, S. 181 ff.

³⁹ Edgerton 1947, S. 152 f.; Helck 1958, S. 133 ff.; Hornung 1967, S. 84; Kees 1933, S. 217.

⁴⁰ Kees 1933, S. 28 f.

Zur Astronomie und Mathematik vgl.: Neugebauer und Parker 1960/69, I bis III; Parker 1950; Toomer 1971.

Zur Rolle des Nils in der ägyptischen Religion vgl. u. a.: Bonnet 1952, sub verso: Nil („Nilgötter“ und „Nilopfer“); Helck 1972, S. 70 ff.

⁴¹ Awdijew 1953, S. 253; Borchard 1906, passim, Kees 1933, S. 28 f., S. 300 ff.

göttlichen Mächten: „Vereint mit dem Staat war der Tempel eine monolithische und allmächtige Einheit“⁴².

Der Repräsentant des Staates war der Pharao. In ihm vereinigte sich symbolisch alle administrative, militärische und religiöse Macht. Er verfügte über die Kräfte und Eigenschaften des Welterschöpfers, als dessen Inkarnation er die Ordnung der irdischen Welt immer wieder neu setzte⁴³. Diese Göttlichkeit des Herrschers wird im NR noch stärker betont als im AR und MR⁴⁴. Seine göttliche Qualität rechtfertigte und sanktionierte den Herrschaftsanspruch; daher war der König über alle anderen Legitimationen erhaben. Die Göttlichkeit des Herrschers blieb bis in die 26. Dyn. unbestritten, und selbst die Ptolemäer versuchten noch das sakrale Erbe der Pharaonen zu erhalten. Eine zusätzliche Machterweiterung erfuhr das Königtum mit den Eroberungszügen des NR und durch das neu geschaffene Berufsheer⁴⁵.

Zur Repräsentation der Macht und zur Glorifizierung des Staates wurden in Ägypten, wie in kaum einem anderen Land, prunkvolle Bauten errichtet. In aufwendigen Tempeln verherrlichten die Pharaonen ihre übernatürlichen Beschützer und wiesen damit auf ihre eigene Legitimität hin. Gleichzeitig verewigten sie in den steinernen Monumentalbauten den Machtanspruch der herrschenden Klasse.

Heute dokumentieren uns diese Bauwerke anschaulich den hohen Grad an Organisation und Kooperation, der für ihre Errichtung notwendig war.

3.16 SOZIALE ASPEKTE

Die Form des ägyptischen Bewässerungsfeldbaues bedingte eine starke Zentralgewalt, die die Wasserversorgung regelte und die Errichtung, Unterhaltung und Schutz der Wasserbauten übernahm. Der hierzu erforderliche bürokratische Apparat entfernte sich immer mehr von den unmittelbaren Produzenten, weil er seine Autorität, die sich aus der Natur seiner Aufgabe herleitete, dazu benutzte, das gesellschaftliche Mehrprodukt in seinen Händen zu vereinigen. Daraus entstand bei gleichzeitigem Anwachsen der Produktivkräfte und der damit verbundenen Ertragssteigerung eine zunehmende soziale Schichtung, bei der eine aufwendig lebende dominante Minderheit aus Beamten, Priestern und Offizieren, die alle Produktionsmittel kontrollierten, der Masse der reglementierten Produzenten gegenüberstand. Durch die Bewässerungsanlagen wurde der Produktion eine neue Produktivkraft zugefügt. Dieser direkte Eingriff des Staates in den Produktionsprozeß entschärfte scheinbar den Klassenantagonismus und verfestigte zugleich die soziale Schichtung. Mit den Aussaatbestimmungen, die teilweise auf wissenschaftlichen Erkenntnissen

⁴² *Ribeiro* 1971, S. 95 (angeführtes Zitat).

Wittfogel hat sich in mehreren Arbeiten mit der Produktionsweise in Gesellschaften mit Bewässerungsfeldbau auseinandergesetzt. Allgemein zur „Asiatischen Produktionsweise“ vgl. *Sofri* 1975 mit Literaturhinweisen auf die neueren Beiträge zu diesem Thema.

⁴³ *Hornung* 1967, S. 76; 1971, S. 128 ff.; *Wildung* 1969, S. 210.

⁴⁴ Zu dem Problem des Königtums vgl. *Posener* (1960), *Blumenthal* (1970), *Brunner* (1964), *Jacobsohn* (1939), *Wildung* (1972).

⁴⁵ *Schulman* 1964, S. 1.

beruhten, griff der Staat unmittelbar in die Produktion ein. Landwirtschaftliche Produktion war also unter den historischen Bedingungen im Ägypten des NR nur mit Hilfe des Staates möglich. Für den Bauern mußte daher eine gute Ernte als Verdienst und Stärke des Herrschers erscheinen.

Die Abhängigkeit der Bauern von der Bürokratie benutzte der Staat zu einer immer stärkeren Einschränkung ihrer Freiheiten, so daß sie sich letztlich im „Zustand tatsächlicher Rechtslosigkeit“ befanden⁴⁶. Andererseits trennte „die latente Knechtschaft im Alten Orient den unmittelbaren Produzenten nicht von seinen Produktionsmitteln, sondern raubte nur das Eigentum, um den Besitz wieder zu überlassen“⁴⁷; es blieb daher ein gewisses Eigeninteresse an der Arbeit bestehen und es wurde eine höhere Arbeitsqualifikation als bei der Sklavenarbeit erreicht.

Innerhalb der bäuerlichen Bevölkerung ist eine ausreichende Darstellung der sozialen Schichtung aufgrund des Quellenmaterials nicht systematisch zu erarbeiten⁴⁸. Die allgemeine Situation der Bauern wird anschaulich im Papyrus Anastasie (V, 15, 6) geschildert: „Erinnerst du dich nicht an die Lage des Bauern, der vor der Registrierung seiner Ernteabgaben steht. . .“ (Tiere und Diebe haben ihren Teil weggenommen), „. . . während der Preis für das Leihvieh verloren ist; denn das Joch Ochsen ist krepirt, durch das Übermaß an Dreschen und Pflügen. Der Schreiber ist am Ufer gelandet und will die Ernteabgabe registrieren; die Türhüter tragen Knüppel und die Neger (Nubier als Polizisten H. A.) tragen Palmruten. Sie sagen: Gib Korn! . . . Sie schlagen heftig, er wird gebunden. . . So fliegt das Korn davon“⁴⁹.

Zwischen den unmittelbaren Produzenten und der herrschenden Klasse gab es keine eigentliche Zwischenschicht freier Berufe. Da auch der Handel staatliches Monopol war (s. unten), konnte sich kein selbständiger Kaufmannsstand und keine freie Handwerkerschaft entwickeln⁵⁰.

Eine Abgrenzung der sozialen Stellung der Sklaven zu den „Freien“ ist kaum möglich⁵¹. Abgesehen von ihrem gezielten Einsatz in Steinbrüchen und Bergwerken⁵² waren sie in die Gesamtwirtschaft integriert und spielten daher ökonomisch

⁴⁶ Kees 1933, S. 38; Helck 1958, S. 89, sieht in den Bauern „Hörige“. Die Abhängigkeitsverhältnisse wurden zum Teil dadurch geschaffen und verstärkt, daß die alten gewachsenen Dörfer durch vom Staat angelegte Siedlungen ersetzt wurden, wobei man die Einwohner der alten Dörfer zwangsweise umsiedelte. Bezeichnenderweise nannte man diese neugegründeten Siedlungen „Arbeitshäuser“ (Helck 1958, S. 89 f., 118 f.).

⁴⁷ Welskopf 1957, S. 149.

⁴⁸ Eine derartige Schichtung muß aber den verstreuten Quellen zufolge bestanden haben. Die Untersuchung bereitet deshalb Schwierigkeiten, weil es nur einen Begriff für „Bauer“ gab, mit dem neben den eigentlichen Bauern auch Personen bezeichnet wurden, die als Landarbeiter tätig waren (Helck 1961, S. 250 f.). Ferner wurden gelegentlich Priester als „Bauern“ bezeichnet und selbst Sklaven konnten als Bauern gelten sowie als Besitzer (nicht Eigentümer) von Feldern auftreten (Helck 1963 a, S. 525).

⁴⁹ Helck 1961, S. 251.

⁵⁰ Hornung 1967, S. 91.

Auf die Situation der Handwerker soll weiter unten ausführlicher eingegangen werden.

⁵¹ Hornung 1967, S. 92.

⁵² Hayes 1962, Pt. 1, S. 41.

misch gesehen nicht die gleiche Rolle wie die Sklaven der klassischen Antike. So konnten sie z. B. wie Ägypter als Besitzer von Feldern auftreten⁵³, als Landarbeiter zusammen mit Ägyptern auf Staatsgütern arbeiten⁵⁴ oder in geschlossenen Kriegsgefangenensiedlungen in den Staat eingegliedert werden⁵⁵.

Zu den öffentlichen Arbeiten, vor allem bei Bewässerungsanlagen, Bauvorhaben, Wege- und Brunnenbau, Bergbau u. a. benötigte der Staat eine Vielzahl von Arbeitskräften, die er sich durch Dienstverpflichtungen verschaffte. Theoretisch hatten alle Untertanen diesen Dienstverpflichtungen nachzukommen. Die Aushebung erfolgte aufgrund von Einwohnerlisten nach dem gleichen System, das auch für militärische Einberufungen angewandt wurde. Nur Sondererlasse des Königs konnten von Staatsarbeiten entbinden. Selbst in der Ramessidenzeit mußten Priester innerhalb ihres Tempelbezirkes öffentliche Arbeiten ausführen⁵⁶. In der Praxis sah es natürlich so aus, daß Beamte, die dienstverpflichtet wurden, die Handarbeit der unteren Klasse beaufsichtigten⁵⁷. Wahrscheinlich konnten sich wohlhabende Ägypter von den Dienstverpflichtungen loskaufen, so daß die arme Bevölkerung die Last dieses Arbeitssystems zu tragen hatte⁵⁸.

Die harten Unterdrückungsmaßnahmen führten zeitweise trotz der grundsätzlichen gesellschaftlichen Stabilität zu Klassenkämpfen, nämlich dann, wenn der Staat überhöhte Arbeitsforderungen stellte und gleichzeitig seinen Aufgaben gegenüber den Produzenten nicht nachkam. Eine derartige Entwicklung wurde vor allem durch Auseinandersetzungen innerhalb der herrschenden Klasse bedingt, die eine Schwächung der Zentralgewalt mit sich brachten. Der Widerstand der abhängigen Arbeiterschaft drückte sich häufig nur passiv aus: durch Einschränkung der Arbeitsflächen auf den Feldern oder Flucht vom Arbeitsplatz⁵⁹; er konnte aber auch aktiven Charakter in offener Rebellion annehmen: Am bekanntesten ist der Aufstand der unterdrückten Massen am Ende der 6. Dyn., den der „Adelige“ Ipuwer anschaulich beklagt⁶⁰. Daneben kennen wir auch Aufstände am Ende des MR⁶¹ und die Arbeiterrevolte in der Ramessidenzeit⁶². Eine nachhaltige Verbesserung ihrer Lage konnten die Produzenten ebensowenig erreichen wie eine Veränderung der Produktionsweise.

⁵³ Helck 1963 a, S. 525.

⁵⁴ Helck 1961, S. 252.

⁵⁵ Helck 1963 a, S. 519.

⁵⁶ Kees 1933, S. 38.

Der Begriff Priester erstreckte sich allerdings häufig auf alle Angehörige eines Tempels.

⁵⁷ So sa. d. z. B. der Bergwerksexpeditionen immer mehrere Beamte vor. Vgl. hier Anm. 64. Vgl. auch Breasted 1927 I, S. 245: „Ich habe denen die arbeiten befohlen zu tun was du verlangst“ (Inscription am Tempel von Heliopolis).

⁵⁸ Hayes 1962, Pt. 2, S. 17.

⁵⁹ Kees 1933, S. 46, 48.

⁶⁰ Spiegel 1950, passim; Stock 1953, S. 296 ff.

⁶¹ Awdijew 1953, S. 179 f.

⁶² Spiegelberg 1895 a, passim; Edgerton 1951, S. 137 bis 145.

3.17 AUSWIRKUNGEN DES ALLGEMEINEN SOZIO-ÖKONOMISCHEN
GEFÜGES AUF DAS HANDWERK

3.171 Rohstoffbeschaffung

Ein bis in die letzten Produktionseinheiten durchorganisierter Staat wie Ägypten, der in der Lage war, sein Mehrprodukt über die Versorgung der Bürokratie und des Militärs hinaus für aufwendige Prestigebauten zu verwenden, hatte auch Mittel und Arbeitskräfte zur Verfügung, um Bodenschätze in schwer zugänglichen Regionen auszubeuten. Hiervon legt allein schon die Herkunft der zahlreichen für die Monumentalbauten verwendeten Gesteinsarten Zeugnis ab. Neben ständig betriebenen Steinbrüchen und Minen unternahm der Staat periodische Expeditionen zu den Rohstoffquellen, die unter der Leitung von Staatsbeamten standen⁶³. Zur Beschaffung derjenigen Rohstoffe, die nicht auf ägyptischem Herrschaftsgebiet vorkamen, wurden staatliche Handelsmissionen ausgesandt oder abhängige Völker zu sogenannten Tributleistungen verpflichtet. Über die Baumaterialbeschaffung sowie über die Goldgewinnung liegen zahlreiche Urkunden vor, aus denen zu ersehen ist, daß Goldminen mit arbeitsteiligen Arbeiterkolonnen betrieben wurden, die unter der Führung von Staatsbeamten nach militärischem Vorbild organisiert waren. Hierzu notwendige Arbeitskräfte rekrutierte man größtenteils aus Kriegsgefangenen, Sklaven und „Kriminellen“, deren Arbeitsbedingungen selbst den Ägyptern ausgesprochen hart erschienen⁶⁴.

Über die Versorgung mit den Rohmaterialien für die Bronzeherstellung, also Kupfer und Zinn, bieten die erschlossenen Urkunden weniger Anhaltspunkte. Ein großer Teil des Kupferbedarfs ist offensichtlich aus dem Lande selbst bzw. der nubischen Kolonie gedeckt worden. Lucas zählt einige potentielle Bergwerke auf, unter denen die von Wadi Araba (östlich von Beni Suef) und Um Seniuki (NW von Ras Benas) am bedeutendsten gewesen sein dürften⁶⁵. Vermutlich wurde auch aus den südöstlichen Landesteilen Kupfer bezogen⁶⁶. Hayes nimmt an, daß in Nubien während des Neuen Reiches östlich von Wawat (Unternubien) Kupfer abgebaut

⁶³ Hayes 1962, Teil 2, S. 14.

⁶⁴ Wilsdorf 1952, S. 162.

Hayes 1962, Teil 1, S. 41; Teil 2, S. 30 ff.

Neben „Fronarbeitern“, militärischen Arbeitskommandos, Kriegsgefangenen und Facharbeitern traten bereits im Alten Reich „Schreiber“ als Kontrollbeamte auf. Häufig standen die Expeditionen unter der Leitung höchster Staatsbeamter, wie z. B. Wesiren. An einer Transportexpedition unter Ramses IV. waren insgesamt 8368 Mann beteiligt. Als Aufsichts- und Verwaltungspersonal nahmen teil: 50 Zivilbeamte und Priester, 110 Offiziere, 50 „Polizisten“, 3 Oberste der Steinbrucharbeiter und ein Vorsteher der Handwerkerschaft. (Kees 1933, S. 139 ff.; Hayes 1962, Teil 2, S. 14.)

⁶⁵ Lucas and Harris 1962, S. 205 f. Wadi Araba: Kupfergehalt des Erzes = 36 bis 49%; Um Seniuki: Kupfergehalt des Erzes = etwa 13%.

⁶⁶ Dies könnte man aus einer Textstelle im Royal Canon: rto V, 2 (Gardiner 1959, Tf. 7) schließen — allerdings ist zwischen den Ortsnamen und der Erwähnung von Kupfer das Fragment zerstört, so daß es nicht sicher ist, ob das Kupfer auch aus dem erwähnten Ort kommt.

wurde⁶⁷. Säve-Söderberg spricht ebenfalls für eine Anlieferung von Malachit (Kupfererz) aus Nubien aus⁶⁸. Einen eindeutigen Beleg hierfür liefert uns eine Darstellung im Grab des Rechmirê, wo vor tributleistenden Nubiern ein Korb mit Malachit (alst šm.t bezeichnet) steht⁶⁹. Die Erwähnung und Herkunft des Malachits im Grab des Menkheperrasonb ist weniger eindeutig⁷⁰.

Auf der Sinaihalbinsel steht ein Abbau von Kupfererzen während des Neuen Reiches (mit Ausnahme des Wadi Arabah an der Ostflanke der Negev-Wüste) in der einschlägigen Forschung durchaus noch zur Diskussion. Kupfererzlagerstätten, die bereits ausgebeutet wurden, bevor die Europäer auf sie aufmerksam wurden, sind zwar zahlreich, und selbst Spuren von Kupferverarbeitung konnten festgestellt werden, aber für das alte Ägypten kennen wir von dort nur eine sichere Quelle, in der Kupfer aufgeführt wird. Es handelt sich um eine Inschrift in Maghara (Nord-sinai) aus der Zeit des Ammenemes III (12. Dyn.), wonach der "chief indendant of the treasury" ausgesandt wurde, um Türkis und Kupfer zu beschaffen. Mehrere Forscher rechnen damit, daß die Kupferlager auf der eigentlichen Sinaihalbinsel während des Neuen Reiches bereits erschöpft waren und die Kupferzufuhr vor allem über oder aus Syrien bestritten wurde⁷¹. Die häufige Erwähnung von „asiatischem

⁶⁷ Hayes 1962, Teil 1, S. 42.

⁶⁸ Säve-Söderbergh 1941, S. 217.

⁶⁹ Davies 1943, I, S. 26; II, Tf. 18.

Sethe 1906 (Urkunden) IV, 1099, 14.

⁷⁰ Davies 1933, Tf. 9. Die Inschrift ist beschädigt (links neben dem Zeichen für Malachit steht ein Fragezeichen). Links von den Abbildungen der Tribute werden in einer Spalte als Herkunftsgebiete die Ostwüste und das „elende Kush“ (Nubien) erwähnt. Die Spalte setzt sich noch weiter fort, ist aber zerstört. Es muß daher mit noch weiteren geographischen Bezeichnungen gerechnet werden, so daß es nicht eindeutig feststeht, ob man die Erzlieferungen den genannten Gebieten zuordnen darf.

⁷¹ Lucas (Lucas and Harris 1962, S. 202 ff.) nimmt an, daß auf der Sinaihalbinsel Kupfererze (vor allem Malachit) abgebaut wurden. Von Maghara kennen wir eine Minensiedlung aus dem Alten und Mittleren Reich, die durch Kupferschlacken, Erzstücke, Gußformen, Holzkohle u. ä. als Verarbeitungszentrum ausgewiesen ist. Ähnliche, aber weniger reichhaltige und nicht eindeutig datierte Befunde liegen auch von anderen Fundplätzen vor (Zusammenstellung der Fundplätze z. B. bei Lucas and Harris 1962, S. 204 f.: Im Wadi Nasb fand man z. B. 100 000 Tonnen Kupferschlacke / S. 207 / weitere Zusammenstellungen bei Černý 1955, S. 4 ff.). Die meisten Forscher sprechen sich daher auch für eine Kupfergewinnung auf dem Sinai aus, so z. B. Forbes 1964, S. 10, S. 54 ff., Hayes 1959, Band 2, S. 102; Gundlach 1961, S. 385.

Černý zweifelt allerdings daran, daß dort jemals Kupfer in nennenswertem Ausmaß für Ägypten verhüttet wurde (1955, S. 3 bis 8). Die Untersuchung dieser Frage basiert vor allem auf der Auswertung schriftlichen Quellenmaterials, da die archäologischen Befunde mit Ausnahme derer von Maghara wenig zur Klärung beitragen können (die meisten Verhüttungsplätze wie auch ein Kupferbarrenfund von Wadi Nasb, sind undatiert). Die Diskussion wird dabei besonders über den häufig belegten Begriff mfk3t geführt, in dem die meisten Forscher eine Sammelbezeichnung für verschiedene Mineralien, u. a. auch Malachit, sehen, während Černý wie auch Harris (1961, S. 106) für mfk3t lediglich Türkis gelten lassen. Wenn wir Černý und Harris folgen, so liegen über das Sinai Kupfer für das Neue Reich keine Urkunden vor, weil aus dieser Zeit dort nur mfk3t belegt ist.

Kupfer“ im Neuen Reich bestätigt, daß ein wesentlicher Anteil des Rohstoffbedarfs aus Vorderasien gedeckt wurde⁷². Eine befriedigende Klärung des Sinaibergbaus könnten erst exakte archäologische Untersuchungen der Bergwerke und Verhüttungsplätze bringen, etwa in der Art, wie sie für den Mons Claudianus in der ägyptischen Ostwüste⁷³ und neuerdings in Timna (Wadi Arabah am Rande der Negev) durchgeführt wurden. Für Timna ist die Kupfergewinnung über lange Zeiträume eindeutig belegt. In der Ramessidenzeit (14. bis 12. Jh. v. Chr.) wurde sie unter ägyptischer Regie betrieben⁷⁴. Überhaupt scheinen die Herrscher der Ramessidenzeit bemüht gewesen zu sein, neue Kupferbergwerke zu erschließen. Aus dem Papyrus Harris wissen wir, daß Ramses III. östlich von Kairo bei Atika eine Kupfermine eröffnete (die allerdings eventuell mit Timna identisch ist)⁷⁵ und Forbes nimmt an, daß die Mine von Abu Seyal nicht vor der 19. Dynastie in Betrieb genommen wurde⁷⁶.

Allem Anschein nach hat in der Spätzeit, nach dem Verlust der asiatischen Gebiete der Kupferbergbau im ägyptischen Kernland zugenommen, anders ist es jedenfalls kaum zu erklären, daß die Bronzeproduktion aufrechterhalten werden konnte und keine Umstellung auf Eisen erfolgte.

Vom Kupferbergbau auf ägyptischem Gebiet dürfen wir fraglos voraussetzen, daß er ähnlich militärisch durchorganisiert war wie der Abbau von Stein und Gold, da sich die Abbaumethoden nicht grundsätzlich unterscheiden.

Die Expansionspolitik Ägyptens gegenüber Nubien („Kush“), die bereits im Mittleren Reich begann und im Neuen Reich konsequent von Thutmosis I und seinen Nachfolgern vorangetrieben wurde, ist im wesentlichen aus dem Bestreben nach der Sicherung der dortigen Bodenschätze zu verstehen. Das Hauptinteresse galt dabei zweifellos den nubischen Goldvorkommen, denn die ägyptische Wirtschaft war durch die Entwicklung der Produktivkräfte im eigenen Land zunehmend in die Abhängigkeit von Rohstofflieferungen aus dem Ausland geraten, für deren Erwerb

Die Inschrift von Maghara aus der 12. Dynastie, in der Türkis und Kupfer getrennt aufgeführt werden (Černý 1955, Inschrift Nr. 23, S. 66), wäre dann der einzige schriftliche Beleg für eine ägyptische Kupfererzschürfe auf dem Sinai. Černý stellt auch hier die Frage, ob es sich dabei um Sinaikupfer handelte, weil in unmittelbarer Nähe der Verhüttungsplätze keine Minen gefunden wurden und nimmt deshalb an, daß auf der Halbinsel lediglich die Kupferhütten angelegt wurden, da dort Wasser und Brennmaterial reichlich zur Verfügung standen. Seine Kritik geht hier zweifellos zu weit, denn an einigen Verhüttungsplätzen, z. B. in Seribit el Khadim, fand man Malachitminen in der Nachbarschaft (Lucas and Harris 1962, S. 204). Die Kupferhütten dürften daher zur Raffinerie der im Umkreis anstehenden Kupfererze gedient haben, wobei nach wie vor unsicher bleibt, ob sie auch im Neuen Reich noch in Betrieb waren.

⁷² Helck 1971, S. 384 ff.; Posener-Krieger 1969, S. 419 ff.

Vgl. unten Anm. 78.

⁷³ Kraus, Röder und Müller-Wiener 1967, S. 108 ff.

⁷⁴ Rothenberg 1972, S. 63 ff.; S. 201 ff.

⁷⁵ Papyrus Harris I, 408; Rothenberg (1972, S. 201) nimmt an, daß mit Atika Timna gemeint ist.

⁷⁶ Forbes 1964, S. 11.

Gold notwendig war. Unter beträchtlichem staatlichen Einsatz wurde Nubien erschlossen, Brunnen, Straßen, Kanäle und Forts angelegt. Die „Kolonie“ unterstand einem Vizekönig, der für die pünktliche Lieferung der Abgaben verantwortlich war und das Land nach den im Mutterland geltenden Normen verwaltete⁷⁷.

Die Eroberungen in Palästina und Syrien während des Neuen Reiches sind ebenfalls als zielbewußte Rohstoffpolitik zu werten, denn durch die Herrschaft an der östlichen Mittelmeerküste war nicht nur der Zugang zu den dortigen Rohstoffen gesichert (u. a. besondere Holzarten und Erze), sondern gleichzeitig die wichtigsten Handelswege des Orients unter ägyptische Kontrolle gebracht. Den schriftlichen Quellen zufolge kam ein wesentlicher Teil des Kupfers – unter Amenophis III 46,5 Tonnen – und wahrscheinlich auch Zinn aus Syrien bzw. über die syrischen Handelszentren⁷⁸.

Der Anteil des Handels an der Grundstoffbeschaffung scheint überhaupt größer gewesen zu sein, als man aufgrund von schriftlichen Zeugnissen und Grabmalereien bisher angenommen hat. Viele als Tribute deklarierte Waren sind nämlich in Wirklichkeit Handelsgüter gewesen, für die Gegenleistungen erbracht werden mußten⁷⁹. Zwar bezeichnete man diese Gegenleistungen gern als „Geschenke“, aber der Geschenkvergabe lag ein kompliziertes System zugrunde, das Art und Wert der Leistung regelte. Es handelte sich dabei lediglich um eine besondere Form der Bezahlung.

Wie alle übrigen Wirtschaftsbereiche war der Handel ebenfalls fest in staatlichen Händen: Besondere Handelsbeamte verfügten hierzu über staatseigene (königseigene) Karawanen und Schiffe⁸⁰. Für das Neue Reich sind zwar auch ausländische Händler belegt, die unter Zollaufsicht Kleinhandel trieben, doch blieb ihr Einfluß auf die Gesamtwirtschaft unbedeutend und Kees zufolge war der König der „einzige Großkaufmann“ des Landes⁸¹. Handelsbeziehungen zu anderen Großmächten festigte die Krone durch geschickte Heiratspolitik (z. B. die Verbindung mit kassitischen und churritischen Prinzessinnen)⁸².

⁷⁷ Faulkner 1966, S. 10 ff.; Hayes 1962, Teil 1, S. 36 ff.; Säve-Söderbergh 1941, S. 150 ff.; Kees 1933, S. 123.

⁷⁸ Für die Erwähnung des Kupfers in den schriftlichen Quellen vgl. Helck 1969, Bd. 6, S. 30 ff.

Syrien selbst verfügte über zahlreiche Kupfervorkommen. Wahrscheinlich war Syrien auch Umschlagplatz des Kupfers aus Aiasia (allgemein mit Zypern gleichgesetzt). Vgl. Helck 1962, S. 404 bis 406.

Für Malachit (Kupfererz) aus Syrien siehe auch Sethe 1906 (Urkunden) IV, 706, 12 und aus einem unbekanntem asiatischen Land: op. cit., S. 694.

Für Zinn siehe unten Anmerkung Nr. 83.

⁷⁹ U. a. Hayes 1962, Teil 2, S. 25 f.; Kees 1933, S. 117 ff., 124 f.; Glanville 1936, S. 21 f. Vgl. auch die Amarna-Korrespondenz (z. B. Helck 1962, S. 405).

⁸⁰ Hayes 1962, Teil 2, S. 26; Wittfogel 1962, S. 324 f.

⁸¹ Kees 1933, S. 103 f.

⁸² Cassin 1966, S. 23.

Über das Zinn, das zweite für die Bronzeherstellung wichtige Mineral, sind wir nur mangelhaft informiert⁸³. Der Grund hierfür ist möglicherweise darin zu suchen, daß dieses Material ausschließlich auf dem Handelsweg ins Land kam, also gegen Gold- oder Getreidezahlen *erworben* werden mußte. Ein derartiger Handel ist offensichtlich deshalb nur selten belegt, weil man der Erwähnung und Darstellung von Tributleistungen fremder Völker in den Urkunden und Grabdarstellungen, die zur Verherrlichung des Königs oder hoher Beamter dienten, den Vorzug gab.

In der ägyptischen Rohstoffpolitik herrschte also der gleiche Dirigismus wie in der Landwirtschaft. Wenn hier auch nur einige, aber wesentliche Wirtschaftsbereiche angeschnitten wurden, so ist doch die Konzentration der Produktionsmittel in der Hand des Staates eindeutig zu erkennen. Der Besitz an Produktionsmitteln ermöglichte es dem Staat, deren Verteilung und den Verbrauch der Erzeugnisse zu regeln.

3.172 Werkstattbetriebe

Unsere Kenntnisse von den Produktionsbedingungen in metallverarbeitenden staatlichen Betrieben stammen aus Darstellungen in Gräbern, aus Urkunden über die Herstellung bestimmter Artikel, sowie aus den Texten und Grabungsbefunden der Handwerkersiedlung Dêr el Medînah bei der Nekropole von Theben⁸⁴. Diesem Quellenmaterial zufolge fand die Zuweisung des Rohmaterials unter Aufsicht der Lagerverwaltung statt und wurde von Beamten (Schreibern) registriert. Selbst den Transport vom Lagerhaus zum Arbeitsplatz begleiteten Schreiber. Jeden Schritt des gesamten Fertigungsprozesses überwachten „Vorarbeiter“ und deren Assistenten. Eine produkt- und arbeitsgangspezifische Verteilung der Aufgaben, wie man sie in den Werkstätten praktizierte, erforderte nämlich ein reibungsloses Funktionieren der Betriebseinheit, die durch das Aufsichtspersonal gewährleistet wurde. Gleichzeitig brachte die Arbeitsteilung eine Hierarchie unter den Handwerkern hervor.

⁸³ Es gibt keine Anhaltspunkte dafür, daß Zinn in Ägypten vor unserem Jahrhundert abgebaut wurde (Lucas and Harris 1962, S. 235; Dayton 1971, S. 54).

Die ägyptische Bezeichnung für Zinn ist noch unsicher. Eventuell ist unter *ḏḥw* (oder ähnlichen Formen) Zinn zu verstehen, wie es z. B. Helck annimmt (1969, Bd. 6, S. 43), weil *ḏḥw* nach Černý (Late Ramesside Letters 51, 8) dem Kupfer beigegeben wird („Ihr habt *ḏḥw* bei euch, es zum Kupfer zu geben).

Harris 1961, S. 66 f., hält *ḏḥw* dagegen für ein nicht näher definiertes „Metallerz“.

Für die Herkunft des Zinns aus Zypern (wenn Alasia gleich Zypern ist) spricht seine Erwähnung im Papyrus Anastasi IV, 17, 7: „Viele Barren von Kupfer ‚aus seinem Berg‘ und Klumpen von *ḏḥw* sind auf den Schultern der Bewohner von Alasia“ (Helck 1971, S. 385; 1969, Bd. 6, S. 43).

Für Syrien hält Wainwright 1934, S. 29 ff., die Ausbeute alluvialer Zinnerze für möglich. Nach Dayton 1971, S. 54, ist es jedoch fraglich, ob derartige Vorkommen jemals in Syrien vorhanden waren.

⁸⁴ Grabungsberichte von Dêr el Medînah: Bruyère 1924 bis 1953, besonders Bd. 16 (1939), S. 3 bis 18. Grabgemälde: Klebs 1934, S. 92 ff. Urkunden: Helck 1969, Bd. 6, S. 4 ff. Kupfer und Bronze: S. 30 ff.

Selbstverständlich wurden die Endprodukte wiederum von Schreibern überprüft⁸⁵. Abgenutzte oder unbrauchbare Werkzeuge mußten wieder an die Verwaltung zurückgegeben werden, und auch hier finden wir wieder die gleiche scharfe Kontrolle wie bei der Materialausgabe⁸⁶.

Eine Betriebseinheit war nach dem Vorbild einer Schiffsmannschaft in eine „rechte“ und eine „linke“ Seite aufgeteilt⁸⁷, denen je ein Vorarbeiter mit einem Assistenten vorstand und in denen ein oder mehrere Schreiber beschäftigt waren. Die Anzahl der Arbeiter eines Betriebes variierte je nach Fabrikationszweig offenbar stark. Werkstätten, in denen größere Bronzeteile gegossen wurden, dürften etwa 50 Arbeitskräfte benötigt haben⁸⁸. Jeder Werkstatt unterstand außerdem Personal für verschiedene Nebenarbeiten, dessen Zugehörigkeit zu der Fabrikationseinheit nicht ganz eindeutig ist⁸⁹. In Abb. 99 wird versucht, den organisatorischen und hierarchischen Aufbau einer Produktionseinheit in Dêr el Medînah graphisch darzustellen. Solche Produktionseinheiten unterstanden der Gesamtleitung des Werkstattbezirks, die sie mit Rohmaterial und Arbeitsgerät belieferte sowie als ganzes entlohnte.

3.173 Soziale Lage der Handwerker

Alle Angehörigen der arbeitenden Klasse galten als Diener des Königs⁹⁰; verwaltungsmäßig unterstanden sie dem zweitmächtigsten Mann im Staat, dem Wesir, der u. a. die Bezeichnung „superintendent of crafts“ trug und alle Handwerker inspizierte und instruierte⁹¹. Die Arbeitsteilung im Handwerk brachte eine soziale Schichtung mit sich. Ausgebildete Handwerker standen sozial höher und sollen gewisses Ansehen genossen haben. Ihr Beruf vererbte sich meistens vom Vater auf den Sohn, und es war diesen „Facharbeitern“ möglich, innerhalb ihres

⁸⁵ Helck 1969, Bd. 6, S. 37 zitiert *Pleyte-Rossi*, S. 29: (Ramses II.) „Beauftragung der Schmiede durch die Vorgesetzten, die Inspektoren der Nekropole und den Schatzhausreiber (Name) von Medinet Habu unter der Aufsicht des Hohenpriesters des Amun: (An) Vorarbeiter (Name), Vorarbeiter (Name)“ Es folgen Angaben über das verteilte Kupfer. Darstellungen von der Arbeit der Metallarbeiter sind zahlreich; vgl. die in Kap. 2.16 zitierte Literatur. Siehe aber besonders: *Davies* 1943, Tf. 52 f., S. 52 ff. (Grab des Rechmirê). Das Abwägen des Metalls wird hier von Schreibern überwacht, und hinter drei Arbeitern, die Barren für die Bronzearbeit bringen, geht ein Beamter mit zusammengelegtem Schreibbesteck.

Für die Amtsbezeichnungen des Führungsstabes in der Waffenmanufaktur von Memphis vgl. *Sauneron* 1954, S. 9.

Für die Lagerung der Kupferbarren im Schatzhaus s. *Davies* 1943 u. a., Tf. 21.

⁸⁶ *Massart* 1957, S. 181: Papyrus Genf, MAH 15 274.

⁸⁷ Eventuelle religiöse Bezüge sollen hier nicht berücksichtigt werden.

⁸⁸ Zum Guß einer Tür, wie er etwa im Grab des Rechmirê abgebildet ist, sind m. E. mindestens 50 Arbeiter notwendig, da nur kleine Tiegel verwendet wurden (*Curto* 1962, S. 63) und der Guß in kurzer Zeit, d. h. bevor das Metall erkaltet war, abgeschlossen sein mußte. Allgemein zur Stärke der Abteilungen vgl. *Endersfelder* 1961, S. 91.

⁸⁹ *Černý* 1954, S. 916 ff.

⁹⁰ *Hayes* 1962, Teil 2, S. 14.

⁹¹ *Davies* 1943, S. 48.

Tätigkeitsbereichs eine Art Vorarbeiterposten zu erlangen⁹². Eventuell rekrutierten sich aus ihren Kreisen sogar die Truppführer (Arbeitsführer), also die unmittelbaren höchsten Vorgesetzten einer Produzentengruppe⁹³. Auf der untersten Stufe der gesellschaftlichen Pyramide standen Kriegsgefangene und Sklaven. Zusammen mit den ungeschulten Arbeitern, von denen sie oft schwer zu unterscheiden sind, stellten sie die Masse der handwerklich tätigen Bevölkerung. In den metallverarbeitenden Betrieben beauftragte man sie mit Transport- und Hilfsarbeiten, wie z. B. der Gebläsebetätigung oder dem Schärfen der Werkzeuge⁹⁴. Inwieweit auch dienstverpflichtete Arbeiter in den staatlichen Betrieben herangezogen wurden, läßt sich nur schwer ermitteln.

Aufgrund der zentralen Verwaltung des Rohmaterials war es dem einzelnen Handwerker unmöglich, sich die notwendigen Grundstoffe für die *Bronzeherstellung* zu beschaffen. Abgesehen von einigen schwer zu belegenden Ausnahmen ist der gesamte Handwerkerstand von der Versorgung durch Außenstellen des Schatzhauses abhängig gewesen. Unter derartigen Bedingungen konnte sich ein privater Handwerkerstand kaum ausbilden. Die staatlichen Betriebe übernahmen auch die Versorgung der Handwerker mit den notwendigen Lebensmitteln, d. h. die „Bezahlung“ wurde in Form von Naturalien geleistet⁹⁵. Im 7. (8.) Regierungsjahr Ramses' IX. (1130 v. Chr.) erhielten die Nekropolenarbeiter von Theben statt der üblichen Kornzuweisung als „Bezahlung“ Gold, Silber und Kupfer⁹⁶. Aus der überlieferten Quelle geht allerdings nicht hervor, ob dies nur eine einmalige Sonderzuweisung war. Überhaupt sind unsere Kenntnisse über die Vergütung der Arbeiter äußerst dürftig und stützen sich lediglich auf Abrechnungslisten der königlichen Nekropolenwerkstätten von Dêr el Medînah (Theben). Es bleibt offen, ob diese Arbeiter, bei denen es sich eher um Künstler handelte, welche die Königsgräber für das jenseitige Leben ausstatteten, gegenüber den übrigen Arbeitern eine Sonderstellung besaßen, die sie in den Genuß besonders hoher Vergütungen brachte⁹⁷.

Trotz aller Abhängigkeiten scheint es aber auch einige selbständige Handwerker gegeben zu haben, die für einen begrenzten Markt produzierten. Gemessen an der

⁹² Besonderes Ansehen genossen Goldhandwerker und Bildhauer, zu deren Vergütung auch Objekte zur Grabausstattung gehören konnten. Zwei Bildhauer aus der Zeit Amenophis' II. bis IV. z. B. konnten sich eine ansehnliche Grabkapelle bauen (Davies 1925 passim). Erman und Ranke 1923, S. 139 (Vererbung des Berufs).

⁹³ Kees 1933, S. 167; Hayes 1962, Teil 2, S. 18; Bruyère 1939, Bd. 3, S. 15 f.

⁹⁴ Bruyère 1939, Bd. 3, S. 13.

⁹⁵ Neben der Versorgung mit Fisch, Gemüse, Fett, Öl, Kleidung, Wasser, Holz, keramischen Erzeugnissen erhielten z. B. die Nekropolenarbeiter und -angestellten von Theben als „eigentlichen“ Lohn monatliche Zuteilungen von Weizen und Gerste. Ein Schreiber oder „Vorarbeiter“ erhielt durchschnittlich fünfeneinhalb khar Weizen (1 khar = 76,56 Liter); ein Arbeiter dagegen maximal viereinhalb khar, im Mittel etwa 3 khar und im Minimum ein Viertel khar (Černý 1954, S. 917 ff.).

⁹⁶ Černý 1954, S. 905.

⁹⁷ Als „Lohnarbeiter“ kann man diese Handwerker jedenfalls noch nicht bezeichnen, da sie weder über ihre Arbeitskraft frei verfügten (ein freiwilliger Arbeitsplatzwechsel war für sie unmöglich), noch Waren für den Markt produzierten. Endersfelder zufolge kann man „höchstens von der Arbeit für den Unterhalt sprechen“ (Endersfelder 1961, S. 93).

gesamten Handwerkerschaft kann ihr Anteil nur gering gewesen sein, und es bleibt unklar, ob sie ihre einmal erreichte Selbständigkeit lange erhalten konnten und ob sich in dieser Gruppe überhaupt qualifizierte Metallhandwerker befanden⁹⁸. Hayes nimmt zu Recht an, daß hohe Abgaben und Dienstleistungen viele wieder in die Staatsmanufakturen zurückgetrieben haben⁹⁹.

Im Kap. 3.6 über „Stagnation und Stellenwert von Bronze und Eisen“ werden die bisher aufgezeigten Probleme nach dem Vergleich mit anderen Gesellschaften erneut aufgegriffen.

⁹⁸ Ihr Material hierzu bezogen sie möglicherweise aus aufgesparten Naturalzahlungen. Aus *Dêr el Medînah* kennen wir Rechnungslisten von Privatpersonen über Zahlungen an Handwerker. Danach wurde z. B. ein Sarghersteller mit 53 dbn bezahlt (*Jansen und Pestmann* 1968, S. 153).

Im Mittleren Reich scheint sich eine selbständige Handwerkerschicht ausgebildet zu haben, welche hauptsächlich die Bedürfnisse der kleinen Verbraucher befriedigte (*Kees* 1933, S. 164), aber unter der zentralistischen Verwaltung des Neuen Reiches wieder zurückgedrängt wurde (*Kees* 1933, S. 167).

⁹⁹ *Kees* 1933, S. 167; *Hayes* 1962, Teil 2, S. 20.

3.2 MESOPOTAMIEN

Obwohl in dieser Arbeit archäologischen und sozio-ökonomischen Verhältnissen im Niltal das Interesse gilt, ist es zu ihrer Erhellung und zum Verständnis der in Kap. 3.6 (Stagnation und Stellenwert von Bronze und Eisen) angestellten Überlegungen unumgänglich, kurze Ausblicke auf die wirtschaftliche Situation Mesopotamiens und Griechenlands zu geben. Diese Ausführungen sind nur kurz gehalten und stützen sich im wesentlichen auf die Sekundärliteratur, da es hier nicht die Aufgabe sein kann, eine Wirtschaftsgeschichte des östlichen Mittelmeerraumes und des Vorderen Orients zu schreiben.

Während das Eisen in der umrissenen Periode im ägyptischen Wirtschaftsleben keine Rolle spielte, gewann es im Vorderen Orient immer mehr an Bedeutung. In den Flußtätern Mesopotamiens, wo ähnliche geographische Bedingungen vorliegen wie in Ägypten, entwickelte sich gleichfalls ein umfangreicher Bewässerungsbau¹, und es entfaltete sich bei ähnlichen Produktionsmethoden eine Gesellschaftsordnung, die in ihren Grundzügen der ägyptischen entsprach. So zeigen sich vor allem in der Verwaltung der mesopotamischen Staaten weitgehende Übereinstimmungen. Hier wie dort stand an der Spitze eines hierarchisch geordneten Beamtenapparates ein Herrscher, der in gewissen Epochen göttliche Ehren genoß (z. B. Sargon I, der nach der Kurzchronologie ab 2276 v. Chr. regierte). Aus der für uns wichtigen Kassitenzeit (Ende 16. bis Mitte 12. Jh. v. Chr.) kennen wir den Staatsaufbau: Neben Beamten, die unmittelbar am Königshof Dienst taten, wurde die Staatsgewalt durch Provinzgouverneure, „Bürgermeister“, Verwaltungsbeamte der Speicher, Schreiber, Landvermesser, Kuriere und anderes Personal repräsentiert. Für große Bauvorhaben konnte die Bevölkerung wie in Ägypten dienstverpflichtet werden².

Der extensive Feldbau in den fruchtbaren Schwemmländern ermöglichte die Erwirtschaftung eines Mehrproduktes, das der herrschenden Klasse als Bodeneigentümer und aufgrund ihrer Organisation der Bewässerung zufiel³. Von diesem Mehrprodukt konnten z. B. auch Handwerker in staatlichen Regiebetrieben unterhalten werden. Diesen Gemeinsamkeiten gegenüber lassen sich aber beträchtliche Unterschiede zu den Verhältnissen in Ägypten aufzeigen, von denen nur einige und für unsere Betrachtung wesentliche genannt werden sollen. In Ägypten gruppierte sich alle landwirtschaftliche Aktivität um einen einzigen Fluß und drängte zur Bewahrung der Reichseinheit. In dem bereits durch geringe Winterregen begünstigten Mesopotamien war dagegen durch das weitverzweigte Flußnetz eine Vielzahl von einzelnen, unabhängigen naturräumlichen Einheiten vorgegeben, die die Entwicklung autonomer Stadtstaaten begünstigte. Verglichen mit Ägypten waren Großstaaten nur von relativ kurzer Dauer. Was die Rohstoffbeschaffung betrifft, so sind die breiten alluvialen Flußtäler Mesopotamiens (mit Ausnahme des Nordens) arm

¹ *Drower* in *Singer* 1956, S. 547 ff.; *Salonen* 1968, S. 212 ff.

² *Cassin* 1966, S. 47 ff.

³ *Brentjes* 1968, S. 248. Landwirtschaftliche Verwaltungsstruktur und Arbeiter in der Landwirtschaft: *Salonen* 1968, S. 290 ff.

an harten Gesteinsarten und Holz und ohne Metallerg. Nahezu alle Rohstoffe für Geräte, Waffen und selbst zahlreiche Grundstoffe für Bauwerke mußten aus benachbarten Ländern eingeführt werden. Nachdem man in sumerischer Zeit Kenntnis von Metallen (Kupfer) erhalten hatte, die für Geräte und Waffen geeignet waren, verwendete man diese offensichtlich in größerem Ausmaß als in Ägypten. Es erwies sich als wirtschaftlicher, für die notwendigen Objekte Kupfer an Stelle des bruchempfindlichen Steins zu verwenden⁴, denn Rohstoffe mußten auf jeden Fall eingeführt werden. Die Folge war, daß die Metalltechniken (für Gebrauchsmetalle) nicht nur früher beherrscht wurden als in Ägypten, sondern daß sie auch innerhalb der Gesamtkultur eine größere Bedeutung besaßen⁵. So wurden z. B. Bronzegeräte auch in der Landwirtschaft eingesetzt⁶.

In altsumerischer Zeit (ca. erste Hälfte 3. Jt.) unterlag offenbar der Handel einer ähnlich starken Kontrolle durch Staat und Tempel wie in Ägypten. Wenigstens geht dies aus den Urkunden von Lagaš hervor⁷. Bereits in der Akkad- und Ur-III-Zeit (Ende 3., Anfang 2. Jt. v. Chr.) läßt sich ein Wechsel zugunsten des Privathandels feststellen. Zwar war der Handel noch in Staats- oder Tempelorganisationen einbezogen (vor allem der Handel mit Kupfer), aber die Kaufleute hatten Leeman zufolge ihre „Geschäfte doch im freien Verkehr zu machen“⁸. In der ersten Hälfte des 2. Jt. v. Chr. befand sich der Handel im gesamten Zweistromland weitgehend in privaten Händen. Allerdings unterstanden die Händler offensichtlich der staatlichen Kontrolle; zumindest hatten sie Abgaben zu entrichten⁹.

Einer der Gründe, der eine Privatisierung des Handels begünstigte, ist möglicherweise darin zu suchen, daß die Stadtstaaten zwar u. U. durch militärische Aktionen ihren Einfluß in wichtigen Handelszentren geltend machen konnten, aber selten in der Lage waren, das gesamte weitverzweigte Handelsnetz wirksam zu kontrollieren. Die staatliche Protektion, die die Kaufleute benötigten, kann man aus einem Epos ersehen, das sich an den Namen Sargon knüpft (aber aus späterer Zeit stammt). Danach drängen mesopotamische Kaufleute ihren Herrscher zu einem Zug nach Kleinasien: „Sargon, den König der Welt, haben wir bei Namen gerufen. Er soll zu uns herabsteigen, wir wollen Macht empfangen, denn wir sind keine Krieger“¹⁰. Dieses Epos, das nicht unbedingt historische Tatsachen widerspiegeln muß, findet – was die Kaufmannstätigkeit in Kleinasien anbelangt – seine Bestätigung in den Funden von Kaniš (= Kültepe, nördlich von Kayseri, Schicht I b und II ab Sargon I.), wo umfassende Kaufmannsarchive entdeckt worden sind. Es handelt sich hierbei um die ersten schriftlichen Belege aus dem anatolischen Raum, die zeigen, daß Kaniš Han-

⁴ Childe 1955, S. 112 f.

⁵ Für die frühe Verwendung von Kupfererzeugnissen siehe z. B.: Forbes 1967, S. 21 f.; Hrouda 1971, S. 79: Metallverarbeitende Industrie in der Uruk-Zeit; S. 119: Metalltechniken in Frühdynastischer Zeit.

⁶ Childe 1944, S. 14.

⁷ RLA 4 (Leemans) 1972, S. 78.

⁸ Leemans 1960, 43 ff.; 1972 (RLA 4), S. 80.

⁹ RLA 4 (Leemans) 1972/73, S. 80 ff., 89; RLA 4 (Hirsch) 1973, S. 93, 96; Leemans 1960, S. 23 ff.

¹⁰ Weidner 1922, S. 65.

delszentrum von weit im Umkreis verstreuten Niederlassungen (mindestens 19) war und dieses Gebiet für die Beschaffung von Holz, Silber und besonders Kupfer bedeutend war. Die Tontafeln von Kaniš beschreiben ferner das Transportwesen, Preise, Umsatz, Gewinnspannen, Einzel- und Gesellschaftsunternehmen und zeigen damit deutlich, daß es sich bei den assyrischen Kaufleuten um *private* Unternehmer handelte, die auf eigene Rechnung und Risiko arbeiteten¹¹. Das Bestehen eines „freien Marktes“ neben der Staatswirtschaft läßt sich in dem ausgeprägten Kreditwesen erkennen. Hammurabi z. B. versuchte die Zinssätze gesetzlich zu regeln¹². Die von den Herrschern erlassenen Gesetze zur Zinswirtschaft begünstigten den Kreditgeber, während sie den Schuldner vor Ungerechtigkeiten nur ungenügend bewahrten¹³. Gegen Ende des 2. Jt. v. Chr. konnte eine „Bankiersfamilie“ – wie aus aufgefundenen Leihverträgen zu ersehen ist – ansehnliches Kapital akkumulieren. Die Folgen dieses Kreditsystems waren neben der Konzentration von Eigentum in der Hand einer zahlenmäßig kleinen Oberschicht Schuldknechtschaft, „freiwilliger“ Eintritt der Schuldner in den Sklavenstand oder die Flucht ganzer Familien¹⁴.

Wenn es nun private Händler gab – über die wir gut unterrichtet sind – kann auch der Produktionsbereich – über den wir weniger gut Bescheid wissen – nicht in völliger Abhängigkeit von Staat und Tempel gewesen sein; andernfalls wäre der Anreiz zur privaten Erwirtschaftung von Mehrwert sinnlos gewesen, und überdies ist die Form des Handels durch die Produktion bedingt. Trotzdem dürften die Hauptabnehmer der Kaufleute Hof und Tempel gewesen sein¹⁵. Diese betrieben ähnlich wie in Ägypten Werkstätten mit abhängigen Facharbeitern. Daneben übten aber zweifellos freie Handwerker ihr Gewerbe aus. Einige Berufsgruppen – zu denen auch die Metallhandwerker gehörten – waren in „Gilden“ organisiert, die zumindest in bestimmten Phasen der späteren Geschichte Mesopotamiens freiwillige (d. h. nicht staatlich erzwungene) Zusammenschlüsse freier Handwerker darstellten. Steuerartigen „Geschenken“ an Tempel nach zu urteilen, waren in jedem Fall einige Handwerker in der Lage, auf eigene Rechnung zu arbeiten¹⁶. Selbst der Han-

¹¹ Edzard 1965, S. 179 ff.; Otten 1966, S. 104 ff., RLA (Hirsch) 1973, S. 90 ff., Hrouda 1971, S. 153 f. (mit Angaben der Grabungs- und Sekundärliteratur; weitere Handelsniederlassungen S. 170 f.). Händler werden bereits in den frühgeschichtlichen Inschriften von Fara erwähnt (Wittfogel 1962, S. 322 zitiert Falkenstein 1936, S. 58 ff.). Die Unabhängigkeit der Kaufleute in Babylon zeigt auch die Tatsache, daß kleinere Kaufleute bei Großkaufleuten Handelsschiffe entleihen konnten (u. a. Meissner 1936, S. 14 f.).

¹² Der Schuldner hatte, gemessen an unseren Verhältnissen, hohe Zinsen zu bezahlen, nämlich zwischen 20% und 33¹/₃% (Meissner 1936, S. 7, 29 f.). Insgesamt gesehen schwankten die Zinssätze zwischen 10% und 120% (RLA 4, Hirsch S. 95).

¹³ Awdijew 1953, S. 68 ff.

¹⁴ Cassin 1966, S. 31 f.

¹⁵ Leemans 1950, S. 43 ff.

¹⁶ Meissner 1920, S. 231 („Zünfte“ und Steuerlisten). Seit der 1. Dynastie von Babylon wurden z. B. Siegel zur Massenware. Importierte Edel- und Halbedelsteine wurden von privaten Handwerkern an Private verkauft (Meissner 1920, S. 263; RLA 3, 1971 sub verso: Glyptik).

Schneider 1920, S. 85; Salonen 1970, S. 20 ff., 47, 103 f.; Weisberg 1967, S. 7 ff. (Vertrags-texte), S. 52 (Festlegung der „Löhne“), S. 86 ff. („Gilden“-Diskussion).

del mit Häusern und Sklaven ist durch Vertragsurkunden mit Handwerkern belegt, was die Erwirtschaftung eines beträchtlichen Privatvermögens voraussetzte¹⁷.

In den Grundbesitzverhältnissen werden Umwandlungen zugunsten von Privatpersonen vor allem während der „Kassitenzeit“ sichtbar. Durch Landschenkungen an verdiente Krieger wurde eine mit besonderen Vorrechten ausgestattete Schicht von Grundeigentümern geschaffen¹⁸. In der zweiten Hälfte des 2. Jt. v. Chr. standen Rohstoffhandel und Handwerk wesentlich weniger unter staatlicher Kontrolle als im Ägypten des Neuen Reiches. Der einzelne Handwerker konnte über den Handel an die Rohstoffe gelangen und für den Markt produzieren.

Wenn auch in Mesopotamien die Vorherrschaft der Staatswirtschaft weiter bestehen blieb, so bedeutete doch die Zunahme der Privatwirtschaft eine Verschiebung innerhalb der Produktionsverhältnisse, was sehr wahrscheinlich zur Aufnahme neuer Produktionsmethoden führte. Um neben der mächtigen Staatswirtschaft bestehen zu können, die durch die Mobilisierung von Menschenmassen die Produktion sicherstellen konnte, mußte nämlich auf privatwirtschaftlicher Seite ein Ausgleich durch die Entwicklung neuer Produktivkräfte gesucht werden. Dies war aber nur mit der Anwendung rationeller Arbeitsmethoden und neuer Werkstoffe möglich.

Für die Übernahme neuer Produktionsmethoden sind in Mesopotamien auch äußere Faktoren zu berücksichtigen; denn die Geschichte des Zweistromlandes ist zumindest seit Sargon von Kämpfen mit angrenzenden Wüsten- und Bergvölkern gekennzeichnet¹⁹. Anlaß dieser Auseinandersetzungen war u. a. der Rohstoffbedarf der Stadtstaaten, der eine expansive Politik bewirkte, um die Bezugsquellen oder die Handelswege unter Kontrolle zu bringen.

Einigen Bergvölkern im Norden und Osten des Zweistromlandes standen die verschiedensten Bodenschätze zur Verfügung. Der Zinnhandel (Blei?) des Zweistromlandes mit diesen Völkern ist häufig belegt. Allerdings steht noch keineswegs fest, welche Zinnminen vor dem 1. Jt. v. Chr. ausgebeutet wurden²⁰.

¹⁷ Brentjes 1968, S. 48 f.

¹⁸ Aus den Wirtschaftsarchiven von Nippur und Dur Karigalzu sowie aus den sogenannten „Grenzsteinen“, läßt sich für die Zeit des Burnaburiaš II. die Umwandlung des Grundbesitzes zugunsten von Privatpersonen ablesen. Es handelt sich im wesentlichen um Belohnungen, welche die Kassitenherrscher nach der Machtübernahme verdienten Männern zukommen ließen (Cassin 1966, S. 46).

¹⁹ Selbstverständlich hatte sich auch Ägypten mit den umwohnenden Völkern auseinandersetzen, doch war Mesopotamien allein durch seine geographische Lage viel anfälliger und im Gegensatz zu Ägypten permanenten Kämpfen ausgesetzt.

²⁰ RLA 4 (Hirsch) 1973, S. 94; RLA 4 (Leemans) 1973, S. 81 ff.

Field and Prostow 1938, S. 341 ff. (Zinnvorkommen im Kaukasus).

Forbes 1964, Fig. 22 (Karte der Kassiteritvorkommen).

Das iranische Gebiet wird als die Hauptquelle des mesopotamischen Zinnimports angesehen: Mubly 1973, S. 260 f.; Leemans 1960, S. 124; 1973 (RLA 4), S. 82.

Die Bezeichnung „anna“/„annuka“ für Zinn steht in der einschlägigen Forschung noch zur Diskussion (gute Zusammenfassung dieser Diskussion bei Dayton 1971, S. 65 bis 69). Ohne näher auf die Diskussion einzugehen, sei hier nur bemerkt, daß Blei und Zinn aufgrund ihres ähnlichen Aussehens und ihres gemeinsamen niedrigen Schmelzpunktes (chemisch rein: Pb = 327° C, Sn = 232° C, durch Beimengung variabel) von den damaligen Schreibern verwechselt werden konnten.

Gelegenheit zur eigenen Bronzeherstellung dürfte sich nicht großstaatlich organisierten Bergvölkern nur dann geboten haben, wenn sie hierzu begünstigte Gebiete bewohnten. Kupfer- und Zinnerze kommen nämlich nur in Ausnahmefällen gemeinsam (bzw. nahe benachbart) vor. (Einer dieser Sonderfälle sind die Erzvorkommen von Tillek/Erzinkan²¹.) Vergleichsweise kleine Ethnien in den Randgebirgen konnten, selbst wenn sie im Besitz von Kupferminen waren, nicht in dem Ausmaß Überschüsse erwirtschaften, wie sie notwendig gewesen wären, um einen zusätzlichen Rohstoff (Zinn, vice versa Kupfer) auf dem Handelsweg zu beschaffen, es sei denn, sie seien unmittelbar am Zinnhandel beteiligt gewesen. Ein sporadisches Auftreten von Buntmetallschmuck spricht nicht gegen diese Behauptung. Mit der Entdeckung der Eisengewinnung war diesen Gruppen jedoch ein Mittel in die Hand gegeben, Metallgeräte in größerem Umfang anzufertigen. Leicht zugängliche Eisenerzlagerstätten sind für den in Frage kommenden Raum häufig belegt²², und bereits die Zusammenarbeit von zwei oder drei Personen bot die Möglichkeit, selbst neben der Nahrungsbeschaffung Eisen zu gewinnen²³. Für die Eisengewinnung war also ein geringerer Grad der Arbeitsteilung erforderlich als für die Bronzeherstellung. Tatsache ist jedenfalls, daß Eisen in den Randzonen Mesopotamiens früher genutzt wurde als in den Flußtälern. Der Fund eines weißen Gußeisenstückes von Geoy Tepe (Aserbeidjan), der in die zweite Hälfte des 3. Jt. v. Chr. datiert wird, beweist sogar die Eisenverhüttung²⁴. Durch die Verwendung von Eisen waren

²¹ Forbes 1964, S. 130. Wenn die dortigen Erze damals überhaupt ausgebeutet wurden, so waren sie in jedem Fall unbedeutend, denn in der Prä-Hamurabi-Zeit wurde Zinn in größeren Mengen über Assur nach Anatolien transportiert und in der Post-Hamurabi-Zeit über Babylon nach dem „Nordwesten“ (Leemans 1960, S. 129).

²² Forbes 1964, Karte 30; 1967, Abb. 6.

²³ Man denke z. B. an die „Familienbetriebe“ für die Eisenerzeugung in Afrika.

²⁴ Gegen die Mitte des 3. Jt. v. Chr. treten im Vorderen Orient die frühesten Eisengegenstände auf, die aus reduziertem Eisen, d. h. aus Erzen, hergestellt worden sind. In den meisten Fällen handelt es sich um Schmuck oder Zeremonialgeräte; eine nennenswerte Produktion eiserner Waffen und Geräte setzt dagegen erst gegen 1400 v. Chr. ein. Es sollen hier nur einige Beispiele genannt werden. Das gesamte Material müßte aufgrund einer Vielzahl neuer Funde neu aufgearbeitet werden. Aus Kleinasien sind von Alaça Hüyük (Periode III, Ende des 3. Jt. v. Chr.) neben einigen kleinen, zu Schmuck gehämmerten Eisenstücken eine Nadel und eine halbmondförmige Platte zu erwähnen, die beide Nickel enthalten; daneben aber auch ein Dolch, der anscheinend nicht aus Meteoreisen hergestellt wurde (Kosay 1951, S. 167 und Tf. 132, 4; Coghlan 1956, S. 62; Przeworski 1939, S. 267). Aus Aserbeidjan kennt man von Geoy Tepe Eisenschlacken aus verschiedenen Perioden, ein Eisenfragment (D-C-Periode) sowie ein Eisenstück, das Burton-Brown in die zweite Hälfte des 3. Jt. v. Chr. (D-Periode) datiert. Nach der chemischen Analyse erwies es sich als weißes Gußeisen (Burton-Brown 1950, No. 5; 1951, S. 198 ff.; Kohlenstoffgehalt = 3,51%). Unter weißem Gußeisen versteht man ein über dem Stahlbereich gekohltes Eisen, bei dem der Kohlenstoff als Zementit vorliegt. Im Gegensatz hierzu steht „graues Gußeisen“, bei dem der Kohlenstoff als Graphit ausfällt. Dieses Stück ist für uns von besonderer Bedeutung, denn bei dem Gußeisenstück kann es sich nur um ein Abfallprodukt aus einem überhitzten Ofen handeln, da Gußeisen wegen seiner Brüchigkeit für Werkzeuge und Waffen ungeeignet ist. Es wird also schwerlich nach Geoy Tepe gehandelt worden sein, sondern unmittelbar nach einer mißlungenen Schmelze auf eine Abraumhalde gelangt sein. Anfang des 2. Jt. v. Chr. diente Eisen noch hauptsächlich als Material

einige Völker in der Lage, militärische Auseinandersetzungen mit den Flußtalstaaten zu führen²⁵.

Die ständigen Einfälle der Bergvölker im 2. Jt. v. Chr. störten das sozio-ökonomische Gefüge Mesopotamiens. Veränderungen traten jedesmal dann ein, wenn fremde Bevölkerungsgruppen mit einer von den Flußtal-kulturen unterschiedlichen Wirtschafts- und Sozialstruktur die Herrschaft übernahmen. In den Übergangsphasen bis zur Stabilisierung ihrer Herrschaft änderte sich zwangsläufig auch die vorhandene Produktionsweise, doch setzte sie sich, auf lange Sicht gesehen, wieder durch. So übernahmen etwa „Kassiten“ und „Churriter“ bald die vorgefundenen Produktionsmethoden und das Verwaltungssystem²⁶. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in den Übergangsphasen eine erhöhte Bereitschaft zur Aufnahme neuer Techniken bestand. Nicht auszuschließen ist auch, daß die Eroberer selbst neue Techniken, wie etwa die Eisenverarbeitung, mitbrachten. Am Ende des 2. Jt. v. Chr. blieb allerdings in den mesopotamischen Kernländern trotz der Verwendung und Bearbeitung des Eisens die Bronze weiterhin das vorherrschende Metall, und die volle Eisenzeit setzte erst im 10. bis 8. Jh. v. Chr. ein²⁷.

Heute wird vielfach die Ansicht vertreten, die Eisenverhüttungstechnik sei im Gebiet des Kaukasus entdeckt und dann von den Hethitern übernommen worden²⁸. Zahlreiche Forscher sehen im Untergang des hethitischen Reiches (um 1200 v. Chr.) den Grund für die Ausbreitung des Eisens im Vorderen Orient²⁹. Sie vermuten, die Hethiter hätten die Eisenverhüttungsmethode als Geheimnis gehütet und die Eisenindustrie monopolisiert; nachdem nun die Hethiter geschlagen waren, konnte die

für Schmuckstücke. Wie wenig die Effektivität des Eisens für Werkzeuge und dergleichen erkannt wurde, zeigt z. B. ein Dolch von Yorgan Tepe (bei Kirkuk), bei dem der Griff aus Eisen ist, während die Klinge aus Bronze besteht (*Coghlan* 1956, S. 62, zitiert *Starr* 1937, Tf. 125).

²⁵ Für die Auswirkungen, die das Eisen auf die Völkerbewegungen am Ende des 2. Jt. v. Chr. hatte, siehe *Heichelheim* 1958, S. 195, S. 201, S. 204.

²⁶ *Cassin* 1966, S. 47 ff.

²⁷ Frühe Eisenfunde sind aus Nordmesopotamien z. B. von Tell Asmar (Reste einer Dolchklinge, wahrscheinlich Importstück, 2450 v. Chr., *Frankfort* 1950, No. 160; 1934, S. 59 ff.) und Tell Chagar Bazar (Eisenfragmente aus Schicht V, ca. 2400 v. Chr.) bekannt. Tell Chagar Bazar: *Mallowan* 1936, S. 26 (datiert auf 2700 v. Chr.); *Burton-Brown* 1950, No. 4 (2400 v. Chr.).

Im 13. Jh. tritt Eisen in den Bauopfergruben der Tempel auf (*Przeworski* 1939, S. 260). Die volle Eisenzeit setzt in Mesopotamien aber erst im 10. bis 8. Jh. v. Chr. ein, als neben Eisenwaffen auch Geräte wie Spitzhacken, Schaufeln, Pflugscharen etc. verwendet wurden und Barrenfunde (Khorsabad) zumindest eine eigene Schmiedetätigkeit bestätigen (*Coghlan* 1956, S. 62; für Khorsabad: *Place* 1867, S. 70, Tf. 71).

²⁸ Da die Frage nach dem Entstehungszentrum der Eisenverarbeitung für das hier behandelte Thema zweitrangig ist, soll darauf nicht weiter eingegangen werden.

²⁹ Dies nehmen selbst noch *Albright* (1962, S. 109; 1966, Kap. 2), *Forbes* (1964, S. 217) und *Childe* (1955, S. 226) an. Zur Eisenbearbeitung bei den Hethitern vgl. z. B. *Przeworski* 1939, S. 272 ff., dessen Arbeit durch zahlreiche neue Grabungsberichte zu ergänzen wäre. Vgl. auch *Dörner* 1966, S. 1 ff.

Kenntnis des neuen Metalls zu den umliegenden Völkern gelangen³⁰. Abgesehen davon, daß ein solches Monopolgeheimnis nie bestanden haben kann — gibt es doch gerade *außerhalb* der hethitischen Einflußsphäre genügend Belege für eine Eisenbearbeitung — nimmt diese mechanistische Verbreitungshypothese keinerlei Rücksicht auf die gesellschaftlichen Verhältnisse.

Aus der Tatsache, daß in Ägypten die volle Eisenzeit erst unter den Ptolemäern im 4. und 3. Jh. v. Chr. nach dem endgültigen Untergang der Pharaonenherrschaft einsetzte und die Eisenproduktion selbst in Mesopotamien erst im späten Assyrien einen wesentlichen Platz in der Gesamtwirtschaft einnahm, wird deutlich, daß die Bekanntschaft mit einer fremden Technologie allein noch nicht genügt, um diese in das eigene Kultursystem zu integrieren (vgl. ferner Kap. 3.6).

³⁰ Im östlichen Mittelmeerraum tauchten Anfang des 12. Jh. v. Chr. die sogenannten „Seevölker“ auf, über deren Herkunft wir wenig wissen (möglicherweise kamen sie aus dem ägäischen Raum: *Hrouda* 1964, S. 126 ff.; *Barnett* 1969, Kap. 3 und 4). Sie verdrängten die Ägypter und Hethiter aus ihren Einflußsphären im syrisch-palästinensischen Raum. Zum Untergang des Hethiterreiches scheinen sie wesentlich beigetragen zu haben. Šuppilulijama (= Schuppiluliuma II., 1190 bis ?), der letzte bekannte Hethiterkönig, konnte die Seevölker zwar in einer Seeschlacht besiegen, doch traten ihm zu Land „die Feinde von Alachija in Scharen zum Kampf entgegen“ (*Otten* 1963, S. 21). Über den weiteren Verlauf der Kämpfe sind wir nicht unterrichtet. Im Nildelta konnte Ramses III. die „Seevölker“ schlagen. An der Ostküste des Mittelmeeres bildeten die „Seevölker“ eigene Kleinstaaten. Das Alte Testament berichtet z. B. von den Philistern, die mit einer Gruppe der „Seevölker“ als identisch angesehen werden. Den Israeliten galten die Philister als Meister der Metallarbeit (z. B. 1. Samuel 13, 19 bis 22. Aus dieser Stelle darf aber kein Eisenmonopol der Philister abgeleitet werden; und selbst wenn einige Forscher darauf bestehen, so könnte es nur ein örtlich begrenztes Monopol gewesen sein). Obwohl hier nicht der Platz ist, in die Diskussion über die „Seevölker“ einzugreifen, sei doch darauf hingewiesen, daß es keineswegs gesichert ist, ob die „Seevölker“ das Eisen mitbrachten, denn die Philister konnten ebensogut die Eisentechnik erst in ihren neuen Wohngebieten erlernt und vervollkommen haben. Häufig werden die Langschwerter, mit denen die „Seevölker“ gegen die Ägypter unter Ramses III. kämpften (*Breasted* 1930, Tf. 34, 38), als Beweis dafür herangezogen, daß die „Seevölker“ mit überlegenen Eisenwaffen kämpften. Es wird dabei übersehen, daß Truppenteile der Ägypter mit demselben Schwerttyp ausgerüstet waren und daß ferner um diese Zeit lange Bronzeschwerter üblich gewesen sind (z. B. *Buchholz* und *Karageorghis* 1971, S. 56 f., S. 275, Abb. 24), während die aus Eisen wesentlich bescheidener waren (Eisenschwerter aus Luristan, die *Maxwell-Hyslop* 1966, S. 164 bis 176 ins 11. bis 9. Jh. v. Chr. datiert, sind allerdings relativ groß, weisen aber dennoch nur eine Gesamtlänge von 50 bis 60 cm auf). Wenn aber die „Seevölker“ Eisen bereits früher kannten, konnte es, da sie die Hethiter schlugen, kein hethitisches Eisenmonopol gegeben haben. Stellt man also diese beiden unbelegten Hypothesen gegenüber, heben sie sich gegenseitig auf.

Versetzten die „Seevölker“ aber dem Vorderen Orient tatsächlich den sogenannten „Eisenschock“, so wäre dies nur ein zusätzlicher Beweis dafür, daß Gemeinschaften mit einer von der asiatischen Produktionsweise verschiedenen Gesellschaftsordnung das Eisen umfassender und früher in ihren Kulturbesitz integrierten.

3.3 NAPATÄISCH-MEROITISCHES REICH

Eine Untersuchung des Wirtschafts- und Sozialgefüges der nubischen Staaten ist auf Grund des Quellenmaterials nur ansatzweise möglich. Lediglich aus der napatäischen Phase stehen uns einige auswertbare, in ägyptischen Hieroglyphen verfaßte Urkunden zur Verfügung, während die autochthonen Urkunden der späteren meroitischen Zeit wenig Erkenntnisse bieten, solange die meroitische Schrift nicht entziffert ist. Es lassen sich zwar u. a. einige Titulaturen und Verwandtschaftsbeziehungen erkennen, deren Bedeutung aber häufig noch unklar ist. Fragmentarische Informationen erhalten wir aus Graffiti im äußersten Norden des Landes, die in demotischer oder griechischer Schrift abgefaßt sind. Die Berichte antiker Autoren über dieses Gebiet geben zwar einige Hinweise, doch sind ihre Angaben nicht immer zuverlässig, gelangten sie selbst doch nie weiter als bis zum heutigen Assuan. Demzufolge sind Idealisierungen der „Aithiopier“ oder klischeehafte Vorstellungen von den Völkern am Rande der damals bekannten Ökumene üblich¹.

Trotz dieser Mängel soll versucht werden, die Zeitspanne zwischen dem ersten vereinzelt Auftreten nicht gesicherter Eisenfunde im 8. Jh. v. Chr. bis zum sprunghaften Ansteigen der Eisennutzung im 5./6. Jh. n. Chr. kurz zu umreißen. Geographisch und klimatisch unterscheidet sich Nubien beträchtlich von Ägypten. Obernubien, das Gebiet südlich des Atbara, ist im Gegensatz zu Ägypten durch jährliche Regenfälle begünstigt, aber es fehlt in Nubien der durchgehende, fruchtbare Niluferstreifen. Zwischen dem 2. und 3. Katarakt sowie zwischen dem 4. und 5. liegen weite Gebiete, die für den Ackerbau ungeeignet sind. Daher ist nur in voneinander isolierten Gebieten eine landwirtschaftliche Nutzung des Nilwassers möglich. Große Kanal- und Dammbauten spielten folglich nicht die dominierende Rolle wie in Ägypten, obgleich auch in Nubien Bewässerungsfeldbau betrieben wurde².

Über die Verteilung des Landbesitzes ist uns nichts bekannt. Lediglich aus der Tatsache, daß in den Krönungstexten der Herrscher Landschenkungen an Tempel aufgeführt werden, lassen sich Parallelen zu den ägyptischen Verhältnissen vermuten³. Ebenfalls unbekannt ist die Organisation der Landwirtschaft. Allem Anschein nach gab es aber Sammelstellen für Getreide. Jedenfalls dürfte es sich bei einem Gebäude in Wad ban Naga, das einen Durchmesser von etwa 20 m aufweist und nur durch eine Rampe vom Nil her zugänglich ist, um einen Getreidespeicher handeln⁴. Darstellungen von Rinderherden demonstrieren die Bedeutung der Viehhaltung neben dem Ackerbau⁵.

¹ Zusammenstellung antiker Quellen bei *Gadallah* 1963, S. 196 f., 207 f.

Zur sozialen und politischen Organisation in Meroe wurde von N. B. *Millet* auf der internationalen Meroetagung in Paris 1973 ein Papier vorgelegt, das mir bis Manuskriptabschluß nicht zugänglich war.

² *Arkell* 1948, passim; *Hintze* 1963, Tf. 47 und Fig. 4, S. 221 ff. (Musawwarat, Hafir, 1. Hälfte des 3. Jh. v. Chr.); *Katznelson* 1970, S. 270 f. (Kerma); *Shinnie* 1967, S. 158 ff.; *Vercoutter* 1962 a (Naga, Hafir).

³ *Hintze* 1967, S. 21, 23; *Hofmann* 1971, S. 28.

⁴ *Vercoutter* 1962 a, S. 273 f. (Wad ban Naga); *Nur* 1962, S. 76 (Wad ban Naga).

Auf eine Einflußnahme der Herrscher und Priester auf den Ackerbau kann man eventuell aus einer Stelle bei *Diodor* (III,3) schließen, derzufolge Priester wie Herrscher die Hacke als Amtsinsignie trugen.

Die gesamte kuschitische Kultur war besonders anfangs stark von Ägypten geprägt, dessen Machtbereich sich in der zweiten Hälfte des 2. Jahrtausends v. Chr. bis zum 4. Katarakt erstreckte. Als die Könige von Napata im 8./7. Jahrhundert v. Chr. ihrerseits die Herrschaft über Ägypten ausübten (25. Dynastie), organisierten sie das Staatswesen nach dem ägyptischen Vorbild des Neuen Reiches. Sie betrachteten sich als die rechtmäßigen Nachfolger der Pharaonen und versuchten einen zentralistischen Staat aufzubauen, der von Napata bis zum Nildelta reichte⁶. Selbst noch nach dem Verlust der ägyptischen Gebiete zeigen ihre Titulaturen, daß sie ihren Herrschaftsanspruch nicht aufgegeben hatten, und wie aus verschiedenen Beamtenbezeichnungen jener Zeit hervorgeht, versuchte man das Land weiterhin nach ägyptischem Muster zu verwalten⁷.

Pyramidenbauten und ikonographische Darstellungen veranschaulichen das Festhalten an der Idee der Göttlichkeit des Herrschers während der gesamten napatäisch-meroitischen Epoche. (Was nicht bedeutet, daß er direkt als Gott angesehen wurde.) Der thebanische Gott Amun blieb die bedeutendste Gottheit des Landes, dem die größten Tempel geweiht waren und dessen Namen zahlreiche kuschitische Herrscher trugen. Amani-Nete-Yerike z. B. bezeichnete sich am Ende des 5. Jh. v. Chr. wie die ägyptischen Pharaonen als Sohn Amuns, der durch seinen Vater ins Amt berufen wurde⁸. Freilich blieben Veränderungen nicht aus: An die Seite des „Staatsgottes“ Amun trat der einheimische löwenköpfige Gott Apedemak und innerhalb des Königtums setzten sich offensichtlich ursprüngliche „afrikanische“ Elemente durch. Eine Entfernung von der ägyptischen Tradition wird allein schon durch die Abwandlungen der Königstracht und Königsinsignien deutlich⁹. In diesem Zusammenhang ist auch die bedeutende Rolle bestimmter Frauen aus der königlichen Familie zu erwähnen. Auf den Reliefs stellte man sie häufig zusammen mit dem König und in gleicher Größe wie diesen dar. Besondere Rechte genoß die Königinmutter (Kandake), die auch die Regentschaft (zumindest die unmündiger Thronfolger) übernehmen konnte¹⁰.

Nach Inschrift VIII,27 (*Macadam* 1949, S. 47) bittet König Anlamani um gute Überschwemmung ohne üble Nebenwirkung.

⁵ *Dunham* 1952, Bd. 3 u. a., Tf. 8 (Pyramide Beg N 11); *Hintze* 1967, Abb. 89; *Katznelson* 1970, S. 265 ff.; *Shinnie* 1967, S. 158 ff.; *Woolley and Randall-Maciver* 1910, IV, Tf. 27.

⁶ *Hintze* 1967, Abb. 67 (Statue eines Priesterbeamten aus der 26. Dynastie); *Otto* 1958, S. 229 f.

⁷ *Griffith* 1911, S. 120 f. (Karanog); *Griffith* 1912 (Meroit. Inscr., T. 2), S. 73, 76; *Katznelson* 1970, S. 332, 335, 373 f.; *Macadam* 1949, S. 120 f. (Kawa); *Trigger* 1970, S. 56 (Spätmeroitische Titel, Arminna).

⁸ *Hintze* 1967, S. 21.

⁹ *Hofmann* 1971, S. 45, S. 52 ff.

¹⁰ Eventuell führten sie sogar einen eigenen Hofstaat, jedenfalls kommen gleiche Titel von Würdenträgern sowohl in der Verbindung mit der Kandake wie auch mit dem König vor (*Trigger* 1970, S. 30). Die Sitte des eigenen Hofstaates der Königinmutter ist im rezenten Afrika häufig anzutreffen. *Hirschberg* geht aber zweifellos zu weit, wenn er diese Sitte aus Meroe ableitet (1955, S. 95 ff.). *Hofmann* (1971, S. 36 ff.) hält die Bedeutung der Kandake für nicht so überragend wie die meisten Forscher.

Der Rang, den das Königtum innerhalb der religiösen Vorstellungen einnahm, bedingte eine enge Verbindung des Herrschers mit den Priestern. Gelegentlich lassen sich zwischen König und Priestern auch Rivalitäten feststellen. Aspelta (593 bis 568) sollte wahrscheinlich sogar von den Priestern des Amuntempels in Napata ermordet werden¹¹. Ob auch die Sitte des rituellen Königsmordes bekannt war, wie dies häufig aus einer Angabe von Diodor gefolgert wurde, läßt sich nicht eindeutig nachweisen. Mehrere Forscher bezweifeln Diodors Angaben¹². Ungeachtet der Machtkämpfe innerhalb der herrschenden Schicht spielten die Priester aber offenbar eine ähnlich staatstragende Rolle wie in Ägypten¹³. Katznelson nimmt an, daß sie die Gestirne von Observatorien aus beobachteten¹⁴. Ihre kalendarischen Bestimmungen wären demnach auch in Nubien für den Ackerbau notwendig gewesen. Die alphabetische meroitische Schrift – die uns vor allem von Kultgeräten überliefert ist – dürfte in den Tempeln entwickelt worden sein. Gestützt wurde die administrative Gewalt auch im napatäisch-meroitischen Reich durch das Militär. So ging z. B. Amani-Nete-Yerikes Thronbesteigung auf die Initiative der Heerführer zurück¹⁵. Die erste Amtshandlung eines Herrschers mußte ein Eroberungsfeldzug sein¹⁶.

3.31 SOZIALE ASPEKTE

Zu öffentlichen Arbeiten konnte die Bevölkerung wie in Ägypten und Mesopotamien dienstverpflichtet werden. Dies geht wiederum aus der Stele des Amani-Nete-Yerike hervor, wo die Restaurierung des Kawa-Tempels beschrieben wird: „So setzte Seine Majestät seine Armee daran, auch die Männer und Frauen und die Königskinder und die Vornehmen, den Sand wegzuschaffen. . .“¹⁷.

Über die soziale Schichtung läßt sich wenig aussagen. Gewisse Einblicke vermitteln uns jedoch die Befunde der Gräberfelder. So bezeugen z. B. die durchweg reich ausgestatteten Gräberfelder von Meroe (Meroe „Süd“ und „West“), daß hier die Führungsschicht bestattet wurde, während auf zahlreichen anderen Gräberfeldern dieser Epoche ärmlichere und häufig beigabenlose, einfache „Sandbestattungen“ vorkommen. Direkte Vergleichsmöglichkeiten im Stadtgebiet von Meroe fehlen allerdings. Zwischen der städtischen und der ländlichen Bevölkerung fällt ein großer kultureller Unterschied auf. Außerhalb der napatäisch-meroitischen Zentren wurde (vor allem im Süden), bis auf wenige Ausnahmen, nur rohe Keramik – die sogenannte „kitchen-ware“ – gefunden. Wie aus der Siegesinschrift des Ezana hervor-

¹¹ Hofmann 1971, S. 17.

¹² Diodor III,6: „Ergamenes hat diesem Brauch ein Ende gemacht, indem er die Priester umbringen ließ.“ Diskussion über den Königsmord: Hofmann 1971, S. 29 ff., 75.

¹³ Zusammen mit dem Militär (und Beamten?) bestimmten sie den König. Katznelson 1970, S. 332 ff.

Harsiotef läßt vor einem Feldzug den Amun in Napata befragen (Budge 1912, S. 134 f.).

¹⁴ Katznelson 1973, S. 82.

¹⁵ Hintze 1967, S. 21; Hofmann 1971, S. 12 f., 25 ff.; Priese 1973, S. 164.

¹⁶ Hofmann 1971, S. 26.

¹⁷ Macadam 1949, S. 62, Inscr. IX; Hintze 1967, S. 22.

geht, waren im 4. Jh. n. Chr. die ländlichen Siedlungen aus Strohütten erbaut¹⁸. Allem Anschein nach herrschte eine relativ kleine wohlhabende städtische Führungsschicht über die Masse der Landbevölkerung, die eventuell anderer ethnischer Herkunft war¹⁹. Einen Hinweis hierauf vermittelt uns die Tatsache, daß die meroitische Schrift mit dem Untergang des meroitischen Reiches verschwand.

Deutliche Unterschiede im sozio-ökonomischen Gefüge zeichnen sich zwischen dem meroitischen Kernland und dem archäologisch allerdings besser erforschten Unternubien ab. Als im 1. und 2. Jh. n. Chr. nach einer etwa 1000jährigen Unterbrechung Unternubien wieder besiedelt wurde – was besonders auf die Einführung der Saqia-Bewässerung zurückzuführen ist – bildete sich dort ein neues meroitisches Kulturzentrum aus²⁰. Die Macht der Regierung stützte sich im Norden vor allem auf das Militär, während die staatstragende Funktion der Religion möglicherweise in den Hintergrund rückte. Repräsentierte der Staat im Süden mit Pyramiden und monumental Tempeln, so zeigte er im Norden seine Stärke in mächtigen Festungsanlagen, wie sie der Süden nicht kennt²¹. Ständige Einfälle von „Wüstenvölkern“, die das Gebiet immer wieder von den südlichen Zentren abschnitten oder die Kommunikation behinderten, begünstigten die Herausbildung einer eigenen Führungsschicht in Unternubien, die für uns heute in prächtigen Grabbauten faßbar ist. Zur wirtschaftlichen Differenzierung gegenüber dem Kernland trugen die Handelsmöglichkeiten mit dem angrenzenden römischen Imperium bei. Wie aus den zahlreichen Importstücken mediterraner Provenienz in den Gräbern zu ersehen ist, profitierten weite Bevölkerungskreise von diesem Handel, woraus wir schließen dürfen, daß die Handelskontrolle des Staates in der Spätphase des meroitischen Reiches hier in geringem Maße ausgebildet war. Der Einfluß der Zentralgewalt scheint überhaupt stark zurückgegangen zu sein, während gleichzeitig die staatlichen Vertreter, die „pechaten“, ihre eigene Machtstellung ausbauten²². Gegen Ende des meroitischen Reiches dürfte Unternubien in mehrere kleine Herrschaftsgebiete mit „feudalistischem“ Charakter aufgespalten gewesen sein.

Allgemein können wir feststellen, daß es während der napatäisch-meroitischen Zeit Tendenzen gab, das kuschitische Staatsgefüge ähnlich zu organisieren wie das Ägyptens. Einem straffen Zentralismus wirkten aber mehrere Faktoren entgegen. Vor allem waren dies ökologisch-wirtschaftliche Bedingungen: Es fehlte ein zusammenhängendes Siedlungsgebiet und damit – auch wegen der jährlichen Niederschläge – die Notwendigkeit ausgedehnter Irrigationssysteme, die mit Hilfe eines geschulten Beamtenapparates zu beaufsichtigen gewesen wären. Die Viehhaltung

¹⁸ *Littmann* 1950, S. 97 ff. Ezana-Inschrift: „Ich verbrannte ihre Städte, die aus Stein und die aus Stroh.“

Woolley and Randall-Maciever 1910, IV, Tf. 27 (Darstellung von Strohütten auf einer meroitischen Schale).

¹⁹ *Millet* 1966, S. 59 ff.

²⁰ *Adams* 1964, S. 119 f.; *Haycock* 1967, S. 111.

²¹ *Millet* 1967, S. 53 ff.; *Plumley* 1966, S. 12; 1967, S. 4.

²² Vgl. Kap. 2.224. Hierzu befindet sich im Druck: *W. Y. Adams*: „Meroitic North and South, a study of cultural contrasts“ (= *Meroitica* 2, Berlin, Akademie Verlag).

in den Steppengebieten erforderte ebensowenig eine staatlich organisierte Kooperation der Arbeit. Folglich bestand kein ökonomisches Bedürfnis für eine dauerhafte Einigung des Landes unter einer Zentralgewalt mit hierarchischer Beamtschaft. Die weitgehende Eigenständigkeit Unternubiens und die dortigen „feudalistischen“ Tendenzen sind hierfür Beweis genug. Es ist überhaupt fraglich, ob es einen unabhängigen Beamtenapparat gab. Den wenigen schriftlichen Zeugnissen nach zu urteilen lag die Verwaltung vielmehr in den Händen einiger Familien, die durch Verwandtschaft mit dem Herrscher verbunden waren²³, also einer dünnen durch verwandtschaftliche Bande von der übrigen Bevölkerung abgesonderten Herrscherschicht. Es fehlte damit eine flexible, den jeweiligen Verhältnissen anpassungsfähige Verwaltung. Hierin ist einer der wesentlichsten Unterschiede zum ägyptischen Verwaltungssystem zu sehen. Eine der Hauptstützen für die zentralistisch orientierten Herrscher bildete das Militär; ihm fiel wegen ständiger Einfälle der Wüstenstämme und der Bekämpfung von Unabhängigkeitsbestrebungen im Reichsinnern²⁴, eine entscheidende politische Funktion zu. Gleichzeitig stellte es jedoch eine Gefahr dar, weil es Einfluß auf die Königswahl nehmen konnte und innerhalb des Heeres Militärführer ihre Macht zur Loslösung von der zentralen Autorität nutzen konnten.

3.32 HANDWERK

Neben den Überschüssen aus der Landwirtschaft flossen der napatäisch-meroitischen Oberschicht aus dem Handel beträchtliche Einnahmen zu. Ermöglicht wurde dieser Handel durch den Reichtum an Gold. Die auswärtigen Beziehungen und der Konsumbedarf der Führungsschicht wirkten sich stimulierend auf das Handwerk aus. Wenn in der früher napatäischen Zeit noch ägyptische Künstler den Bedarf gedeckt haben mögen, so entwickelte sich nach dem Verlust Ägyptens ein hochstehendes Kunsthandwerk²⁵. Die Vielfalt der handwerklichen Erzeugnisse liefern uns einen Hinweis dafür, daß unter den Handwerkern eine Spezialisierung stattgefunden hat. Aus dem materiellen Inventar und der Entwicklung einer eigenen Buchstabenschrift kann man ersehen, wie sich allmählich – besonders aber seit dem 2. Jh. v. Chr. – Meroe von der ägyptischen Tradition löste. Ob sich diese Veränderungen bereits prinzipiell auf die Verwaltungsstruktur ausgewirkt haben, läßt sich nicht ermitteln.

Das Problem, das sich auch hier wieder stellt, ist die späte Übernahme des Eisens in Nubien. Für die früh-napatäische Zeit liegen die Verhältnisse relativ einfach: Bei dem nördlichen Nachbarn in Ägypten wurde kein Eisen produziert, daher fehlte für das südliche Nilgebiet jegliche Anregung. Ägypten bildete also für das östliche Afrika in Bezug auf die Eisenverhüttung gleichsam eine Barriere.

²³ *Haycock* 1967, S. 114 ff.; *Hofmann* 1971, S. 33 f. (Priester); *Katznelson* 1970, S. 383; *Trigger* 1970, S. 46, 50, 56.

²⁴ So mußten z. B. die Könige Amani-Nete-Yerike, Harsiotef und Nastasen nach ihren eigenen Berichten im Verlauf ihrer Krönungsprozession erst den Weg zwischen den einzelnen Stationen freikämpfen (*Shinnie* 1967, S. 37 ff.).

²⁵ Dies ist deutlich in der Gestaltung des Schmuckes, der eigenständigen Keramik und den Tempel- und Grabkapellenreliefs zu erkennen.

Schwieriger erklärbar ist, warum nach den Niederlagen, die die Assyrer den „Kuschiten“ zufügten, nicht eine Imitation assyrischer Eisenwaffen versucht wurde und erst nach der persischen Besetzung Ägyptens eindeutige archäologische Eisensfunde aus Nubien vorliegen²⁶. Selbst in der ptolemäisch-römischen Zeit, als Eisen in Ägypten zum Gebrauchsgut geworden war, läßt sich in Meroe keine nennenswerte Eisenproduktion nachweisen. Es bieten sich zwar Interpretationsmöglichkeiten an: Offensichtlich war die um ihren Führungsanspruch besorgte, aber reiche Oberschicht nicht daran interessiert, die Produktionsverhältnisse zu ändern und insbesondere eine Metalltechnik einzuführen, die hierzu wesentlich beigetragen hätte. Ihren Metallbedarf konnte die Führungsschicht zweifellos weiterhin mit der Bronze decken. Die Rohstoffe hierzu erhielten sie aus eigenen Kupferminen und über den Handel mit Gold, Elfenbein, Sklaven und anderem. Für die Ausrüstung des Heeres war Eisen nicht unbedingt erforderlich. Die Hauptbewaffnung der Meroiten bestand aus Pfeil und Bogen. Zur Herstellung von Pfeilspitzen war die Bronze dem Eisen sogar überlegen, weil sich Bronzepfeilspitzen wesentlich rationeller anfertigen ließen²⁷. Andererseits zeigen gerade die typischen meroitischen Eisenpfeilspitzen mit einem Widerhaken, daß die Schmiedetechnik in geringem Umfang beherrscht wurde. Für die Kämpfe mit der Stammesbevölkerung in den Randgebieten genügte eine einfache Bewaffnung, denn diese Bevölkerung kämpfte bis in unsere Zeit ohne Metallwaffen²⁸. Entscheidend für den militärischen Erfolg war deshalb nicht die Waffentechnik, sondern die straffe Organisation des Heeres. Bei Kämpfen mit den nördlichen Nachbarn verfolgte man offensichtlich die Taktik des schnellen Überfalls und des Rückzugs in unwegsame Wüstengebiete. Hierzu war aber keine überlegene Bewaffnung notwendig²⁹.

Trotzdem bestand unter den wechselnden Bedingungen der Herrschaft über ein derart instabiles Staatsgebilde zeitweise der Bedarf zur Verwendung des Eisens. Wenn man sich auch fremde Arbeitstechniken zunutze gemacht haben mag, wollte man damit aber nicht die gezielte Änderung in der Metallproduktion herbeiführen. Beim jetzigen Stand der Forschung, die uns nur bruchstückhafte Hinweise auf die politisch-gesellschaftlichen Zustände bietet und über die Verhältnisse im Produktionsbereich nahezu keine Aufklärung gibt, sind aber Erklärungsversuche, warum das Eisen sich während der meroitischen Zeit nicht voll durchsetzen konnte, noch als hypothetisch zu betrachten.

3.33 X-GRUPPE

Spätestens nach dem Untergang des meroitischen Reiches entstanden in Unter-nubien verschiedene Kleinreiche³⁰. Eines ihrer Fürstengeschlechter ist in den Grä-

²⁶ Eisen in den Bauopfergruben des Harsiotef; Pyramide Nu 13 (etwa 404 bis 369 v. Chr.); vgl. Kap. 2.212.

²⁷ Durch Gießen lassen sich Pfeilspitzen schneller herstellen als durch langwieriges Ausschmieden.

²⁸ Lagercrantz 1950, S. 169 ff.

²⁹ Kampagne des Petronius: *Strabon* XVII, 1, 53 bis 54 (Kampftechnik und schlechte Ausrüstung der Meroiten).

³⁰ *Haycock* 1967, S. 110 ff.; *Trigger* 1969 a, S. 117 ff. Vgl. auch Kap. 2.224 und Kap. 2.23.

bern von Ballana und Qustul archäologisch nachweisbar. In dieser sogenannten X-Gruppe stieg die Eisennutzung sprunghaft an. Es wurden jetzt auch Waffen und landwirtschaftliche Geräte aus Eisen hergestellt. Einer der Hauptgründe dafür dürfte sein, daß derartige Kleinreiche nicht über die Produktivkräfte und weitverzweigten Handelsverbindungen der Meroiten verfügten und es ihnen daher kaum möglich war, ihren Metallbedarf ausschließlich durch Bronze zu decken. Außerdem spielte für die Übernahme der Eisentechnik wohl der enge Kontakt mit den Römern eine große Rolle.

3.4 GRIECHENLAND

Der folgende Exkurs über Griechenland ist notwendig, da sich hier im Gegensatz zu den Randvölkern Mesopotamiens der Übergang von der Bronze- zur Eisenzeit und die damit einhergehenden Umwälzungen im gesamten Kulturgefüge besser verfolgen lassen.

Das größte Problem, dem sich zweifellos jeder gegenüber sieht, der sich mit dem vorklassischen Griechenland beschäftigt, bildet das sogenannte „Dunkle Zeitalter“, das etwa vom 12. bis 8. Jh. v. Chr. reicht. In dieser Zeit nach dem Untergang der kretisch-mykenischen Reiche fand die entscheidendste Neuerung auf technologischem Gebiet seit der „neolithischen Revolution“ statt¹: Eisen trat an die Stelle von Stein und Bronze².

In diesem Rahmen sollen über die Rolle des Eisens im frühen Griechenland und der Ägäis natürlich nur Hinweise auf Tatsachen und Zusammenhänge gegeben werden, die bisher mehr oder weniger unbeachtet geblieben sind. Wenn Childe schreibt, er dächte nicht im Traum daran zu behaupten, Eisen habe die polis hervorgebracht, er sei aber bereit zu beweisen, daß der mediterrane Stadtstaat ohne die durch Eisenwerkzeuge geschaffenen Transportmöglichkeiten nicht existiert hätte³, so zeigt er in etwa den Weg, der hier beschritten werden soll.

Der Bruch, der das Ende der bronzezeitlichen Kulturen des griechisch-ägäischen Raumes kennzeichnet, verdeutlicht die krassen Unterschiede sozio-ökonomischer und politischer Art, die zwischen Mykene einerseits und dem archaischen und klassischen Griechenland andererseits bestanden haben. Die folgende kurze Darstellung der mykenischen Zeit dient vor allem der späteren Gegenüberstellung mit früheisenzeitlichen Verhältnissen.

„Wir haben es in der mykenischen Periode mit entwickelten zentralistischen Palaststaaten zu tun, die auf komplizierte ökonomische Beziehungen gegründet waren, in denen zwar das Sklavensystem vorherrschte, für die wir aber eher im Nahen Osten als im Griechenland des 1. Jahrtausends Analogien finden. Es war eine Formation, die offensichtlich sehr verschieden von der späteren Polis-Organisation war und die sogar in den homerischen Epen nur Spuren hinterließ“⁴. Archäologischer Befund und die Entzifferung der Linear-B-Texte⁵ geben uns einige nähere Aufschlüsse über den Staatsaufbau, die hierarchische Klassenstruktur und die Eigentumsverhältnisse. Neben „städtischen“ Zentren wie Tiryns, Mykene, Thebai, Gla, Iolkos, Pylos, die Akropolis von Athen, Krisa, Menelaia, die nach 1400 v. Chr. festungsartig ausgebaut worden waren, gab es „Dörfer“, in denen vermutlich der

¹ Heichelheim 1958, Bd. 1, S. 193.

² Childe 1944, S. 15: Während der Bronzezeit “everywhere the persistence of a lithic technology, side by side with the metallurgic”; S. 21: “for it was only with Iron Stage I that a metallic equipment effectively replaced the Neolithic”.

³ Childe 1944, S. 23.

⁴ Bartoněk 1964, S. 159.

⁵ Ventris and Chadwick 1956. Auf die Problematik der Entzifferung von Linear-B-Texten möchte ich mangels philologischer Vorbildung nicht eingehen.

größte Teil der Bevölkerung wohnte und die meist auf Abhängen oberhalb des kultivierten Landes angelegt waren. Die Landwirtschaft bildete die ökonomische Basis. Auch der Handel dürfte eine wichtige Rolle gespielt haben.

Die herrschende Klasse wurde von einem „Kriegeradel“ repräsentiert⁶. Die weitläufige und gut organisierte Verwaltung der Palaststaaten läßt Rückschlüsse auf Zahl und Bedeutung der Beamtenschaft zu⁷. Die Linear-B-Texte liefern uns auch Angaben über die Spitze der politischen Hierarchie in den mykenischen Reichen, die allerdings recht spärlich und unsicher sind, können sie doch nur aus Wortvergleichen mit Begriffen gewonnen werden, denen man Jahrhunderte später bei Homer, Hesiod und anderen begegnet. Aufgrund der Auswertung dieser Quellen stellt sich uns folgende Herrschaftsform dar: ein oberster Herrscher, dessen Macht sich auf ein größeres „Reich“ erstreckt⁸; unter ihm eine Anzahl von Klein- und Lokalfürsten⁹, die gemeinsam (?) mit einem „Rat der Ältesten“ (?) die eigentlichen Regierungsaufgaben geleistet haben¹⁰.

Wesentlich genauer und aufschlußreicher sind die Texte in Bezug auf die Eigentums- bzw. Produktionsverhältnisse. Das Bild, das wir z. B. von Pylos haben, zeigt uns bereits eine ziemlich fortgeschrittene Entwicklung. Es gab hier offensichtlich nebeneinander

1. Gemeindeland, das kollektiv bearbeitet wurde (unsicher),
2. Gemeindeland, das individuell bearbeitet wurde (parzelliert und verpachtet) und
3. Land als Privatbesitz,

wobei die Benutzer von 2 und 3 oft identisch sind¹¹. Die Besitz- und Nutzungsverhältnisse scheinen ziemlich kompliziert gewesen zu sein, doch läßt sich mit einiger Sicherheit sagen, daß es neben Grundbesitzern, die der „Adelsklasse“ zuzurechnen sind, eine große Anzahl von Pächtern verschiedensten gesellschaftlichen Ranges gab, sowie auf der untersten Stufe die Produzenten, die nur durch Berufs- und Herkunftsbezeichnungen charakterisiert waren. Die Häufigkeit ihrer Erwähnung läßt jedoch zur Genüge den großen Anteil ihrer Arbeit an der Produktion erkennen¹².

Es ist nicht möglich, an Hand des vorliegenden Materials festzustellen, ob es in der mykenischen Gesellschaft schon private Warenproduktion gegeben hat. Der uns bekannte Stand der Produktionsverhältnisse spricht dagegen. In Pylos wurden (vorausgesetzt, daß die Deutung der Texte zutrifft) Bronze-, Messer- und Goldschmieden das Rohmaterial aus den Lagerhäusern des Palastes zur vorgeschriebenen Ver-

⁶ Finley 1966, S. 329; zu Handel, S. 328.

⁷ Bartoněk 1964, S. 156.

⁸ Bartoněk 1964, S. 153: Der Linear-B-Terminus wa-na-ka wird in Verbindung gebracht mit dem homerischenanax.

⁹ Bartoněk 1964, S. 153: pa2-si-re-ru (basilewes) wird gleichgesetzt mit griechisch basileús (König).

¹⁰ Bartoněk 1964, S. 153.

¹¹ Richter 1968, H 10, Anm. 30 (s. Ventris and Chadwick 1956, S. 232 ff.).

¹² Bartoněk 1964, S. 155 f.

arbeitung zugeteilt¹³. Wir dürfen also, was die Organisation des Handwerks betrifft, mit ähnlichen Verhältnissen wie im alten Orient rechnen.

Eisen spielte in dieser typisch bronzezeitlichen Zivilisation keine Rolle. Die einzige Bedeutung, die es gehabt haben mag, läßt sich im sozio-religiösen Bereich vermuten¹⁴. Nun war Eisen im griechisch-ägäischen Raum mindestens seit dem 15. Jh. v. Chr. bekannt, wenn auch in sehr bescheidenem Maße und praktisch beschränkt auf Ornamentstücke und Messer¹⁵. Es ist dennoch auffallend, daß in den 300 Jahren bis zum Untergang der mykenischen Kultur Eisen ohne Bedeutung blieb, während für den daran anschließenden Zeitraum eine starke Entwicklung der Eisenproduktion zu verzeichnen ist. Mit den technischen Veränderungen ging in denselben Jahrhunderten (12. bis 9. Jh. v. Chr.) eine Umwälzung auf sozio-ökonomischem Gebiet einher.

Am Beginn der „Homerischen Zeit“ steht das Ende der mykenischen Kultur. Die archäologischen Funde lassen eine Zerstörungswelle beiderseits des Ägäischen Meeres erkennen, der die meisten Palaststädte zum Opfer gefallen sind. Auch wurden damals zahlreiche feste Siedlungsplätze verlassen. Die zeitliche Datierung um 1200 v. Chr. stellt diese Ereignisse in den größeren Rahmen des Geschehens im östlichen Mittelmeerraum: das Ende des Hethiterreiches und die Bewegungen der „Seevölker“¹⁶. Mit der Zerstörung der Paläste und Befestigungen ging auch die „pyra-

¹³ *Forbes* 1967, K 34.

Ein Indiz dafür, daß die Wirtschaft der staatlichen Kontrolle unterlag, ist die Tatsache der Einheitlichkeit der Keramik in Stil und Technik vor der Zerstörung der Palastanlagen. Sobald diese Kontrolle fehlt, ist eine schnelle Zersplitterung in deutlich unterscheidbare lokale Stile zu erkennen (*Bartoněk* 1964, S. 156; *Finley* 1966, S. 338). Vgl. auch *Snodgrass* 1971, S. 55.

¹⁴ *Pleiner* 1969, S. 8, S. 29. *Pleiner* spricht von „magical significance“ und „great symbolic importance“.

¹⁵ *Pleiner* 1969, S. 8, S. 47, Anm. 9 und 10: Eisensfunde aus mykenischer Zeit (nicht metallurgisch bearbeitet: „hematite weight“ aus dem Palast von Knossos, *Evans* 1900—1901, Abb. 5);

„small iron cube“ aus Grab Nr. XVII in Mavro Spelio, Kreta, *Forsdyke* 1925—1926, S. 279, t. XXIII;

„iron nail with gold plated head“ aus Knossos, *Evans* 1899—1900, S. 3 bis 93, vgl. S. 66; „two fragments of iron knives“ aus Heraklion, *Boardman* 1961, S. 21, obr. 5: 78, 79; siehe auch *Pleiner* 1969, Abb. 1: 2, 3;

„bronze ring with iron and gold-plated and ornamented sheet“ aus einem Grab in Phaistos, *Savignoni* 1904, S. 502 bis 666, vgl. S. 594; siehe auch *Pleiner* 1969, Abb. 1: 1. Ringe:

„a fragment“ im Grab 1 in Asine, *Frödin* und *Persson* 1938, S. 373;

„an iron ring“ im Tholos von Vaphio, *Tsountas* 1889, Abb. 10: 39;

„another“ im Tholos von Kakovatos (das antike Pylos), „with a gold-plated sheet similar to the Phaestus ring“, *Müller* 1909, S. 269 bis 328; vgl. S. 275, Tf. XIII: 35;

„the well-known ring from the royal tomb of Dendra (Midea), the oval sheet of which was composed of several metal plates, in silver, copper, iron, and lead“, *Persson* 1931, S. 56;

„gold-plated button and amulet“ aus Grab 2 in Dendra, *Persson* ebd.

„two iron rings“ aus Grab unter der Akropolis von Mykenai, *Tsountas* 1888, S. 121 bis 180; vgl. S. 141, S. 147.

¹⁶ *Finley* 1966, S. 334; *Snodgrass* 1971, S. 2 ff.

midenförmige Gesellschaftsstruktur“ unter, deren sichtbare Manifestation diese Bauten gewesen waren¹⁷. Nachdem die „Reiche“ aufgehört hatten zu existieren, gab es allgemeine Veränderungen in der Besiedlungsstruktur, die Bevölkerungsdichte nahm ab, Handel und Verkehr gingen offensichtlich stark zurück, die einzelnen Gemeinden wurden wieder isoliert. Bemerkenswert ist auch die nun einsetzende gesellschaftliche Nivellierung¹⁸. Nicht auszuschließen ist ein vorübergehender starker Einfluß stammesorganisatorischer Verhältnisse. In ländlichen Gebieten blieben Verwandtschaftsverbände (Demos, Phratrie) dominierend.

Wie für die mykenische Zeit liefert uns auch für das „Dunkle Zeitalter“ die Archäologie kaum Erkenntnisse über gesellschaftliche Zustände. Die frühesten schriftlichen Dokumente sind somit die einzigen Hilfsmittel, die es uns erlauben, einige Aussagen über die sozialen, ökonomischen und politischen Strukturen des „Dunklen Zeitalters“ zu machen¹⁹.

Nahezu ausschließlich ist die Landwirtschaft Basis der gesellschaftlichen Produktion. In den Epen wird eine ländliche Welt geschildert. „Städte“ im alten Sinne gab es offenbar nicht mehr²⁰. Überregionaler Handel war in den Händen von Nichtgriechen („Phöniziern“)²¹. Das Handwerk hatte sich noch nicht als „soziale und ökonomische Schicht“ verselbständigt²², doch haben wir Kenntnis von Spezialisten (-gruppen?) – Metall-, Holz-, Lederarbeiter und Töpfer –²³, die innerhalb der Gesellschaft offenbar einen höheren Status als in Ägypten z. B. innegehabt haben²⁴. Sklaven waren in der Regel Kriegsgefangene und häufig Frauen und Kinder²⁵.

Über der großen Masse des immer anonym bleibenden Volkes stand die Klasse der „Adeligen“, die in dieser rein agrarischen Gesellschaft ebenfalls Bauern waren²⁶.

¹⁷ Finley 1966, S. 337. Das gleichzeitige Verschwinden der Schrift wird in diesem Zusammenhang verständlich, wenn man sich ihre einzige Funktion in der mykenischen Welt vor Augen hält: Sie war ausschließlich Instrument, geschaffen, den administrativen Anforderungen zu dienen.

¹⁸ Finley 1966, S. 338; Snodgrass (1971, S. 231) zufolge veranlaßte der Rückgang des Handels "the people of the Aegean, willy nilly, to a more widespread use of iron."

¹⁹ Finley 1967, S. 292.

²⁰ Richter 1968, H 3 ff.

Eine gewisse Kontinuität scheint gegeben durch die Beibehaltung von Orten wie Mykene, Pylos usw. als Fürstensitze in den homerischen Epen. Auch scheint sich hier am ehesten ein Nachklang der mykenischen Zeit erhalten zu haben. Agamemnon von Mykene ist bei Homer mit einer gewissen Oberhoheit über die Griechen ausgestattet, die, wenn auch nur vom Anspruch her, doch an die ehemals führende Rolle des mykenischen Reiches erinnert.

²¹ Finley 1967, S. 293 ff.; Richter 1968, H 5.

²² Richter 1968, H 5.

²³ Heichelheim 1958, S. 263. Bei Homer drei Kategorien von Handwerkern:

chalkeus = Metallarbeiter

tektion = Stein-, Holz-, Knochenarbeiter

skytotomos = Lederarbeiter.

²⁴ Finley 1967, S. 293; Richter 1968, H 5.

²⁵ Richter 1968, H 20; Finley 1967, S. 293; Richter 1968, H 17, Anm. 86: siehe Herodotos 1, 61 ff.; Aristoteles, Ath. 11, 14 ff.; Heichelheim 1958, S. 282; Michell 1956, S. 38 ff., 88.

²⁶ Richter 1968, H 6.

Ihr Reichtum und ihr soziales Prestige gründeten sich auf den Besitz großer Herden und umfangreicher Ländereien.

Die Abschaffung des „Königtums“ und die Herausbildung einer aristokratischen Herrschaftsform (Oligarchie) zeichnete sich bereits gegen Ende des „Dunklen Zeitalters“ deutlich ab. Königreiche, wie es sie in mykenischer Zeit gegeben hat, konnten bisher nicht nachgewiesen werden²⁸.

Die „eine grundsätzliche soziale Trennung“²⁹, die in den homerischen Dichtungen erkennbar ist, ist die zwischen „Adeligen“ und Nicht-„Adeligen“. Über die Grundbesitzverhältnisse können weniger und ungenauere Angaben gemacht werden als für die vorangegangene Epoche. Zweifelsohne gab es Gemeineigentum an Grund und Boden, doch bleibt unklar, welcher Art es war³⁰. Für gewöhnlich wurde es wohl nicht mehr kollektiv bewirtschaftet (ausgenommen bei Neulandgewinnung)³¹, sondern war parzelliert und *einzelnen* Benutzern überlassen. Es ist anzunehmen, daß in homerischer Zeit aus den Besitzern von Landanteilen (klêroi) bereits Eigentümer geworden waren³².

In dieser Gesellschaft von Bauern war die gesellschaftliche Arbeitsteilung und die Trennung von Kopf- und Handarbeit nicht sehr weit fortgeschritten. Immerhin gelang es dieser Gesellschaft, innerhalb weniger Jahrhunderte nach der vollständigen Zerstörung der mykenischen Kultur, ein neues Metall — Eisen —, das zwar schon seit geraumer Zeit bekannt, aber unbedeutend geblieben war, so gründlich zu integrieren, daß dieses Metall seinerseits die neue, im Entstehen begriffene, selbständige Kultur, aus der das klassische Griechenland hervorgehen sollte, unverkennbar geprägt hat.

Archäologisch gesehen treten die ersten echten Neuerungen mit dem Erscheinen der sogenannten protogeometrischen Keramik um die Mitte des 11. Jh. v. Chr. auf³³. Entscheidend ist für diese Zeit der Übergang von Bronze- zu Eisengeräten, der sich bei den Schwertern — vermutlich nur aufgrund des archäologischen Forschungsstandes — als abrupt darstellt³⁴.

Neben zahlreichen Waffenfunden fallen die ersten Werkzeuge und landwirtschaftlichen Geräte aus Eisen auf: Breitbeil, Meißel, Doppelpaxt³⁵, Sicheln³⁶. Die

²⁷ Richter 1968, H 6; Finley 1967, S. 293; Thomson 1960, S. 349.

²⁸ Finley 1967, S. 293.

²⁹ Finley 1967, S. 294.

³⁰ Richter 1968, H 10.

³¹ Heichelheim 1958, S. 277. Es gab in Griechenland (und Rom, vgl. munus) bis in späte Zeit hinein eine Form der Kollektivarbeit, zu der die Staatsführung z. B. in Notzeiten aufrufen konnte.

³² Richter 1968, H 9 f., H 11 (*Hesiodos* Op. 341: klêros frei verfügbar).

³³ Finley 1967, S. 286.

³⁴ Pleiner 1969, S. 11; S. 48, Anm. 23; Snodgrass 1964, S. 103 bis 104 a, S. 133 bis 134.

³⁵ Pleiner 1969, S. 11; S. 48, Anm. 25 (*Hall* 1914, vgl. T.XII — zu Vrokastro): "The dating in PG is, however not fully proved".

Snodgrass 1971, S. 218: Verbreitungskarte griechischer Eisensfunde zwischen 1100 und 900 v. Chr.; S. 221 ff.

³⁶ Pleiner 1969, S. 11; S. 48, Anm. 26 (*Karo* 1930, S. 119 ff., vgl. S. 135, S. 136 — zum Tiryns-Schatz).

Kenntnis des Umschmiedens von Eisenbarren zu landwirtschaftlichen Geräten geht aus einer Stelle der Ilias (XXIII, 826 ff.) hervor, die die Verhältnisse etwas nach 1000 v. Chr. widerspiegelt. Bei den Leichenspielen zu Ehren von Patroklos wurde eine Scheibe als Preis ausgesetzt, mit der der Eisenbedarf eines Landgutes für fünf Jahre zu decken war³⁷. Eine lokale Eisenproduktion kann in der Folge an verschiedenen Stellen angenommen werden; bis jetzt fehlt allerdings für diese frühe Periode noch jeder direkte Beweis: Im mazedonischen Vardaróftsa gefundene Eisenschlacke kann nach Pleiner von Schmelz- oder Schmiedevorgängen stammen³⁸. Die wachsende Zahl und Variationsbreite der gefundenen Eisenobjekte läßt darauf schließen, daß man nicht mehr allein auf Import angewiesen war³⁹. Bis gegen 900 v. Chr. dürfte die Herstellung von eisernen Waffen die Produktion anderer Eisengeräte überwogen haben, und erst von der Mitte des 9. Jh. v. Chr. an war Eisen allgemein in der Produktion beherrschend geworden. Jetzt wurden (Rahmen-) Sägen, Schmiedezangen, Pflugscharen und Mistgabeln aus Eisen gefertigt; Homer erwähnt auch die eiserne Achse eines Wagens der Pallas Athene⁴⁰. Die Odyssee bezeugt, daß die für die Eisenmetallurgie wichtige Technik des Härtens beherrscht wurde: „Wie wenn ein Schmied die Doppelaxt oder das Schlichtbeil aus der Esse in den kühlenden Trog, der sprudelnd empor braust, wirft und härtet; denn dies ist die Kraft des Eisens“⁴¹. Hesiod (um 700 v. Chr.) nannte seine Gegenwart „Eisernes Zeitalter“ und er ist auch der erste, der die Arbeit von Eisenschmelzern erwähnt, die weit von bewohnten Plätzen entfernt in Bergstälern lebten⁴². Gray machte darauf aufmerksam, daß zahlreiche Stellen in den homerischen Epen ebenfalls die Eisenbearbeitung beschreiben, selbst wenn sie sich scheinbar auf die Bronzearbeit beziehen. Wird nämlich z. B. geschildert, wie Metallstücke mit einer Feuerzange aus dem Ofen genommen und auf dem Amboß mit einem schweren Hammer ge-

³⁷ Forbes 1967, K 31; Pleiner 1969, S. 10.

³⁸ Pleiner 1969, S. 11; S. 48, Anm. 27 (Davies 1926 bis 1927, vgl. S. 239).

Zu Eisenerzvorkommen in Griechenland: Pleiner 1969, S. 47, Anm. 2, S. 53, Anm. 111; Blümner 1886, Bd. 4, S. 133 bis 134.

³⁹ Pleiner 1969, S. 11 bis 12.

Griechische Inselbewohner waren auch am Handel mit Eisen beteiligt, das möglicherweise sogar aus dem griechischen Raum stammte: Die Taphier tauschten eine Schiffsladung Eisen gegen Kupfer aus Temesa (wahrscheinlich ist das zypriotische Temesa gemeint) [Homeros I, 184].

⁴⁰ Gray 1954, S. 1 ff. Zusammenstellung und Interpretation der Textstellen in Ilias und Odyssee, die sich auf Eisen beziehen.

Pleiner 1959, S. 10, S. 14 f., Fig. 5 und 16. S. 15, Anm. 50; Brocé 1957, S. 195 (Fortetsa); in Halos sind in allen Gräbern ein bis mehrere Eisenobjekte (vornehmlich Waffen) faßbar (s. Anm. 52 A. J. Wace, M. S. Thompson 1911/12); Eisengegenstände sind außer in Gräbern besonders in späterer Zeit als Votivgaben zu finden (S. 17 f.), Fig. 16: Zusammenstellung und zeitliche Einordnung griechischer Eisengeräte aufgrund archäologischer und urkundlicher Belege.

Hesiodos, Opera et dies: 387, 573 (Ernte und Weinbaugeräte), 430 (Pflugschar), 742 (Holzarbeit mit Eisengerät).

⁴¹ Homeros, Odyssee IX, 391, nach J. H. Voss (pelckys = Doppelaxt). Auf diese Stelle wies Gray 1954, S. 12, hin.

⁴² Pleiner 1969, S. 14 (Hesiodos, Opera et dies, 742).

schmiedet werden, so kann sich dies nur auf Eisen beziehen, weil die Bronzemetallurgie andere Techniken verlangt (Guß, leichte Nachbearbeitung usw.)⁴³. Der Beginn der Eisenverhüttung ist also geraume Zeit vor Hesiod anzusetzen (10. bis 9. Jh. v. Chr.)⁴⁴. In diesem Zusammenhang können auch die verschiedenen mythologischen Berichte über die Erfindung der Eisenverhüttung durch die Daktylen, Korybanten oder Kabeiren (Gruppen mit starken dämonischen Zügen, oft zwergenähnlich dargestellt und sicherlich vorgriechisch, meist kleinasiatischen Ursprungs) gesehen werden, die Pleiner als einen Hinweis auf frühe wandernde Eisenschmelzerklane betrachtet⁴⁵. Die Lokalisierung dieser Gruppen nach Zypern, Rhodos, Kreta, die Kykladen und anderen ägäischen Inseln verweist auf den Weg, auf dem das Eisen möglicherweise nach Griechenland gelangte⁴⁶. Hier ist auch der göttliche Schmied Hephaistos zu erwähnen, der schon in den homerischen Epen als Eisenschmied eine wichtige Rolle spielt und gleichfalls kleinasiatischen Ursprungs ist⁴⁷. Er galt als der Schutzherr der Schmiede und später des Handwerks überhaupt. Das Aufkommen der Hephaistos-Verehrung fällt offensichtlich mit der Einführung des Eisens zusammen. Für die Bedeutung, die die Griechen diesem Ereignis beimaßen, spricht auch die ungewöhnliche Tatsache, daß ein Handwerker-gott in das olympische Pantheon aufgenommen wurde.

Unter die bedeutenden Ereignisse in den ersten Jahrhunderten des 1. Jt. v. Chr. fallen u. a. die Übernahme des Fernhandels in griechische Hände (zweifelloos verbunden mit einem allgemeinen Aufschwung in der Seeschifffahrt), die beginnende „Kolonisation“ fast aller Küsten des Mittelmeeres, die Wiedereinführung der Schrift, und diesmal nicht als bloßes administratives Hilfsmittel⁴⁸, sowie der Übergang von der Theologie zur Philosophie. Auch die Entstehung einer eigenständigen Handwerkerschicht ist in diesem Zeitraum anzusetzen⁴⁹. Sie wurde zweifellos durch das Aufkommen des Eisens begünstigt. Den unabhängigen Handwerkern war es möglich ihr Rohmaterial über Händler oder aus nahegelegenen Minen zu beschaffen, um für den Markt zu produzieren⁵⁰. Sie waren als Produzenten Eigentümer der

⁴³ Gray 1954, S. 12 f.

⁴⁴ Pleiner 1969, S. 30.

⁴⁵ Pleiner 1969, S. 30.

⁴⁶ Pleiner 1969, S. 7 f.

⁴⁷ Gray 1954, S. 12; Wilsdorf 1952, S. 151 f.

⁴⁸ Finley 1967, S. 295.

⁴⁹ Finley 1967, S. 320.

⁵⁰ Xenophon zufolge konnte jeder Athener einen Grubenbetrieb eröffnen (Wilsdorf 1952, S. 156 f.).

Ein Beispiel dafür, daß Eisen auf dem Markt verkauft wurde, finden wir bereits in der Ilias (Gray 1954, S. 13; Homeros Ilias XXII, 826 bis 835): Der Gewinner der bei den Leichenspielen für Patroklos als Preis ausgesetzten Eisenscheibe mußte nicht in die Stadt gehen, um dort Eisen zu kaufen.

Früh schon (9./8. Jh. v. Chr.) kam auch der Gebrauch von Eisengeld (in Form von tripodas = Dreifüßen, ankyrai = Ankern, obeloi/obeliskoi = Bratspießen sowie Sichel) den Erfordernissen der Marktwirtschaft und der Distribution der Produkte zugute (Pleiner 1969, S. 15 ff.; Forbes 1967, K 32). Im 7. Jh. v. Chr. erfolgte dann der Übergang zur Münzwährung (Finley 1967, S. 309, S. 359 f., Anm. 16).

Arbeitsinstrumente und hatten bereits vor der Produktion die Konsumtionsmittel im Besitz, d. h. der Handwerker konnte auch entscheiden, was hergestellt wurde. Die Verselbständigung der Handwerker findet ihre Bestätigung in der athenischen Tradition des Synoikismos (politische Einigung des Landes), der während des „Dunklen Zeitalters“ stattgefunden hat. Hier werden neben der „Klasse“ der aristokratischen Großgrundbesitzer auch die Handwerker (*demiurgoi*) als eigene Schicht erwähnt⁵¹. Der spätere Entwicklungsstand und die Spezialisierung des Handwerks im 6./5. Jh. v. Chr. läßt sich nur durch jahrhundertelange Erfahrung erklären⁵².

Childe meint in dem schon zitierten Aufsatz: „In comparison with the Bronze Age, even Bronze Stage 3, the universal availability of cheap and efficient iron tools must have involved an increment to social productivity. . .“⁵³. Was bedeutet das? Den Kleinproduzenten, Bauern und Handwerkern gelang es in zunehmendem Maße von ihrer Subsistenzarbeit wegzukommen und für den Markt zu produzieren⁵⁴. Jede Art der Produktion schafft Interdependenzen. So bewirkten die gesteigerte Produktivität in der Landwirtschaft, vor allem aufgrund der besseren Möglichkeiten der Bodenbearbeitung und der erwirtschaftete Überschuß eine Situation, in der immer mehr Handwerker, die bisher selbst für ihre Subsistenz sorgen mußten, unabhängig werden konnten. Neue und vielfältigere Arbeitsteilungen⁵⁵ waren eine weitere Folge der vermehrten Produktivität, die ihrerseits wieder die Umwandlung der kollektiven Produktion und Aneignung in individuelle Produktion und Aneignung vorantrieb⁵⁶. Das nunmehr umfangreiche Angebot des Marktes an besserem Gerät wirkte sich wiederum auf eine Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktivität aus.

Im Konnex mit diesen Veränderungen steht auch die Herausbildung der *polis*. Die feststellbare gesellschaftliche Entwicklung vollzog sich in enger Wechselwirkung mit den ökonomischen Verhältnissen, deren Fortschreiten nur innerhalb der *polis*-Organisation ermöglicht wurde. Der Begriff der *polis* umfaßte zwei Inhalte: einmal meinte er die politische Organisationsform der klassischen griechischen Gesellschaft, das, was wir heute gemeinhin mit „Stadtstaat“ wiedergeben; zum anderen hatte er konkrete Bedeutung als Bezeichnung für eine Wirtschafts- und Siedlungseinheit von Stadt und Land, d. h. zu einem städtischen Zentrum (mit öffentlichen und religiösen Bauten, Versammlungsplatz – *agora* – und oft auch Burg – *akropolis*), in der auch der größte Teil der „Politen“ wohnte, gehörten auch die umliegenden ländlichen Siedlungen⁵⁷. Dieser zweite konkrete Inhalt deutet auf die Ent-

⁵¹ Thomson 1960, S. 306 f.

⁵² Pleiner 1969, S. 20 ff.

⁵³ Childe 1944, S. 20.

⁵⁴ Thomson 1961, S. 4.

⁵⁵ Heichelheim 1958, S. 263.

⁵⁶ Thomson 1961, S. 149.

⁵⁷ Zur *polis* vgl.: Busolt 1963, S. 153 ff.; Finley 1967, S. 297 ff.; Heichelheim 1958, S. 492, Anm. 24; Thomson 1960, S. 294 ff., 305 ff.

wicklungsgeschichte der polis hin, die, wie man in historischer Zeit beobachten kann, häufig aus dem Zusammenschluß mehrerer kleiner Siedlungen (Dörfer) entstanden ist. Aristoteles definiert die polis sogar einfach als „Vereinigung mehrerer Dörfer“ bzw. als „Vereinigung von Clänen und Dörfern“⁵⁸. Ein wichtiges Ereignis für die Entwicklung der polis war zweifellos die Abschaffung des Königtums, die zur Herausbildung oligarchischer (d. h. nur private Grundbesitzer hatten volle politische Rechte) und demokratischer Herrschaftsformen führte. Beide waren in der polis vertreten, wobei die erste Form meist die historisch frühere ist. Was die polis eigentlich ausmachte, war die Gemeinschaft der Bürger (politeia). Wer Bürger war, war rechtlich festgelegt: ursprünglich die Gemeinschaft der Grundbesitzer; dazu kamen später die Vertreter selbständiger Berufe, hauptsächlich Kaufleute und Handwerker. Politische Ämter und die Mitwirkung an „Gremien“ wie Volksversammlung (ekklesia) und Rat (bule) standen nur Vertretern dieser „Bürgerschaft“ offen. Die Ämter waren zeitlich begrenzt und meist „ehrenamtlich“, wobei die Amtsfähigkeit durch eine hierarchische Abstufung des Vermögens bestimmt wurde. Nach der Vermögenslage richtete sich auch die Einstufung in die verschiedenen politischen „Gremien“⁵⁹. Während noch Anfang des 6. Jh. in Athen (vgl. Reform des Solon) Landbesitz das einzige Kriterium für die Ausübung politischer Macht war, entwickelte sich die städtische Warenproduktion und der Handel im Laufe des Jahrhunderts in einem Maße, daß die Stadt weitgehend unabhängig von der landwirtschaftlichen Basis wurde; dies führte in der Reform des Kleisthenes zum Sturz des Grundadels und zur Machtverschiebung zugunsten der Warenproduzenten. Somit war auch in

⁵⁸ *Aristoteles* Poet. 1448 a, Polit. 1281 a, 14.

⁵⁹ Die Umverteilung des gemeinschaftlich genutzten Bodens, die Zuweisung von eroberten Land, und der durch Verschuldung verfügbar gewordene Grundbesitz beschleunigten die Entwicklung des Privateigentums und führten zu einer Akkumulation des Reichtums in der Hand weniger.

„Solons entscheidende Neuerung war die Schaffung einer formalen Standeshierarchie, in welcher der Reichtum das einzige Kriterium für die Einstufung bildete. Die Bürgerschaft wurde in vier Klassen nach dem Vermögen eingeteilt, das (was zu betonen wichtig ist) nicht nach Geldbesitz, sondern nach dem landwirtschaftlichen Ertrag gemessen wurde. Die höchsten Ämter im Staat, deren Amtszeit ein Jahr betrug, waren den Angehörigen der obersten Klasse vorbehalten, ... Aus den Inhabern eines dieser Ämter, des Archontats, rekruierten sich nach Ablauf der Amtszeit die Mitglieder des Areopag, ... mit Mitgliedschaft auf Lebenszeit. ... Die nächsten beiden Klassen waren für die niedrigen Ämter und vermutlich für den neuen Rat der Vierhundert qualifiziert, der von Solon geschaffen wurde. Die übrigen, die weniger als 200 Maßeinheiten im Jahr produzierten (Thetes genannt), hatten nur Stimmrecht in der Volksversammlung.“ (*Finley* 1967, S. 323.)

• „Da die Ämter ursprünglich durchweg unbesoldet waren, so erforderte ihre Bekleidung nicht bloß persönliche Dienste für den Staat, sondern unter Umständen erhebliche Geldopfer. Die wichtigsten militärisch-politischen Ämter blieben unbesoldet.“ (*Busolt* 1963, S. 495.)

Zur Wehrverfassung, die ebenfalls nach Vermögenslage geregelt war, vgl. *Snodgrass* 1965, S. 110 ff.

Beträchtliche Kapitalakkumulation in der Hand einzelner wird aus der Tatsache ersichtlich, daß einzelnen Bürgern die komplette Ausrüstung von Schiffen auferlegt wurde (z. B. unter Demosthenes). Sie waren dann die Kommandanten dieser Schiffe. (Vgl. RE sub verso: Trierarchie; *Busolt* 1963, S. 573 f)

den „demokratischen“ poleis die Demokratie eine theoretische Angelegenheit, politische Macht beruhte auf wirtschaftlicher Macht. Ortsansässige Fremde (Metoiken) besaßen kein Bürgerrecht, d. h. sie durften keinen Grundbesitz erwerben und waren somit unter der Herrschaft des Grundadels politisch bedeutungslos. Durch ihre Beschränkung auf Handel und Manufaktur trugen sie jedoch nicht unwesentlich zum starken Ansteigen der Warenproduktion bei. Ihre wirtschaftliche Potenz spielte sicherlich auch bei der Auflösung der Verwandtschaftsorganisation durch eine territoriale Neuordnung eine Rolle. War ihnen auch weiterhin das Bürgerrecht versagt, besaßen sie doch aufgrund ihrer wirtschaftlichen Macht genügend politisch umsetzbaren Einfluß; darüber hinaus war u. U. eine Einbürgerung möglich. Ein beredtes Beispiel zeigt der Fall des Lysias, der gegen Ende des Peloponnesischen Krieges die wohl größte Schildmanufaktur Athens betrieb und in der Kriegsindustrie eine vorrangige Stellung innehatte⁶⁰. (Vorher betrieb sein Vater Kephalos die Schildmanufaktur mit 120 Sklaven.) Für Lysias wurde das Bürgerrecht beantragt⁶¹.

Trotz ihres wirtschaftlichen Potentials blieben die Sklaven ohne politische Einflußmöglichkeit. Anfänglich wirkte sich die Beschäftigung von Sklaven stimulierend auf die Produktion aus. Dies war vor allem der Fall, solange der Besitzer von Sklaven selbst noch unmittelbar am Produktionsprozeß beteiligt war und zusammen mit den Sklaven arbeitete. Der Zuwachs an Arbeitskräften führte durch die Kooperation zu einer Produktionssteigerung, die nicht nur additiver Natur war, sondern durch ineinandergreifende Arbeitsgänge und Spezialisierung eine zusätzliche qualitative Komponente gewann und neue rationellere Methoden in der Fertigung ermöglichte. Sklavenarbeit bedeutete neben billiger Arbeitskraft auch Stetigkeit in der Produktion und eine maximale Ausnutzung der physischen Leistungskraft. Sklaven aus den hoch kultivierten Ländern des Vorderen Orients brachten ihre handwerklichen und geistigen Fähigkeiten in die Produktion ein⁶². Erst als die verfügbare Zahl von Sklaven den freien Bürger von der unmittelbaren Produktion befreite und ganze Manufakturen, Bergwerke und ähnliches ausschließlich von Sklaven betrieben wurden, erlosch die Dynamik, die ursprünglich von den Kleinbetrieben ausgegangen war und zu neuen Entwicklungen auf dem Gebiet der Produktivkräfte geführt hatte. Dies bedeutet freilich nicht, es habe keine Innovationen mehr gegeben; hierzu war die Technologie und die Möglichkeit zu weiterer Spezialisierung zu weit fortgeschritten. Hemmend wirkte sich jedoch aus, daß von seiten des Sklaveneigners kein besonderes Interesse an rationellen Arbeitsmethoden bestand. Durch nicht abbrechende kriegerische Auseinandersetzungen — besonders im 5. Jh. v. Chr. — war das Reservoir an Sklaven praktisch unerschöpflich, und der Kaufpreis verbilligte sich so sehr, daß auch ärmere Bürger Sklaven halten konnten⁶³. Für den Sklaven bestand kein Anlaß die Produktivkräfte voranzutreiben, hatte er doch keinen Anteil am geschaffenen Mehrwert, und die Anonymität der Groß-

⁶⁰ Bengtson 1967, S. 142.

⁶¹ Thomson 1961, S. 167.

⁶² Welskopf 1957, S. 149.

betriebe – wo er jederzeit ersetzbar war – gab ihm im Gegensatz zum Kleinbetrieb keine Möglichkeit, durch qualifizierte Arbeit seine Lage zu verbessern.

Wir konnten feststellen, daß innerhalb der Entwicklung der Produktivkräfte das Eisen eine entscheidende Rolle spielte. Diese Entwicklung fand unter historischen Bedingungen und gesellschaftlichen Verhältnissen statt, die das Entstehen von privatem Eigentum begünstigten („Dunkles Zeitalter“). Die Eisenproduktion realisierte die bereits angelegten Tendenzen in der privaten Warenproduktion. Die Allgemein zugänglichkeit von Eisenwaren auf den Märkten zerbrach die Vorrangstellung, die bis dahin mit dem Besitz von Metallen verbunden war und ermöglichte gleichzeitig den Rückfluß in die Produktion, wie er in diesem Ausmaß noch nie stattgefunden hatte. Das Funktionieren des Marktes konnte bei laufend steigender Produktion durch den Umfang des gesellschaftlichen Gesamtproduktes abgesichert werden. Die Vielfalt der Errungenschaften auf dem Gebiet der Eisentechnologie zeigt, daß man erstmals in der griechischen Produktionsweise über die Nachahmung von Bronzegerät hinausging und Werkzeuge sowie Geräte entwickelte, die die spezifischen Eigenschaften dieses Metalls berücksichtigten und nutzten⁶⁴.

Einschränkend sei hier festgestellt, daß es sich immer um lokale Einheiten von beschränkter geographischer Ausdehnung gehandelt hat, in denen Entwicklungen sich vollzogen. Gegenseitige Abgrenzung – naturräumlicher und politischer Ursachen wegen – bedingte zum Teil große Unterschiede in Art, Tendenz, Umfang und Schnelligkeit von ablaufenden Prozessen.

⁶³ *Aristophanes*, *Plutos*, 26,228.1105.

Die große Sklavenzahl geht aus einer Stelle bei *Thukydides* (7,27,5) hervor, in der er berichtet, daß 413 v. Chr. über 20 000 Sklaven der Athener (hauptsächlich Handwerker) zu den Spartanern entlaufen seien (*Thomson* 1961, S. 165).

Mit dem Beginn der hellenistischen Epoche kam es zu einem erneuten Anstieg technischer Innovationen.

⁶⁴ Vgl. auch S. 243.

3.5 PTOLEMÄERZEIT

Aus den vorangegangenen Betrachtungen dürfte eindeutig zu erkennen sein, welch einschneidende Veränderung die Eroberung Ägyptens durch die Griechen für die einheimischen Produktionsverhältnisse mit sich gebracht hat. Waren doch in Griechenland seit nach-mykenischer Zeit Wirtschafts- und Gesellschaftsformen entstanden, die sich grundlegend von denen der altorientalischen Reiche (einschließlich Ägyptens) unterschieden. Es ist daher nicht mehr notwendig, auf die einzelnen Faktoren, die verändernd auf die ägyptischen Verhältnisse gewirkt haben, näher einzugehen. Einige Bemerkungen sollen genügen.

Es sei darauf hingewiesen, daß die ptolemäischen Herrscher zur Sicherung der innenpolitischen Situation in vieler Hinsicht versuchten, die altägyptischen Verhältnisse zu restaurieren. So erklärten und betrachteten sie sich z. B. als die rechtmäßigen Erben der Pharaonen und übernahmen zahlreiche der vorgefundenen Verwaltungseinrichtungen¹. Vor allem zum Unterhalt der Bewässerungsanlagen wurde weiterhin die Bevölkerung unter Aufsicht von Staatsbeamten zu Dienstleistungen herangezogen². Auch innerhalb der Güterproduktion und -verteilung versuchten die Ptolemäer, durch Monopolbestimmungen wichtige Wirtschaftszweige an die herrschende Schicht zu binden³.

Demgegenüber brachten die Griechen zahlreiche Neuerungen mit, die besonders in der frühen Ptolemäerzeit einen deutlichen Anstieg der Produktivkräfte bewirkten⁴. Zu nennen sind in erster Linie die Veränderungen, die in den Städten vor sich gingen. Die reinen Verwaltungs- und Tempelstädte nahmen zum größten Teil polis-Charakter an, d. h. also, ihre Verwaltung lag jetzt vornehmlich in der Hand der Stadtbewohner, genauer gesagt einer privilegierten Schicht, deren politische Macht sich auf den aus Gewerbe und Handel gewonnenen Reichtum stützte⁵. Ferner setzte sich im Laufe der Zeit privates Grundeigentum immer stärker durch, wenn auch der König weiterhin nomineller Eigentümer des Bodens blieb⁶. Zusätzlich erleichterte die Umstellung von der Naturalwirtschaft auf das Geldsystem die Steuereintreibung und wirkte sich stimulierend auf den Gütertausch aus⁷.

Neben den Monopolbetrieben bestanden zahlreiche privatwirtschaftliche Handwerksunternehmen mit „Lohnarbeitern“ und Sklaven⁸. Für einen großen Teil der Handwerker änderten sich damit entscheidend die Abhängigkeitsverhältnisse.

¹ Vgl. Kap. 2 143, Anm. 1.

² Dies geht u. a. aus einer Stelle im Papyrus Petrie II, 11, 14 (Mitte des 3. Jh. v. Chr.) hervor; Oertel 1917, S. 18 f.

³ Reil 1913, S. 3 ff.; Rostovzev 1920, S. 167 ff.; Schubart 1922, S. 58.

⁴ Heichelheim 1970 (Bd. 3), S. 132 f.

⁵ Heichelheim 1970 (Bd. 3), S. 102 f.; Schubart 1937, S. 15. Vgl. auch Kap. 3.4, S. 233 f.

⁶ Rostovzev 1955, S. 215 f., S. 225. Ein großer Teil der uns überlieferten Papyri enthält Verträge über Landverkäufe (z. B. Pap. London III, 1207).

⁷ Heichelheim 1970 (Bd. 3), S. 106 ff., S. 132; Kienitz 1953, S. 145; Schubart 1922, S. 72 f (Münzprägung in Alexandria, Banken).

⁸ Oertel 1917, S. 8; Reil 1913, S. 23, S. 62, S. 172; Härtel 1961, S. 108 ff. (Sklaven).

In die Zeit der Ptolemäerherrschaft fallen auch die frühesten eindeutigen Belege für Eisenbearbeitung auf ägyptischem Boden. Der Gebrauch des Eisens in allen Wirtschaftsbereichen setzte sich jetzt sprunghaft durch. Der Anstieg der Produktivkräfte wurde aber erst möglich, nachdem die altägyptische Produktionsweise durch eine neue – eben die dem Hellenismus eigene – ersetzt worden war.

3.6 GESELLSCHAFTLICHE STAGNATION UND STELLENWERT VON BRONZE UND EISEN

Im Anschluß an die Betrachtung verschiedener Gesellschaften während der Umbruchsphase von der Bronze- zur Eisenzeit, kann nun auf den allgemeinen Stellenwert dieser Nutzmehalle innerhalb einer Produktionsweise eingegangen werden und auf die gesellschaftliche Reaktion, die das neue Metall Eisen auslöste. Der ausgefallenen Situation Ägyptens kommt dabei besondere Bedeutung zu.

Hierzu erscheint es notwendig, zuerst einige grundsätzliche Überlegungen über diese beiden Metalle anzustellen. Eisen und Bronze sollen auf wesentliche chemisch-physikalische Eigenschaften untersucht und die wirtschaftliche Bedeutung beider Metalle verglichen werden.

Die zeitliche Abfolge von Bronze- und Eisenzeit ist in allen Gebieten der Alten Welt mit Ausnahme des subsaharischen Afrikas erwiesen. Ein Tatbestand, auf den sich die übliche Lehrmeinung stützt, daß im Übergang von Bronze zu Eisen eine Evolution technischer Prozesse vorliege. Es wird behauptet, Eisen sei zur Herstellung von Geräten besser geeignet als Bronze, weil es die günstigeren physikalischen Eigenschaften wie Härte und Bruchfestigkeit besitze. Unter diesem Blickwinkel sah man z. B. auch die Überlegenheit der angeblich mit Eisenwaffen ausgerüsteten „Seevölker“ über die „bronzezeitlichen“ Heere des alten Orients. Auf eine Überprüfung dieser Hypothese hat man geflissentlich verzichtet. Zumindest ist mir nicht bekannt, daß man die hierzu unumgängliche Gegenüberstellung der Güterwerte für Bronze und Eisen vorgenommen hat. Zwar liegen eine Reihe aufschlußreicher Einzeluntersuchungen vor, doch beziehen sich diese entweder auf Bronze *oder* Eisen. Im Falle der Bronze beschränkte man sich vornehmlich auf die zweifellos wichtigen, aber nicht ausreichenden chemischen Analysen zur Bestimmung der Legierungsbestandteile.

Ich will daher versuchen Kriterien zu finden, die dem tatsächlichen Sachverhalt gerecht werden. Zunächst müssen eine Reihe mechanischer Güterwerte von Bronze und Eisen (genauer Stahl) verglichen werden. Die im folgenden herangezogenen Untersuchungsergebnisse sind in Appendix II zusammengestellt. In der ersten Spalte der Tabelle Abb. 93 sind die Härtewerte von Bronze und Eisen (in HV kp/mm²) gegenübergestellt. Es ergibt sich daraus, daß entsprechend behandelte Bronzegeräte Härtewerte aufweisen, die höher als bei ungehärteten Stählen liegen und selbst gehärtete Stähle übertreffen können (s. auch Abb. 96). So sind z. B. für Steinarbeiten verwendete Bronzewerkzeuge denen aus Stahl gleichwertig.

Unter den mir zur Verfügung stehenden Objekten. (Abb. 94) eignete sich nur der abgebrochene runde Meißel (Probe Nr. 3, Abb. 94) zur Bestimmung der Zugfestigkeit (Spalte 2)¹.

Um die Zerstörung des Stückes zu vermeiden, wurde er nur bis zur Elastizitätsgrenze belastet (σ_0). Daraus ergibt sich eine errechnete Zugfestigkeit von etwa 30

¹ Die abgebildeten Objekte wurden mir freundlicherweise vom Ägyptischen Museum in Berlin zur Verfügung gestellt.

bis 35 kp/mm². Daß diese Bronze niedrige Festigkeitswerte aufweisen würde, stand wegen ihres hohen Bleigehalts von vornherein fest. Zur Bestimmung der Bruchfestigkeit des ägyptischen Kreuzmeißels (Probe Nr. 6, Abb. 94) mußte auf Werte bei neuzeitlichen Bronzen zurückgegriffen werden, weil die hierzu notwendigen Untersuchungen die Zerstörung des archäologischen Objektes bedeutet hätten². Aus diesem Grunde wurde der Kreuzmeißel einer chemischen Analyse unterzogen (s. Tab. zu Abb. 94) und mit neuzeitlichen Bronzen der gleichen Legierungsart verglichen. Dieser Weg ist gerechtfertigt, da man bei *gleichen* Legierungsbestandteilen und Härtewerten Analogieschlüsse zwischen heutigen und antiken Bronzen ziehen kann. Diese zwar nur ermittelten und nicht gemessenen Werte von 52 bis über 72 kp/mm² liegen in jedem Fall höher als diejenigen von vorgeschichtlichem Stahl, bei dem die Zugfestigkeit nur 31,8 kp/mm² beträgt³.

Selbst die Biegeradien (Spalte 3), auf deren Bestimmung aus den genannten Gründen verzichtet werden mußte, scheinen für Bronze günstiger als für Stahl zu sein, was aus den Angaben für neuzeitliche Metalle hervorgeht⁴. In der europäischen Urnenfelderzeit war es üblich, Waffenbeigaben zu verbiegen. Der Biegeradius „gefalteter“ Schwerter beträgt etwa 20 mm, ohne daß sie bei dieser Behandlung zerbrochen wären⁵.

Allgemein ist zu den Härte-, Bruch- und Biegegrößen zu bemerken, daß gegossene Bronzen im Aufbau homogener sind als Rennstähle. Aus Rennstahl gefertigte Werkstücke weisen nämlich sehr unterschiedliche Kohlenstoffgehalte und kleine Einschlüsse von Schlackestücken auf, die nicht ausgeschmiedet werden konnten (Abb. 95)⁶.

Diese Heterogenität im Aufbau der Rennstähle hatte zur Folge, daß von einer Materialzone, die starke Unterschiede gegenüber benachbartem Material aufwies (im Extremfall Schlacke zu hochgekohltem Stahl), Risse ausgehen konnten. Derartige Risse, die oft mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind (Haarrisse), verursachen häufig die schlagartige Zerstörung des Schmiedestückes und waren in früherer Zeit überhaupt nicht zu vermeiden⁷.

² Aus diesem Grund mußten auch weitere Analysen, wie z. B. die Prüfung der Kerbschlagempfindlichkeit unterbleiben. Es ist mir leider nicht gelungen, die hierzu notwendigen alt-ägyptischen Gegenstände zu erhalten.

³ Die ermittelten Werte des ägyptischen Kreuzmeißels stimmen mit denen neuzeitlicher Bronzen der Güteklasse SnBz 8 überein. Die sich daraus ergebenden Zugfestigkeitswerte sind der Tafel 3 bei *Eichhorn* 1965 entnommen.

⁴ Für Bronze (SnBz 8) von 3,2 mm Dicke: *Eichhorn* 1965, Tf. 10. Für Stahl (Q St 34—2): 3 bis 4 mm Dicke, DIN 17 100, S. 5.

⁵ Ein Bronzeschwert aus Unterhaching bei München weist bei einem Biegewinkel von über 180° einen Biegeradius von etwa 20 mm auf (Prähistorische Staatssammlung München, Inv.-Nr. 1934, 93, Unterhaching, Urnenfeld Grab 13). Vgl. auch *Müller-Karpe* 1957, S. 36, Tf. 15, A 14.

⁶ *Pleiner* 1962, Tf. 10, Tf. 13 f., 16, Tf. 20, Tf. 23 ff. (Schlackeneinschlüsse). *Pleiner* 1970 z. B. Tf. 16: starkstreuende Mikrohärtewerte an einem römischerzeitlichen Hobeisen (hier Abb. 97). Vgl. auch die Meßwerte an ägyptischen Funden (Abb. 96).

Ein weiterer Vorteil der Bronze ist ihre Korrosionsbeständigkeit. Während Stahl durch Rost „zerfressen“ wird – schon von einzelnen „Rostnestern“ können nämlich Kerbwirkungen ausgehen –, bildet sich auf der Bronze eine schützende Patina (Spalte 4). Bronzegeräte konnten deshalb auch wieder eingeschmolzen und zu neuen Gegenständen verarbeitet werden; dies war bei stark korrodiertem Stahl nicht möglich⁸.

In dieser Arbeit wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, daß Bronze gießbar ist, Eisen jedoch nur im festen Zustand verarbeitet werden kann (Spalte 5 und 6). Kompliziert geformte Objekte ließen sich folglich ausschließlich aus Bronze herstellen. Wie aus dem Härtevergleich (Spalte 1) zu ersehen ist, ist die Bronze auch härter. Diese Härtung wird durch Kaltverformung erreicht⁹. Durch einfaches Hämmern war es möglich, die gewünschten Teile eines Werkstückes (z. B. die Schneide) zu verfestigen, während der Kern oder der Schaft weich und elastisch blieben¹⁰.

Die Integration der Eisenbearbeitung in den Produktionsprozeß kann also nicht aufgrund der technischen Überlegenheit des Eisens gegenüber anderen Metallen erfolgt sein. Es war vielmehr die Notwendigkeit, überhaupt an Metalle zu gelangen, die Gesellschaften auf einer gewissen Produktionsstufe dazu veranlaßte, Eisen zu verwenden: also primär eine Rohstofffrage. Wie erwähnt, kommen die für Bronze notwendigen Erze Kupfer und Zinn selten gemeinsam vor. Voraussetzung für ihre Beschaffung waren vielmehr Handelsverbindungen nach *mehreren* Richtungen. Ferner treten Zinn- und Kupfererzadern selten an die Erdoberfläche; ihr Abbau unter Tage war daher kostspielig und setzte zudem erhebliche technische Kenntnisse voraus. Eisen ist dagegen das häufigste Metallmineral der Erde und tritt an vielen Orten in abbauwürdiger Form offen zutage. Um an Eisenerze zu gelangen, sind also weder Untertagebau noch lange Transportwege nötig (Spalte 7).

Die Hauptvorteile des Eisens gegenüber der Bronze liegen primär in seiner Wirtschaftlichkeit und nicht in der Leistungsfähigkeit eiserner Produkte. Erst bei fortgeschrittenen Arbeitsmethoden werden eiserne Geräte bronzenen gleichwertig und zum Teil überlegen. Bis mindestens in das 10. Jh. v. Chr. ist mit der Herstellung qualitativ sehr unterschiedlicher Eisengegenstände zu rechnen. Für die Entwicklung von harten und zähen Eisenobjekten war ein langer Ausreifungsprozeß notwendig, währenddessen nur auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden konnte. Erst nachdem man gelernt hatte, die für Stahl spezifischen und komplizierten Warmbehandlungsmethoden anzuwenden, näherten sich die Gütwerte von Stahl

⁷ Als wirkungsvolle Gegenmaßnahme wendete man etwa ab der Hallstattzeit, besonders aber in der römischen Epoche, die Verbundschweißmethode an (vgl. Kap. 2.13). Es wurde dabei vermieden, daß sich ein Riß über das ganze Werkstück fortsetzen konnte, weil die Rißbildung an den Schweißstellen zum Stillstand kam. Dies war einer der vielen Vorteile, die das Verfahren bot. Voraussetzung war aber eine gute Beherrschung der Schweißtechnik, da andernfalls gerade an den Schweißstellen Risse auftreten konnten.

⁸ Vgl. Kap. 1.32.

⁹ *Borchers* 1959, Bd. 2, S. 86, S. 98; *Eichhorn* 1965, S. 32 ff.

¹⁰ *Blümner* 1887 (Bd. 4), S. 335 f.; *Lucas and Harris* 1962, S. 220; *Coghlan* 1951, S. 44; 1943, S. 54.

denen von Bronze. Trotzdem konnten bei einer Eisenwaffe unmittelbar neben einer Stelle hochwertigen Stahls minderwertige Stahlsorten vorliegen. Eine Bronzewaffe hingegen bestand aus gegossenem Material und war damit über das gesamte Volumen von *gleichbleibender* Qualität. Ferner waren Bronzewaffen aus Legierungen mit bestimmbar Kupfer- und Zinnanteilen immer wieder in der gleichen Qualität herzustellen, was bei dem damaligen Stand der Technik für Eisen unmöglich war. Wenn man also die Schneid- oder Druckfestigkeit einiger Bronzewaffen erprobt hatte, konnte man ähnliche Güterwerte bei Waffen aus der gleichen Legierung voraussetzen. Damit waren Bronzewaffen zuverlässiger als eiserne.

Dem ökologischen und wirtschaftlichen Faktor kommt also eine entscheidende Bedeutung zu. Nachdem das Rennverfahren und die von der Bronzeschmiedetechnik unterschiedliche Eisenschmiedetechnik hinreichend gut bekannt waren, war man in der Lage, ein Metall aus einem Erz herzustellen, das auf der Erde wesentlich weiter verbreitet ist als das für Bronze notwendige Zinn und das auf billige Weise im Tagebau zu gewinnen war. Die bei der Bronzeherstellung und der Verteilung von Bronzeobjekten unvermeidlichen langen Transportwege (und die damit verbundenen Kosten) waren dank der günstigen Verbreitung der Eisenerzlagertstätten überflüssig. Somit mußten für die Verfertigung von Metallgeräten weniger Überschüsse von seiten der Gesellschaft aufgebracht werden, d. h. auch weniger stark zentralistisch organisierte Gesellschaften konnten sich ihre Herstellung leisten, und das Eisen konnte in einer solchen Gesellschaft zu einer „Demokratisierung“¹¹ der Produktionsmittel führen, die in der politischen Machtverteilung wirksam wurde¹².

Die ökologischen Verhältnisse spiegeln sich auch in den Preisen für Bronze und Eisen in der behandelten Periode wider. In Tabelle Abb. 98 sind Warenpreise von Kupfer, Zinn¹³ und Eisen in Ägypten und Mesopotamien dem Silberpreis gegenübergestellt (Silber, das als allgemeiner Wertmesser gilt, ist in der Tabelle gleich 1 gesetzt). Der Mangel eines solchen schematischen Vergleichssystems liegt darin, daß sich die allgemeinen Preisschwankungen im gesamten Wirtschaftssystem des Vorderen Orients nicht berücksichtigen lassen¹⁴. Wir können aber feststellen, daß der

¹¹ Childe 1955, S. 226, S. 236, S. 253.

¹² Diese Tendenz zeigt sich deutlich bei einem Vergleich hallstatt- und latènezeitlicher Gräber im süddeutschen Raum. Während vor der Latènezeit lediglich in „Fürsten“-Gräbern reiches Grabinventar faßbar ist, zeichnet sich nach dem Ansteigen der Eisenproduktion an Hand der Grabausstattungen eine weitgehende soziale Nivellierung ab.

¹³ Zur Bezeichnung „anna“/„annuka“ für Zinn vgl. Kap. 3.2, Anm. 20.

¹⁴ Das Verhältnis Gold/Silber ist für den in der Tabelle angegebenen Zeitraum stark schwankend und liegt etwa bei 1:3 bis 1:4 (Meissner 1936, S. 26 f.).

* Gegenüber Mesopotamien fällt auf, daß in Ägypten das Kupfer höher im Kurs stand. Dabei ist zu beachten, daß auch Silber in Ägypten wertvoller war als in Babylonien.

Im Neuen Reich Gold = zwei Teile Silber (Černý 1954, S. 905).

Die Erleichterung des Handels und verbesserte Abbaumethoden mögen es mit sich gebracht haben, daß in Mesopotamien während der Neubabylonischen Zeit Kupfer und Zinn billiger sein konnten als im 2. Jt. v. Chr. In Ägypten dagegen läßt sich eine Teuerung des Kupfers unter Ramses IX. feststellen, für die Černý vor allem zwei Gründe geltend macht: Einmal war unter Ramses IX. infolge umfangreicher Grabplünderungen sehr viel Gold und Silber in der Hauptstadt Theben in Umlauf (Černý 1954, S. 906), zum anderen

Wert des Eisens bis zum Beginn des 1. Jt. v. Chr. stark gefallen war und es daher in ausreichenden Mengen vorhanden gewesen sein muß. Der niedrige Preis trug dazu bei, daß Eisen nicht Attribut einer reichen Schicht blieb, sondern weiten Kreisen der Bevölkerung zugänglich wurde.

Warum fanden derartige Tendenzen in Ägypten keinen Niederschlag? In Kapitel 3.1 konnte gezeigt werden, daß ein kollektivistisches System wie das altägyptische, in dem Staatsapparat und Produzenten in einer spezifischen Weise aufeinander angewiesen waren, die Stabilität der Produktionsverhältnisse bewirkte. Dies zog eine allmähliche Verlangsamung der Entwicklung der Produktivkräfte nach sich, die in der Landwirtschaft weniger zum Tragen kam, weil das Interesse des imperialen Staates dort eine Steigerung der Produktion (z. B. durch Bewässerungsanlagen) verlangte. So galt der staatliche Protektionismus fast ausschließlich der Landwirtschaft. Gleichzeitig sollten die Produzenten auf möglichst kostensparendem Niveau gehalten werden, indem die Existenz der Gemeinden auf die Basis der Selbstgenügsamkeit beschränkt wurde¹⁵.

Was das Handwerk betrifft, sehen wir uns folgender Situation gegenüber: Die Handwerker besaßen nur geringe wirtschaftliche Freiheit und waren nicht im Besitz der Produktionsmittel. Dies hemmte die technische Entwicklung, weil mit der Verteilung der Arbeitsinstrumente durch den Staat auch die Art der Produkte und ihre Distribution festgelegt waren. Die Nachfrage nach handwerklichen Erzeugnissen wurde durch die Erfordernisse der königlichen Rüstkammern, des Beamtenapparates und der Priesterschaft bestimmt.

Ferner bestanden genaue Abgabevorschriften, die es dem Produzenten nicht erlaubten, sich selbständig neue Techniken anzueignen. Davon waren vor allem Metallhandwerker, Waffenhersteller und Steinmetze betroffen.

Reglementierung und äußerer Zwang verhinderten, daß der ägyptische Arbeiter Eigeninitiativen entwickeln konnte. Das Fehlen eines privaten Marktes, auf dem selbständige und voneinander unabhängige Produzenten ihre Waren anboten, ließ außerhalb der staatlichen Regiebetriebe nahezu kein Betätigungsfeld zu. So kam es bei Geräten und Werkzeugen zu einer ständigen Wiederholung tradierter Formen und Arbeitsmethoden¹⁶. Staatlicherseits gab es nur geringe Veranlassung, arbeitssparende technische Neuerungen einzuführen, da Arbeitskräfte im Überfluß vorhanden waren. Das Verharren bei den technischen Hilfsmitteln der Bronzezeit zeigte bereits Childe an Hand der verwendeten Arbeitsgeräte: Während eine ägyptische

wurde die Zufuhr von Kupfer aus Syrien infolge des „Seevölker“-Einfalls behindert oder unterbunden. (Černý 1954, S. 921. Ganz schlüssig ist Černýs Hypothese nicht, da durch den Verlust Syriens auch gleichzeitig die Silberzufuhr abgeschnitten wurde. Möglicherweise handelt es sich bei diesen Angaben, die den Abrechnungslisten für die Arbeiter in Dêr el Medînah entnommen sind, um ein zeitlich und örtlich begrenztes Preisverhältnis). Bemerkenswert ist die Verbilligung des Eisens in Mesopotamien seit dem 2. Jt. v. Chr. Mußte man in Babylonien in der ersten Hälfte des 2. Jt. v. Chr. für 8 Gewichtsteile Eisen noch 1 Gewichtsteil Silber zahlen, so sank der Preis für dieses Metall in der ersten Hälfte des 1. Jt. v. Chr. etwa um das zwanzigfache, nämlich auf ein Verhältnis von Silber zu Eisen, das zwischen 225 zu 1 bis sogar nur 624 zu 1 lag.

¹⁵ Vgl. Kap. 3.14.

Darstellung des 5. Jh. v. Chr. (im Grab des Petosiris) uns Metallarbeiter zeigt, die den große Muskelkraft erfordernden Schlägel (also einen stiellosen Hammer) verwendeten sowie Zangen vom Pinzettentyp, wissen wir von der Entwicklung neuer Werkzeuge und Werkzeugtypen in Griechenland – wo Eisen allgemeines Gebrauchsgut geworden war und sich revolutionierend auf die Produktionsverhältnisse ausgewirkt hatte – mindestens seit dem 8. Jh. v. Chr. Diese neuen Werkzeuge waren speziell auf die Eisenbearbeitung zugeschnitten und finden heute noch im europäischen Handwerksbetrieb Verwendung. Als Beispiel hierfür vergleicht Childe das genannte ägyptische Relief mit einer griechischen schwarzfigurlichen Vase, auf der Schmiede mit verschiedenen Stielhammertypen, Feuerzangen mit Nietgelenk und einer Bogensäge ausgerüstet sind¹⁷.

Zur Stagnation der Produktionsmethoden hat außerdem die Trennung von theoretischem Wissen und handwerklichem Können (Kopf- und Handarbeit) beigetragen. Es bestand zwar für Familienangehörige ausgebildeter Handwerker die Möglichkeit, in den Stand des Schreibers aufzusteigen. Die Kompliziertheit der ägyptischen Schrift und der mit ihrem Erlernen verbundene Aufwand an Zeit und Kosten standen dem jedoch in der Praxis entgegen. So war es die Regel, daß sich die Handwerker aus der eigenen Schicht reproduzierten und somit die Scheidung in Kopf- und Handarbeit verfestigten. Zwischen der damaligen Wissenschaft und den handwerklichen Betätigungen fehlte – abgesehen von einigen Ausnahmen im Bauwesen – jeglicher Zusammenhang. Die Abgrenzung der Beamten gegenüber den Handwerkern zeigt treffend folgendes Beispiel:

„Nie habe ich einen Bildhauer bei einem Auftrag (d. h. einer staatlichen Sendung) gesehen, noch einen Goldschmied, wie er ausgesandt wurde. Doch habe ich den Erzarbeiter bei seiner Arbeit gesehen an der Öffnung seines Ofens. Seine Finger waren wie etwas von Krokodilen, er stank mehr als Abfall (?) von Fischen“¹⁸.

Die soziale Stellung und der Reichtum der Beamtenfamilien waren nicht abhängig von eigener Produktion: die Honorierung von seiten des Staates erfolgte vielmehr entsprechend dem Rang, den der einzelne Beamte innehatte. Damit entfiel jede Wettbewerbsmotivation, wie sie innerhalb der auf privater Produktion beruhenden ökonomischen Sphäre besteht. Hierin liegt der grundlegende Unterschied zwischen der ägyptischen Produktionsweise und jener Griechenlands und besonders der des Hellenismus, wo politischer Einfluß auf individuell erworbener wirtschaftlicher Macht basierte¹⁹.

¹⁶ Das soll nicht heißen, daß es zu keinen modischen Veränderungen gekommen wäre bzw. daß neue Techniken (Glas?, Weinbau) aus eroberten Gebieten übernommen worden wären (*Helde* 1963, Bd. 3, S. 516 ff.: syrische Sklaven als Spezialisten für besondere Techniken). Für die Bronzemetallurgie vgl. Kap. 2.16, S. 138. *Harris* (1971, Kap. 4) weist darauf hin, daß sich die Ägypter besonders seit der Hyksoszeit fremde Techniken aneigneten und wenig eigene Entwicklungen festzustellen sind.

¹⁷ *Childe* 1944, S. 10 f., S. 20 ff., Abb. 12, 13, Tf. 2 B; *Childe* zitiert *Lefebvre* 1924, S. 51, Tf. 7 und 9.

¹⁸ *Erman* 1923, S. 102 = Pap. Sallier II, 4, 6 f.

¹⁹ Vgl. Kap. 3.4, S. 233 f.

Unter derartigen sozio-ökonomischen Bedingungen fanden in Griechenland umwälzende technische Neuerungen Eingang, zu denen vor allem die Bearbeitung des Eisens gerechnet werden muß. Die Folge war ein erhebliches Ansteigen der Produktivkräfte.

Eine solche Entwicklung der Produktivkräfte kann unter bestimmten historischen Bedingungen durch Privateigentum an den Arbeitsmitteln gefördert werden. Beispielsweise dann nämlich, wenn *breiten* Bevölkerungsschichten die Aneignung der Produktionsmittel möglich ist, und gleichzeitig die hiermit erwirtschafteten Überschüsse die Chance zur Prestige- und Machtausübung bieten. Dies führt aber tendenziell zu einer fortschreitenden Konzentration an Eigentum und Macht, und damit zu einer wachsenden Kluft zwischen Besitzenden und Nichtbesitzenden. Die hierdurch notwendig werdenden Reglementierungen zur sozialen Kontrolle und Repression beschränken das gesamtgesellschaftliche Potential zur Schaffung von Innovationen auf ein Minimum.

Die privatwirtschaftlichen Produktionsverhältnisse der antiken Mittelmeerkulturen (Griechenland, Rom) bedeuteten anfangs gegenüber denen des zentralistischen Ägyptens – wo die Arbeit durch despotische Maßnahmen erzwungen wurde – einen Fortschritt in der Ausnutzung neuer Energien und Techniken. In den Mittelmeerländern verwertete man den Surplus nicht wie in Ägypten vornehmlich zur prunkvollen Darstellung des Wohlstands und der Macht, sondern zur Schaffung neuen Reichtums. Der Fortschritt konnte andauern, bis durch die Ballung von Reichtum und Macht in den Händen einer nicht produktiven Oberschicht und die Versklavung der Arbeit krasse Klassengegensätze geschaffen wurden. Von da an bildeten in dieser Gesellschaft die Sklaven in der Produktion ein aktivitätsfeindliches Moment, das von der Oberschicht, die dem Produktionsbereich entfremdet war, nicht überwunden werden konnte.

Grundsätzlich bestand auch in Ägypten die Möglichkeit zur Übernahme der Eisenproduktion: Arbeitsmittel wie Erze und entwicklungsfähige Werkzeuge waren ebenso vorhanden wie qualifizierte Arbeitskräfte, d. h. die bestehenden Produktivkräfte hätten lediglich einer Aktualisierung bedurft. Aufgrund der dargestellten spezifisch ägyptischen Struktur der Produktivkräfte und der hier herrschenden Produktionsweise konnten sie nicht zum Tragen kommen²⁰.

Aus Vergangenheit und Gegenwart ließen sich zahlreiche Beispiele dafür anführen, daß gewisse Produkte, Naturkräfte, Arbeitsmittel und -methoden in Abhängigkeit von der herrschenden Produktionsweise erschlossen oder abgelehnt werden. Es sei hier nur ein Beispiel genannt: Für die verschiedenen Arbeitsmethoden in

²⁰ Läßt man die gesellschaftlichen Implikationen außer acht, so erscheint es vor allem unverständlich, warum die Eisenschmiedetechnik nicht übernommen wurde. Bronzearbeiter hätten in diesem Fall (allerdings unter Verwendung anderer Werkzeuge und Techniken) lediglich die importierten Eisenbarren umschmieden müssen. Hierzu wäre sogar ein geringerer Holzkohlebedarf als bei der Bronzearbeit notwendig gewesen. In den Anfängen der Eisenzeit sind Metallhandwerker, die sowohl Bronze wie Eisen bearbeiteten, außerhalb Ägyptens häufig belegt.

der traditionellen Landwirtschaft Afrikas zeigte Straube an Hand einer Gegenüberstellung von Pflugbau, „shifting cultivation“²¹ und intensivem Ackerbau, daß der Pflug „an ganz bestimmte ökonomische und gesellschaftliche Voraussetzungen gebunden“ ist und „nicht isoliert von den Produktionsverhältnissen als Einzelelement gewertet werden darf“²². Der arbeitsintensive Pflug findet nämlich nur unter Bedingungen gesellschaftlicher Arbeitsteilung Verwendung.

Resultierte bereits die fehlende Bereitschaft zur Eisenbearbeitung *aus der herrschenden Produktionsweise*, so läßt sich die offensichtlich negative Einstellung, die nun gerade die ägyptische Führungsschicht gegenüber dem Eisen einnahm, teilweise auch aus der Tatsache erklären, daß die allgemeine Verbreitung des Eisens im östlichen Mittelmeerraum und den angrenzenden Räumen das internationale Preisgefüge stark beeinflusste. Eisengeräte ermöglichten die landwirtschaftliche Erschließung neuer und weiträumiger Gebiete. Durch Rodungen ließ sich neues Ackerland schaffen, wobei gegebenenfalls eine niedrige Produktivität pro Flächeneinheit durch Ausdehnung wettgemacht wurde. Eiserner Bodenbaugeräte boten die Gelegenheit, auch schwere Böden urbar zu machen²³. In Ägypten war die Ausdehnung des Kanalsystems und damit des Ackerlandes selbst mit Eisenwerkzeugen nicht unbegrenzt möglich. Die wirtschaftlichen Veränderungen verursachten in den Flußkulturen des Vorderen Orients einen Rückgang des Zerealienexportes. Heichelheim zufolge erkannte die „upper class“ des Orients sehr wohl die ökonomischen Schwierigkeiten, die ihr das Eisen bereitete²⁴. Daß die Ägypter, um Schwierigkeiten im eigenen Lande entgegenzuwirken, bewußt Maßnahmen gegen die Einführung der Eisenernte trafen, ist keinesfalls auszuschließen. Eine Gefährdung der zentralen staatlichen Kontrolle der Metallproduktion durch relativ billiges und leicht zugängliches Eisen ging praktisch von zwei gesellschaftlichen Schichten aus: 1. den hohen Beamten und 2. den Handwerkern.

Das Hauptziel der ägyptischen Innenpolitik bestand darin, mit der Erhaltung des zentralistischen Verwaltungsapparates die ökonomische Basis sicherzustellen. Auflösungstendenzen lassen sich, wie erwähnt, in der ägyptischen Geschichte häufig nachweisen. Diese Zerfallserscheinungen wirkten sich allerdings – trotz gelegentlicher privatwirtschaftlicher Bestrebungen – nie umwälzend auf die Produktionsweise aus, da die vorübergehend entstandenen „Kleinstaaten“ in ihrer politischen

²¹ Unter „shifting cultivation“ versteht man Wanderfeldbau oder Wechselwirtschaft mit zeitweiliger Nutzung der Felder. Der intensive Dauerfeldbau ist *Straube* zufolge „durch eine Reihe von Maßnahmen gekennzeichnet, die zur Schaffung kulturfähiger Flächen, zur Bodenkonservierung, zur Regelung des Wasserhaushaltes, zur Verbesserung der Bodenstruktur, zur Erhaltung und Steigerung der Nährstoffreserven, zum Pflanzenschutz und zur Verbesserung der Arbeitsproduktivität ergriffen werden“ (1967, S. 198).

²² *Straube* 1967, S. 198 ff.; 1971, S. 449 f.

²³ *Heichelheim* 1958, S. 200; *Ribeiro* 1971, S. 102 ff.

²⁴ *Heichelheim* 1958, S. 193, 200. Wenn *Heichelheim* auch eindeutig erklärt, daß die Einführung des Eisens als grundlegendes Metall den alten bronzezeitlichen Kulturen ein Ende gemacht hätte, so beziehen sich seine Schlußfolgerungen leider im großen und ganzen nur auf den Handel (überregionalen Wirtschaftsverkehr) und berücksichtigen, von gelegentlichen Hinweisen abgesehen, die gesellschaftlichen Implikationen zu wenig.

und gesellschaftlichen Ordnung letztlich dem Vorbild des Reiches verhaftet blieben und ihre ökonomische Struktur ohne die übergreifende und durchorganisierte Administration, die für eine bronzezeitliche Gesellschaftsformation notwendig ist, nicht aufrechtzuerhalten war. Die Produktionsverhältnisse verlangten demnach die Wiederherstellung eines sie tragenden Reichsgebildes²⁵. Während der vor-saitischen „Feudalherrschaft“ ist eventuell mit einer gelegentlichen Übernahme von Eisengeräten zu rechnen, allerdings können die wenigen und zudem meist unsicheren Funde aus dieser Zeit nur zu vagen Vermutungen Anlaß geben. Die wirtschaftliche Stabilität wurde zeitweise durch das restaurative Verwaltungssystem Psametichs wieder hergestellt. Privatwirtschaftliche Strömungen, die von griechischen Kaufleuten ins Land gebracht wurden, verstanden die Saiten durch die Konzentration der Griechen in wenigen Städten des Nildeltas (Naukratis) zu kanalisieren.

Die Verfügbarkeit des Eisens hätte die notwendige Voraussetzung für die Beamtenschaft geschaffen, eine eigene — nicht auf großangelegte Organisation angewiesene — Produktion aufzubauen und eigene Truppen wirkungsvoll auszurüsten, um sich dann als autonome Territorialherren endgültig von der Zentralregierung zu lösen.

Gegen Ende des Neuen Reiches war Eisen außerhalb Ägyptens schon hinlänglich bekannt, u. a. auch in den von Ägypten kontrollierten syrisch-palästinensischen Gebieten. In Anbetracht der obigen Ausführungen war gerade in einer Verfallszeit, wie wir sie nach 1100 v. Chr. vorfinden, für die Beamten die Gelegenheit gegeben, sich mittels des Eisens unabhängig zu machen. Daß aber von der Beamtenschaft in dieser Hinsicht nichts unternommen wurde, läßt sich vielleicht folgendermaßen erklären: Die herrschende Klasse hatte die wesentlich größere Gefahr erkannt, die in der Allgemeinverfügbarkeit des Eisens in einer Zeit der sich auflösenden Zentralgewalt für sie bestand²⁶.

Hierin ist wahrscheinlich auch der Grund für die Zurückhaltung zu suchen, die die Meroiten dem Eisen gegenüber zeigten. Die Bedrohung der Zentralgewalt war aufgrund der ökologischen Verhältnisse noch größer als in Ägypten. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die „Pechaten“ im Gebiet von Faras in den letzten Jahrhunderten des Meroitischen Reiches weitgehend unabhängig geworden waren.

²⁵ In der Endphase des Pharaonenreiches trat der Widerspruch zu Tage zwischen der äußerlichen Restauration, die sich vornehmlich auf Überbauphänomene beschränkte, und den Auswirkungen von innen und außen auf die ökonomische Struktur. In diesem Zusammenhang muß das latente Streben nach Unabhängigkeit einiger der Produktion näher stehenden Beamten gesehen werden, das in dieser Form nicht denkbar gewesen wäre, ohne die dynamische wirtschaftliche Entwicklung des östlichen Mittelmeerraumes — die die Einführung des Eisens mit sich brachte — und die zweifellos nicht zu unterschätzende Wirkung, die von Gruppen mit privatwirtschaftlicher Produktionsweise (besonders Griechen) ausging.

Der Untergang des pharaonischen Ägyptens mit der Einverleibung in das hellenistische Weltreich und die damit einhergehenden sozio-ökonomischen Wandlungen dürfen also keineswegs als ein rein äußerliches, zufälliges historisches Ereignis gewertet werden.

²⁶ Allerdings dürfen wir ein ambivalentes Verhalten der Beamten, wie es wohl vor allem gegen Ende der Pharaonenherrschaft zum Tragen kam, nicht ausschließen. Vgl. Anm. 25.

Vielleicht trugen sogar die Erben der meroitischen Kultur in Unternubien, die mit Metall (Eisen!) reichlich ausgestatteten Kleinfürsten der sogenannten X-Gruppe, mit zum Untergang der Reichseinheit Meroes bei.

Während eine machtpolitische Verselbständigung der Beamten zwar die innerstaatlichen Herrschaftsstrukturen umgestalteten, an den eigentlichen Abhängigkeitsverhältnissen aber so gut wie nichts änderten, stellte eine über Eisen verfügende Schicht qualifizierter Arbeiter dagegen tatsächlich eine latente Gefahr für das herrschende System dar. Diese „Bedrohung“ des Staatsapparates durch die Handwerker machte sich im Laufe der ägyptischen Geschichte auf zweifache Art und Weise geltend. Ihr historisches Erscheinen war jeweiliger Ausdruck einer Reaktion auf die mehr oder weniger drückenden Ausbeutungsverhältnisse. Es läßt sich einerseits die Tendenz zur Ausbildung eines freien Handwerks feststellen, andererseits wissen wir von immer wiederkehrenden Arbeitskämpfen und bewaffneten Aufständen.

Die fortdauernde Abhängigkeit der Handwerker wurde jedoch durch die staatliche Kontrolle der Rohstofflieferungen gewährleistet. Das Beibehalten der Bronze als Grundlage der Metallproduktion sicherte die bestehenden Herrschaftsverhältnisse ab. Auseinandersetzungen zwischen den Klassen blieben lokal begrenzt und oft auf ganz bestimmte Berufsgruppen beschränkt, bedeuteten also keine effektive Gefahr für das System.

Produktion, Distribution – einschließlich der Distribution der Individuen – sowie Austausch und Konsumption sind nach Marx „Glieder einer Totalität“, die in gegenseitiger Abhängigkeit von- und zueinander stehen²⁷. Es ist immer die herrschende Klasse einer Gesellschaft, die diese Totalität bestimmt, wenn sie alle Teilbereiche unter ihrer Kontrolle hat. Da der ägyptische Staat (selbst in seiner verstümmelten „feudalen“ Form) die Distribution mittels seines bürokratischen Apparates leitete, beherrschte er auch die Konsumption und machte sich bei wesentlichen Produkten zu seinem hauptsächlichen Konsumenten. Durch die gesamte Produktionsweise und insbesondere die spezifische ökonomische Struktur waren die Voraussetzungen für eine Übernahme der Eisenproduktion nicht gegeben. *Bewußte* Eingriffe von Seiten des Staatsapparates gegen eine solche Übernahme waren daher nicht unbedingt notwendig, obwohl sie, wie ausgeführt, offensichtlich durchaus zur Anwendung kamen.

Die Einführung der Eisenarbeit leistete allgemein (vgl. Griechenland) der Entstehung unabhängiger Handwerker, die im Besitz der Produktionsmittel waren, Vorschub. Im Bereich der Metallproduktion hatte die Einführung der Eisentechnik, da neue Produktionsbedingungen erschlossen und bestimmend wurden, eine Richtungsänderung der Produktionsweise zur Folge. Verselbständigt sich nämlich innerhalb der Gesamtproduktion mit ihrer Einheit von Ackerbau, Handwerk und leitender Arbeit ein entscheidender Teilbereich, so wirkt er verändernd auf die Gesellschaft und deren ökonomische Voraussetzung²⁸. Die Tatsache, daß für das

²⁷ Marx 1970, S. 242 ff.

²⁸ In der Endphase des europäischen Feudalismus verselbständigte sich ein Teilbereich der Produktion, die Manufaktur, und wurde als Industriebetrieb mit freien Lohnarbeitern zur Grundlage der kapitalistischen Produktionsweise.

pharaonische Ägypten das Eisen bedeutungslos geblieben ist, muß unter diesen Gesichtspunkten gesehen werden. Wesentlich war weiterhin, daß die Bronze den Anforderungen und Bedürfnissen der herrschenden Klasse als Nutzmehall völlig genügte. Distribution und Konsumption bronzener Geräte lagen in ihren Händen.

Eine entscheidende Rolle spielte die Bronze in der Kriegstechnik. Die großen Heere, die im Zuge der Expansionspolitik seit dem Neuen Reich ausgerüstet werden mußten, dürften den Hauptanteil der Bronzeproduktion aufgebraucht haben²⁹. Nicht unbedeutend war ferner der Bronzebedarf im kultischen Bereich. Die Gräber der Oberschicht wurden reichlich mit Bronzegegenständen versehen und die Tempel mit Bronzestatuen, -türen und anderen -gerätschaften ausgestattet. Der aufwendige Konsum der herrschenden Klasse erforderte beträchtliche Mengen an Bronze zur Herstellung von Luxusgütern, während der unmittelbare Produzent selten in den Genuß metallener Arbeitsgeräte kam. Wie aus dem Fundmaterial klar ersichtlich ist, versuchte man vielmehr, den Unterhalt der arbeitenden Bevölkerung auf einem möglichst kostensparenden Niveau zu halten. So spielte die Bronze in der Landwirtschaft praktisch keine Rolle³⁰. Lediglich dort, wo es unumgänglich war, wie z. B. bei Holz- und Steinarbeiten, rüstete man die Arbeiter mit Bronzeeräten aus. Aber auch hier verhielt man sich sparsam, und die Verwendung relativ undifferenzierter Werkzeuge ist auffällig.

Die mangelnde Bereitschaft zur Einführung der Eisenbearbeitung muß in Ägypten also unter einem doppelten Aspekt gesehen werden: Einerseits fehlten die notwendigen Voraussetzungen für eine Transformation — d. h. zur Sicherung der Reproduktion war unter den bestehenden organisatorischen und gesellschaftlichen Bedingungen kein zwingendes Bedürfnis zur Einführung eines neuen Metalls gegeben —, andererseits bestand für das System bei Übernahme des Eisens die Gefahr der Auflösung. Dies blieb nicht ohne Folgen für die Entwicklung der Produktivkräfte in den marginalen Kulturen des Sudans und darüber hinaus für Schwarzafrika. Ägypten bildete für Afrika gleichsam einen Sperrriegel und hinderte die afrikanischen Völker daran, sich die Eisentechnik anzueignen.

²⁹ Für die verschiedenen Arten der verwendeten Bronzewaffen s. *Wolf* 1926, S. 60 ff.

³⁰ Vgl. Kap. 3.1, Anm. 29.

4. ZUSAMMENFASSUNG

In der pharaonischen Epoche Ägyptens, vom Beginn des Alten Reiches bis zum Ende der ägyptischen Dynastien, fehlt für die Entwicklung einer einheimischen Eisenverhüttung und Eisenbearbeitung jeglicher Anhaltspunkt. Obwohl Eisen seit dem Neuen Reich bekannt war, wurde es nicht in den dinglichen Kulturbesitz integriert. Die häufig noch geäußerte Auffassung, Ägypten sei in den Kreis der eisenzeitlichen Kulturen Vorderasiens miteinzubeziehen, konnte nach Überprüfung des archäologischen und schriftlichen Quellenmaterials als unbelegt zurückgewiesen werden. Selbst die allgemein vertretene These, daß Händler und Söldner aus dem östlichen Mittelmeerraum während der Saitenzeit im 6./7. Jh. v. Chr. den Anstoß zur Eisenverhüttung gegeben hätten, wird durch nichts erhärtet. Erst im Verlauf der persischen Besetzungen lassen sich Ansätze einer Eisenbearbeitung vermuten.

Die entscheidende Wende trat unter der Ptolemäerherrschaft ein: Eisengeräte wurden jetzt nicht mehr nur gelegentlich benutzt, sondern gezielt und wiederholt hergestellt. Eisen fand in allen Wirtschaftszweigen Verwendung.

Das Problem, dem sich jeder gegenüber sieht, der sich mit der Bedeutung des Eisens in den alten Kulturen des Niltals befaßt, ist das späte Auftreten dieses Metalls in einem Land, dem Eisenerze und geschulte Metallhandwerker zur Verfügung standen. Als Lösung wird häufig angeboten, Eisen sei nach mehreren Jahrtausenden archäologisch nicht mehr nachweisbar oder sei seiner Kostbarkeit wegen von Grabplünderern sorgfältig entfernt worden. Die Unhaltbarkeit eines derartigen Deutungsversuches ist offensichtlich. Der tatsächliche Grund kann nur in den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verhältnissen gesucht werden. Die Produktionsverhältnisse in dem stark zentralisierten ägyptischen Staat verhinderten die Integration des Eisens. Die allgemeine Zugänglichkeit des Eisens hätte eine Richtungsänderung der gesamten Produktionsweise bedeutet. Mit der Einführung der Eisenverarbeitung wäre ein Teilbereich der Produktion für die Gesamtproduktion wesentlich und bestimmend geworden. Überhaupt spielten Metalle im alten Ägypten für die gesellschaftliche Produktion eine untergeordnete Rolle. Notwendig waren sie nur zur Bearbeitung harter Werkstoffe (Stein) und in der Kriegstechnik. Diesen Anforderungen genügte die Bronze vollauf. Bronze ist entgegen der in Archäologie und Ethnologie gängigen Auffassung in ihren mechanischen Gütewerten dem Rennfeuerstahl gleichwertig und zum Teil sogar überlegen. Die Verteilung der für die Bronzeherstellung erforderlichen Ausgangsstoffe ließ sich auch besser unter Kontrolle halten als die von Eisen. Die Rohstoffe für Bronze konnten nämlich nur über weitverzweigte Handelsverbindungen oder aus vereinzelt, einfach zu überwachenden Minen erlangt werden. Eisenerze dagegen sind dank ihrer günstigen Verbreitung auf der Erde leicht zugänglich. Hierin ist auch ein Grund zu suchen, warum erst das

Eisen zum eigentlichen Nutzmateriale wurde. Die Bronze hatte dagegen im Niltal nur für die herrschende Klasse Bedeutung. Es ließen sich zahlreiche Beispiele anführen, daß die Bronze selten einen wesentlichen Platz innerhalb der gesamten Produktion einnahm. In den gesellschaftlich nur wenig geschichteten afrikanischen Kulturen fand sie niemals Eingang. Lediglich in den großen subsaharischen Königreichen und deren Einflußbereich wurden Buntmetalle *nach* der Einführung des Eisens verwendet, waren aber für die Produktion völlig bedeutungslos. Buntmetalle blieben lediglich schmückendes Beiwerk.

Für die Entwicklung der Produktivkräfte in den marginalen Kulturen (Sudan) und darüber hinaus dem subsaharischen Afrika blieb es nicht ohne Folgen, daß in Ägypten die Bedingungen für die Übernahme des Eisens fehlten: Das alte Ägypten bildete gleichsam einen Sperrriegel, der die afrikanischen Völker daran hinderte, sich die Eisentechnik für ihre Zwecke nutzbar zu machen. In dem anfangs unter ägyptischem Kultureinfluß stehenden Reich von Napata und Meroe dürften ähnliche sozio-ökonomische Verhältnisse die umfangreiche Nutzung des Eisens verhindert haben. Bronze als Luxusmetalle überwog hier bei weitem das Eisen, von dem vergleichsweise nur einige kümmerliche Gegenstände archäologisch nachweisbar sind. Diese Tatsache steht in krassem Gegensatz zu der seit Sayce, Arkell und Wainwright vertretenen Lehrmeinung, Meroe sei das Zentrum einer umfangreichen Eisenverhüttungstätigkeit gewesen, von dem aus sich die Kenntnis der Eisengewinnung nach dem Westen und vor allem nach dem Süden in den afrikanischen Kontinent hinein verbreitet haben soll. Diese scheinbar unumstößliche Theorie wurde hier von einem einzigen, aber entscheidenden Gesichtspunkt aus bestritten, nämlich: wurde in meroitischer Zeit überhaupt Eisen gewonnen. An Hand des archäologisch faßbaren Materials konnte gezeigt werden, wie spärlich die Eisensfunde sind. Sie sind, wie bereits Wainwright erkannte, vor Harsiotef (etwa 404 bis 369 v. Chr.) ausgesprochen selten. Aber auch bis zum Untergang des meroitischen Reiches (Anfang des 4. Jh.n. Chr.) ist Eisen keineswegs häufig. Demnach ist anzunehmen, daß es sich bei allen Eisensfunden um importiertes Eisen handelt, das möglicherweise zum Teil in Nubien bearbeitet wurde. Eine gering entwickelte Schmiedetechnik können wir aufgrund von typisch meroitischen Pfeilspitzen annehmen. Für die postmeroitische Epoche, die sogenannte X-Gruppen-Zeit, gibt es auch direkte Belege für die Tätigkeit von Schmiedern. Aus der Existenz von Schmiedern darf man aber nicht zwangsläufig auf eine eigene Eisenverhüttung schließen.

Es war mir nicht möglich, die sogenannten Eisenschlackenhalden von Meroe an Ort und Stelle zu untersuchen. An Hand der aus der Literatur erfaßbaren Angaben und durch Analysen einiger Schlacken aus dem Siedlungsgebiet von Meroe konnte aber festgestellt werden, daß es keinen Grund gibt, in den Schlackenhalden die Überreste einer meroitischen Eisenverhüttung zu sehen. Sicher ist nur, daß auf diese Halden zu jener Zeit Abfallprodukte anderer Techniken gelangten. Handelte es sich bei diesem Abraum tatsächlich um Eisenschlacken aus der napatäisch-meroitischen Epoche, müßte das Gebiet von Meroe mit Eisenverhüttungsöfen übersät sein. Tatsächlich lassen sich aber bei näherer Überprüfung keine Rennöfen nachweisen, weder

in Meroe noch an einem anderen meroitischen Fundort. Dies gilt auch noch für die postmeroitische Zeit. Selbst für die christlichen Reiche ist die Eisenverhüttung nicht eindeutig zu belegen, doch kann eine weitgehende Nutzung des Eisens in der christlich-nubischen Kultur vorausgesetzt werden. Eine Auseinandersetzung mit der angenommenen Diffusion der Eisenverhüttung erübrigt sich also. Die Beweislast, diese zu belegen, liegt eindeutig bei denen, die eine Eisenverhüttung in Meroe voraussetzen, und nicht bei denen, die sie bezweifeln.

ENGLISH SUMMARY

The unique geography of the Nile Valley influenced the civilization that arose there to a great extent. Because of its exclusively north-south orientation it is the ideal and, in fact, most direct and obvious link between the Mediterranean region and the Near East on the one hand and the interior of Africa on the other. It is thus not surprising that its characterization as an important culture channel through which Sub-Saharan Africa and the eastern part of the continent in particular repeatedly received decisive cultural impulses, has remained unchallenged to the present day. Considering the magnificence and monumental nature of Egyptian architecture and the fascination of scholars with Egyptian art and religion it was accepted a priori by the majority of them that the origin of significant African culture elements was to be found in Egypt. Undoubtedly many objects of daily life and religious and social practices of present-day Africa show striking congruences with those of ancient Egypt. There can further be no doubt that the Nubian cultures, commencing with that of Kerma (at the turn of the 3rd to the 2nd millennium BC) received essential stimuli from Egypt. And even the following Napatan-Meroitic culture (from the 8th century BC onward) was unequivocally influenced by Egyptian examples in its initial phase. In this book an attempt is made to test the possibility of borrowing foreign culture elements from one aspect only, which, however, is significant for the entire economic sphere, namely: Were the conditions present in the early cultures of the Nile Valley for the integration or innovation of an advanced metallurgy and did these cultures contribute to the development of the productive forces of Sub-Saharan Africa? Techniques of working non-ferrous metals have been excluded from the outset. According to our present state of knowledge they originally acquired -apart from the Nile Valley- a certain importance only in the medieval African kingdoms and in these, incidentally, at the courts alone. Thus only the early history of iron metallurgy remain to be dealt with.

To make it easier for the reader to find paragraphs that interest him in the German text, the following short abstract is arranged according to the chapters and sub-headings.

1. Technological part: In the first chapter a survey is given of the technological principles of the extraction of iron, the various technological processes are described, and terminological problems clarified. In most investigations on this topic published so far the technological fundamentals of the smelting of iron were not considered as the scholars concerned did not have the necessary technological knowledge. In consequence the facts have been misinterpreted (with the exception of numerous recent archaeological publications concerning European material). For instance, pottery kilns which undoubtedly served for firing of pots were described as iron smelting furnaces (Coghlan 1956, pp. 299). For the assessment and the understand-

ing of archaeological and ethnographic material it is imperative that the investigator should be acquainted with the technological data. The investigation here offered is based mainly on material from recent African cultures and on the insights gained from the reconstruction of pre-historic smelting furnaces.

The several sub-sections of this chapter are: 1.1 Raw materials; 1.11 Iron ores (Enumeration of the most important iron ores and a special investigation of the possibilities of the use of laterite); 1.111 Mining; 1.112 Ore dressing; 1.12 Fuel (Charcoal); 1.13 Flux; 1.14 Water; 1.2 Smelting; 1.211 Metallurgical analysis and terminology; 1.212 Process in the furnace; 1.213 Furnace types (Typological and functional survey of different African furnace types); 1.214 Combustion air (Typological and functional survey of the blowing apparatus. For the sake of clarity the term “drum bellows” [or “bowl bellows”] is replaced by “membrane bellows”); 1.22 Smelting product; 1.3 Some special metallurgical techniques; 1.31 Hardening (including carburizing); 1.32 Welding (including the problem of re-forging).

2. *Regional Part:* In this chapter the reports on archaeological finds and the data gained from written sources are discussed. This survey serves as a basis for the critical testing of the prevailing theories. The presentation and analysis are arranged in two main sections – the one Egypt, the other the southern Nile region – with several sub-sections.

A (2.11 to 2.13) Ancient Egypt to the 26th Dynasty. Although only a few iron finds exist which are known to be older than the 7th to 8th century BC, an investigation of the earlier period is necessary. Many scholars have pointed out that iron played only an insignificant role in the Egyptian culture of that period. In spite of this other scholars even today still want to count Egypt as part of the early iron-using cultures of the Near East. The reason why two contradictory theories can exist side by side is the fact that the data have not been analysed carefully enough by either side. The circumstances of the archaeological finds of iron objects were only superficially tested or not all, and an alleged designation for iron was derived from insufficient comparative material in the written sources. For this whole period no evidence of the development of an indigenous iron industry based in Egypt is forthcoming. Although iron was known there at least since the New Empire, its working up was completely neglected.

The famous find of several tools at Thebes (2.13) which since Petrie is dated 7th century BC (the Assyrian period) can, on the basis of comparative material not be placed earlier than the Ptolemaic Age. (2.11 Egyptian iron finds from Pre-Dynastic times to the commencement of the Assyrian domination; 2.12 Mention of iron in the written sources of the New Empire; 2.13 Egypt in the period of the Assyrian wars.)

In a separate section (2.16) the question is discussed, whether the membrane bellows, which are used in contemporary African cultures, may be derived from the Egyptian bellows of a similar type known especially from murals of the New Empire. The typical Egyptian construction with pulling rope and valve – the existence of which could be established here – is not found in present-day Africa. (Direct parallels are only known from India.) Since there exists a great time gap between

the latest known Egyptian blowing apparatus (Tell Defenneh) and the demand for bellows in Africa the question of the provenance cannot be solved. The possibility that this type of bellows was introduced into the interior via the East African coastal region and not via the Nile valley cannot be excluded. Its origin must be placed outside of Egypt in the western part of Asia.

B. (2.14) Egypt from the 26th Dynasty to the Ptolemaic Age. According to the generally accepted view, iron smelting in Africa is thought to have commenced during the 26th Dynasty (7th to 6th century BC) in the delta region of the Nile valley. An analysis of the material of the two sites important for this question, viz. Naukratis and Tell Defenneh, reveals that this hypothesis is untenable. Naukratis, which was influenced by Greece, cannot be established as an iron smelting site, although iron may have been forged to a limited extent by Greek colonists settled there in the 7th to 6th century BC. In Tell Defenneh iron smelting is demonstrated by the find of a blowing apparatus, remains of a blast-furnace and iron slag. Nothing can be said about the extent of this industry however. Comparative investigations of the iron and pottery finds show that the smelting activities commenced only after the 26th Dynasty. An erroneous interpretation of the Tell Defenneh material was inevitable, since only the black-figured pottery of Greater Greece — occurring only in two rooms — was used as the criterion of dating. But in fact numerous objects at the site, including ceramics, may be derived from Persian and Hellenistic origins (2.142–1 to 2.142–3). Besides the erroneous interpretation of passages in Herodotus resulted in false dating (2.142–4 and 2.142–5). Possibly foreigners settled at Tell Defenneh during the 29th and 30th Dynasties (between the two Persian occupations) carried out the manufacture of iron when Egypt had become isolated with regard to external relations, and access to the raw material resources needed in the manufacture of bronze was blocked by the Persians. A later dating in the Ptolemaic period is however much more probable. (2.141 Naukratis; 2.142 Tell Defenneh; 2.142–1 Typological investigation of metal finds; 2.142–2 Painted pottery and other small finds in the neighbourhood of 'the palace'; 2.142–3 Unpainted pottery; 2.142–4 Historical survey and duration of settlement; 2.142–5 Summary and dating of Tell Defenneh iron smelting.)

For the entire Pharaonic period, from the beginning of the Ancient Empire to the end of the Egyptian dynasties, there is no evidence whatever for the development of indigenous iron smelting and the manufacture of iron. Although iron was known since the New Empire it was not contextualised in the material culture. In the ruling class bronze remained the prevalent material whereas the peasant population used non-metal tools almost exclusively. Even the generally accepted hypothesis that traders and mercenaries of the Eastern Mediterranean gave the impetus for the working of iron during the Saitic period (7th to 6th centuries BC) cannot be confirmed at all. First beginnings of iron smelting can be presumed only for the time of the Persian occupation.

C. (2.143). The Ptolemaic Period. The turning point in the economic importance of iron as against bronze came only in the Ptolemaic period when the traditional Egyptian mode of production was gradually but lastingly replaced by a Hellenisti-

cally inspired one. Only then did iron gain significance as a new productive force. The use of iron tools increased suddenly and to a remarkable extent. The iron industry becomes most clearly evident in the listing of metal craftsmen who were subdivided into various specialized occupations. The Roman period is not considered, since iron had already become a general commodity used in all branches of production before the coming of the Romans. (2.143 The utilization of iron in the Ptolemaic period; 2.143—1 Iron and iron craftsmen in the written sources; 2.143—2 Archaeological finds; 2.143—3 Obtaining the raw material).

D. The Southern Nile Region (2.2). A discussion of the early Nubian cultures before the rise of the Napatan kingdom (8th century BC) can be omitted because no insights on the working of iron may be gained from them. There are written sources for Egypt as well as archaeological material. But for the Southern Nile region we are — apart from foreign sources — exclusively dependent on archaeological material since the Meroitic texts have as yet not been deciphered. For this reason the iron finds noted in the literature have been compared and examined as to the circumstances of their sites. In order to determine the period in which iron was first used and to assess its importance in the economy the iron finds have been compared with those of bronze. On analysing the finds of the Napatan period, and in particular those of the necropolis of El Kurru and Nuri, it becomes clear that the whole period was deficient in iron. The first definite evidence comes from the foundation deposits of the Pyramid of Harsiotef (404—396 BC) (Chap. 2.221). But even subsequently until the decline of the Meroitic kingdom (at some time in the first half of the 4th century BC) iron was by no means frequent. (The local working-up is probable in the case of spearheads and arrow heads.) On the archaeological evidence it may be presumed that the iron finds were manufactured from imported iron or were themselves imported (2.221; 2.222).

This fact is not compatible with the following long-held theory: On account of the alleged mounds of iron slag at Meroe Sayce, Arkell, Wainwright and others propounded the view that an important iron industry existed there which diffused over considerable parts of Africa. This hypothesis has attained the rank of an incontestable theory but has not remained unchallenged in recent times; however it is still stubbornly maintained. It is contested here from a single but essential point of view, namely whether iron was smelted in Meroitic times at all. So far it has not been possible for me to investigate the alleged slag heaps in Meroe itself. But from the facts deducible from the literature and from the analysis of some slag which I obtained from the settlement area of Meroe it can be shown that there is no reason whatsoever to declare the mounds a waste product of Meroitic iron smelting. But it is certain that the remains of other industries were deposited in these waste dumps. If these dumps were in fact waste products of iron smelting, the area round Meroe would have to be littered with iron smelting furnaces. In fact, however, a closer examination of the so-called iron smelting furnaces convinced the author that there is no evidence for such furnaces in Meroe itself or at any other Meroitic site. Considerably later smelting activity in this region cannot be entirely excluded (2.223).

In the post-Meroitic time — the so-called X-Group — there exists in Lower Nubia the first direct evidence of the work of smiths. Iron is in fact represented in this culture extremely frequently even in the form of bars. From the manufacture of iron the smelting of iron can by no means be cogently deduced (2.23). Even in the Christian kingdoms the evidence of iron smelting is doubtful; yet an extensive use of iron may be presumed (2.25). Thus a discussion of the alleged diffusion of iron smelting from Meroe is obviously unnecessary, because the onus of proof lies with those who presuppose extensive iron smelting in Meroe and not with those who deny it. [2.21 The Napatan period; 2.211 Pyramids of El Kurru; 2.212 Pyramids of Nuri; 2.213 Cemetery of Sanam; 2.214 Other finds of the Napatan period; 2.22 The Meroitic period; 2.221 Pyramids of Begrawia and Jebel Barkal; 2.222 Cemeteries and other finds of the Meroitic period; 2.223 The slag heaps of Meroe; 2.224 The end of the Meroitic domination; 2.23 The Post-Meroitic period (“X-Group”); 2.24 External contacts and summary observations (including finds in Southern Nubia).]

3. *Socio-Economic Part.* The problem with which anyone is confronted in dealing with the significance of iron in the culture of the Nile Valley is the late appearance of this metal in a region where iron ores and trained artisans were available. As the later iron work in the Ptolemaic period shows the assumed scarcity of wood as fuel cannot be used as an argument. Especially in the neighbourhood of the iron ore deposits wood was available in quantities sufficient for iron smelting (see also chap. 2.143–3). The solution frequently offered for this problem is that after several millennia iron is no longer archaeologically traceable or that, because it was so valuable it was carefully removed by grave-robbers. The untenability of such attempts at explanation is patent. The real reason for the cultural significance of iron can only be found in the economic and social conditions. In order to clarify the Egyptian mode of production chap. 3.1 goes beyond the immediate sphere of the production of metals and includes in the analysis the basic production of agriculture and the social and political structures associated with it. For purposes of comparison the socio-economic conditions of Mesopotamia (3.2) and Greece (3.4) during the earlier transition from bronze to iron are sketched. It then becomes obvious that the productive system (i.e. social relations of production) in the strongly centralised Egyptian state prevented the integration of iron. The general accessibility of iron would have meant a complete change of direction of the entire mode of production (3.6). When iron-working was introduced in other parts of the world (e.g. Greece) it, as one section of the production process, became the essential and determining factor in total production. Metals in general played a subordinate role in the social production of Ancient Egypt. They were found useful for the processing of hard materials (e.g. stone) and for armaments. But bronze supplied the demand completely. Contrary to views traditionally held by archaeologists and ethnologists, bronze is equivalent to bloomery steel in quality and sometimes even superior. (Comparison of the physical and chemical properties of bronze and iron can be found at the beginning of chap. 3.6). The sites of raw materials required for the production of bronze could be kept under control more effectively than those for

iron; the raw materials for bronze could be obtained only through widely ramified state-controlled trade connections or from isolated easily guarded mines. Iron ores, on the other hand, were easily accessible thanks to their frequency and favourable distribution over the globe. This is also the reason why iron became the utilitarian metal *par excellence*. With iron even ethnic units not organised in large states had a chance of supplying themselves to a large extent with metal tools and weapons. [This is demonstrated by the example of Greece (3.4) where at the same time a change in the social conditions can be shown to have occurred.] In the Nile Valley, on the other hand, bronze had significance only for the ruling class. Numerous examples could be adduced to show that bronze seldom occupied an important place in total production. In the African cultures which are socially only slightly graded, bronze never found an entry. Only in the large Sub-Saharan kingdoms and in their spheres of influence were non-ferrous metals made use of *after* the introduction of iron, but they were insignificant in total production. Non-ferrous metals remained only an ornamental accessory in their culture. The fact that the conditions for adopting iron were absent in Egypt had far-reaching consequences for the development of the forces of production in the marginal cultures of the Sudan and beyond in Sub-Saharan Africa. Ancient Egypt formed, as it were, a barrier which prevented African peoples from making use of iron technology for their own purposes. In the Napatan and Meroitic kingdom which especially at its beginning was strongly under Egyptian influence, similar socio-economic circumstances may have prevented the extensive utilisation of iron (3.3). Bronze as a luxury metal outweighed iron there by far, and iron is archaeologically demonstrable only in comparatively insignificant objects.

(3.1 Social relations of production in Ancient Egypt; 3.11 The economic basis [agriculture]; 3.12 Land tenure; 3.13 The agricultural surplus; 3.14 Economic aspects of rural communities; 3.15 The 'state'; 3.16 Social aspects; 3.17 Effects of the general socio-economic structure on the crafts; 3.171 The supply of raw materials; 3.172 Workshop enterprises; 3.173 Social situation of craftsmen; 3.2 Mesopotamia; 3.3 Napatan-Meroitic kingdom; 3.31 Social aspects; 3.32 Crafts; 3.33 X-Group; 3.4 Greece; 3.5 Ptolemaic period; 3.6 Social stagnation and the cultural significance of bronze and iron.)

APPENDIX I

Qualitative und quantitative Untersuchung der Schlacke von Meroe

Von den sogenannten Eisenschlackenhalden wurden zwei Proben einer Röntgenfluoreszenzanalyse unterzogen (siehe hierzu Kap. 2.223).

Untersuchungsort:

Lehrstuhl und Institut für Metallurgie und Metallkunde
der Technischen Universität München

Verwendetes Gerät:

Sequenz-Röntgen-Spektrometer (Siemens SRS 1)
Kristalloflex: Hochspannung 50 KV
Röhrenstrom: 40 mA

Eisengehalt:

Schlacke Nr. 1

Schliffstelle 1 (blasiger Bereich, Blasengröße maximal
2 mm Durchmesser)

Eisengehalt 84⁰/₀

Schliffstelle 2 (glatter Bereich)

Eisengehalt 79,3⁰/₀

Schliffstelle 3 (glatter Bereich)

Eisengehalt 79⁰/₀

Schlacke Nr. 2

Eisengehalt 83,4⁰/₀

Sonstige chemische Elemente:

Schlacke Nr. 1	Cu	0,1 bis 0,15 ⁰ / ₀	Schlacke Nr. 2	Cu	0,1 bis 0,15 ⁰ / ₀
	Ca	0,6 ⁰ / ₀		Ca	0,6 ⁰ / ₀
	Ti	1,1 ⁰ / ₀		Ti	1,1 ⁰ / ₀
	Si	1,4 ⁰ / ₀		Si	1,4 ⁰ / ₀
	Zn	Spur		Zn	0,1 bis 0,15 ⁰ / ₀
	P	Spur		P	Spur?
	Au	unter 0,1 ⁰ / ₀		Au	maximal 0,1 ⁰ / ₀
				K	Spur

APPENDIX II

Härteprüfung verschiedener ägyptischer Geräte

Zur Gegenüberstellung von Bronze und Eisen wurden die im folgenden angeführten Geräte aus dem Ägyptischen Museum (Berlin-Charlottenburg) einer Härteprüfung unterzogen. Alle Objekte stammen aus Ägypten, sind aber undatiert (siehe hierzu Kap. 3.6).

Untersuchungsort:

Lehrstuhl und Institut für Metallurgie und Metallkunde
der Technischen Universität München

Verwendetes Gerät:

Kleinhärteprüfer Durimet (Leitz)

Angegebene Werte in HV (Vickershärte, kp/mm²)

(HV_m = Vickershärte, Mittelwerte):

Bronzegeräte (vgl. Abb. 93 und 94):

Haken (Abb. 94, Nr. 2; Inv.-Nr. 2720)

obere Krümmung HV_m = 176,7 (5 Meßpunkte)

Schaftmitte HV_m = 224,2 (5 Meßpunkte)

Schaftende HV_m = 288,1 (5 Meßpunkte)

Meißel, runder Querschnitt, abgebrochen (Abb. 94, Nr. 3; Inv.-Nr. 2643)

Schaft HV_m = 128,8 (5 Meßpunkte)

Meißel, achtkantiger Querschnitt, abgebrochen (Abb. 94, Nr. 4; Inv.-Nr. 2642)

Schaft (unten)

in der Nähe

der Schneide? HV_m = 233,5 (5 Meßpunkte)

Schaft (Ende) HV_m = 160,8 (5 Meßpunkte)

Kreuzmeißel (Abb. 94, Nr. 6; Inv.-Nr. K 201)

Schneide HV_m = 271,5 (4 Meßpunkte entlang der Schneide)

Schneide/Schaft HV_m = 251 (3 Meßpunkte senkrecht zur Schneide)

Schaft HV_m = 152,2 (8 Meßpunkte)

Pfeilspitze, zweiflügelig mit Mittelrippe und Tülle (Abb. 94, Nr. 7, Inv.-Nr. 16 722 von Abusir)

Schneide HV_m = 192,5 (6 Meßpunkte entlang der Schneide)

Eisengeräte (vgl. Abb. 94, Nr. 7,9)

Sichel (Inv.-Nr. 21 522)

Schneide HV = 211 (1 Meßpunkt, Makrohärteprüfung)

Blatt HV_m = 177 (3 Meßpunkte, Makrohärteprüfung; Meßpunkte senkrecht zur Schneide, etwa im Maximum der Krümmungskurve)

Rasiermesser (Inv.-Nr. 3066)

Schneide HV_m = 162,8 (5 Meßpunkte)

Schaft HV_m = 229,7 (4 Meßpunkte)

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AA	American Anthropologist
AdE	Annales d'Ethiopie
AE	Ancient Egypt
AfE	Archiv für Eisenhüttenwesen
AfV	Archiv für Völkerkunde
AJ	The Antiquaries Journal
AJA	American Journal of Archaeology
Ann Lat	Annali Lateranensi
ARA	Archeologičeskie Raskopti v Armenij
ASAE	Annales du Service des Antiquités d'Egypte
BASOR	Bulletin of the American School of Oriental Research
BIE	Bulletin d'Institut d'Egypt
BIFAO	Bulletin de l'Institut français de l'archéologie orientale de Caire
BSA	Annual of the British School at Athens
BSocHGS	Bulletin de la Société d'Etudes Historiques et Géographiques de l'Isthme de Suez
Bull IFAN	Bulletin d l'Institut français de l'Afrique noire
CA	Current Anthropology
CAH	The Cambridge Ancient History
CERM	Centre d'Etudes et des Recherches Marxistes
DIAMANG	Companha de Diamantes de Angola
EAZ	Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift
ESA	Europa Septentrionalis Antiqua. Bulletin et mémoires consacrés à l'archéologie et l'éthnographie de l'Europe orientale et de l'Asie du Nord
FuF	Forschungen und Fortschritte
GJ	Geographical Journal
HAS	Harward African Studies
IAK	Isvestija Imperatorskoj Archeologičeskoj Komissii
IAN	Isvestija Imperatorskoj Akademii Nauk
IEJ	Israel Exploration Journal
JARCE	Journal of the American Research Center in Egypt
JDAI	Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts
JEA	Journal of Egyptian Archaeology
JHS	Journal of Hellenic Studies
JISI	The Journal of Iron and Steel Institute
JNES	Journal of Near Eastern Studies
JRAI	The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland
LAAA	University of Liverpool, Annals of Archaeology and Anthropology
LD	Lepsius, Denkmäler
MÄS	Münchener Ägyptologische Studien
MDAI	Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Institutes, Athenische Abteilung
MDIK	Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts in Kairo
MDOG	Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft
MDP	Mémoires de la Délégation archéologique en Iran
MDSch	Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten

MEW	Marx/Engels, Werke. Berlin
MIOF	Mitteilungen des Instituts für Orientforschung
OIC	The Oriental Institute of the University of Chicago. Oriental Institute Communications
ORL	Der obergermanisch-rätische Limes des Römerreiches, Abt. B. Hrsg. v. E. <i>Fabricius</i> , F. <i>Hettner</i> und O. v. <i>Sarwey</i>
PSBA	Proceedings of the Society of Biblical Archaeology
RE	Paulys Realencyclopädie des classischen Altertums
REL	Revue des Etudes Latines
RGK	Berichte der Römisch-Germanischen Kommission
RGZM	Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz
RLA	Reallexikon der Assyrologie und vorderasiatischen Archäologie
SAAB	South African Archaeological Bulletin
SAJS	South African Journal of Science
SAS	Sudan Antiquities Service
SbJb	Saalburg-Jahrbuch
SCE	The Swedish Cyprus Expedition, Stockholm 1934—1962
SNR	Sudan Notes and Records
StE	Stahl und Eisen
SWJA	Southwestern Journal of Anthropology
TNR	Tanganyika Notes and Records
UJ	Uganda Journal
WA	World Archaeology
ZÄS	Zeitschrift für Ägyptische Sprache und Altertumskunde
ZDMG	Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft
ZDP	Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins
ZfE	Zeitschrift für Ethnologie

LITERATURVERZEICHNIS

- Adams, W. Y* 1961 The Christian potteries at Faras = *Kush* 9, S. 30—43
 1962 a) Pottery kiln excavations = *Kush* 10, S. 62—75
 1962 b) An introductory classification of Christian Nubian pottery = *Kush* 10, S. 245—288
 1964 a) An introductory classification of Meroitic pottery = *Kush* 12, S. 126—173
 1964 b) Post-Pharaonic Nubia in the light of archaeology I = *JEA* 50, S. 102—120
 1965 a) Post-Pharaonic Nubia in the light of archaeology II = *JEA* 51, S. 160—178
 1965 b) Sudan Antiquities Service Excavations at Meinarti = *Kush* 13, S. 148—176
 1973 Pottery, society, and history in Meroitic Nubia = *Meroitica* 1, S. 177—219
- Adams, W. Y. and H. A. Nordström* 1963 The archaeological survey on the West Bank of the Nile, third season 1961—1962 = *Kush* 11, S. 10—46
- Addison, F.* 1949 *Jebel Moya*. Oxford (2 Bde.)
 1950 Archaeological discoveries on the Blue Nile = *Antiquity* 24, S. 12—24
 1956 Second thoughts on *Jebel Moya* = *Kush* 4, S. 4—18
- Addison, F. and D. Dunham* 1922 Alem a Meroitic site = *SNR* 5, S. 39—46
- Aharoni, Y.* 1964 Excavations at Ramat Rahel. Rom
- Albright, W. F.* 1950 Baal-Zephon = *Bertholet Festschrift*, S. 1—14. Tübingen
 1962 Archäologie in Palästina, Zürich, Köln
 1966 Syria, the Philistines and Phoenicia = *CAH*, Vol. 2, fasc. 51
- Almargo, M., F. Presedo and M. Pellicer* 1963 Preliminary report on the Spanish excavations in the Sudan 1961—1962 = *Kush* 11, S. 175—195
- Almargo, M., Blanco y Caro u. a.* 1965 Excavations by the Spanish archaeology mission in the Sudan 1962—1963 and 1963—1964 = *Kush* 13, S. 78—95
- Alt, D. A* 1943 Taphnaein und Taphnas = *ZDP* 66, S. 64—68
- Altheim, F.* 1969 *Geschichte der Hunnen*, Bd. 1,2. Berlin
- Amborn, H.* 1970 Die Problematik der Eisenverhüttung im Reich Meroe = *Paideuma* 16, S. 71—95
- Amiran, R.* 1970 *Ancient pottery of the Holy Land*. Rutgers University Press
- Andrae, W.* 1943 *Die Kleinfunde von Sendschirli, Ausgrabungen in Sendschirli V*, Berlin
- Andree, R.* 1884 *Die Metalle bei den Naturvölkern mit Berücksichtigung der prähistorischen Verhältnisse*. Leipzig

- Anfay, F.* 1963 Première campagne de fouilles à Matara (1959/60) = AdE 5, S. 87—166
- Ankermann, B.* 1905 Kulturkreise und Kulturgeschichte Afrikas = ZfE 37, S. 54 bis 90
- Anonym* 1900 Die Eisenerzeugung bei den Naturvölkern Afrikas mit besonderer Berücksichtigung der Eisenindustrie in Togo = StE 20, S. 347—351
- Anonym* 1907 Guide de la ville et du Musée d'Alexandrie. Alexandria
- Anonym* 1920 Bronze Age guide. British Museum, London
- Anties, R.* 1959 Mit Rahineh 1955. Philadelphia
1965 Mit Rahineh 1956. Philadelphia
- Antoniadis-Bibicon, H.* 1969 Byzance et le mode de production asiatique = CERM (Hrsg.): Sur le "Mode de production asiatique", S. 195—227. Paris
- Arkell, A. J.* 1936 Darfur antiquities = SNR 19
1944 Cosmas and the gold trade of Fazoqli = Man 44, 24
1945 Iron in the Meroitic Ages = Antiquity 19, S. 213—214
1946 More about Fung origins = SNR 27, S. 87—97
1949 a) Early Khartoum. Oxford
1949 b) The old Stone Age in the Anglo Egyptian Sudan = Sudan Antiquities Service Occasional Paper Nr. 1. Khartoum
1951 a) Meroe and India = Aspects of Archaeology in Britain (Crowford Festschrift), S. 32—38
1951 b) An old Nubian inscription from Kordofan = AJA 55, S. 353 bis 354
1955 An Egyptian invasion of the Sudan in 591 BC = Kush 3, S. 93, 94
1959 a) The Medieval history of Darfur in its relation to other cultures and to the Nilotic Sudan = SNR 40, S. 44—47
1959 b) A Christian church and monastery at Ain Farah, Darfur = Kush 7, S. 115—119
1961 A history of the Sudan (2nd ed.). London
1963 The influence of Christian Nubia in the Chad ares between AD 800—1200 = Kush 11, S. 315—319
1966 The Iron Age in the Sudan = CA 7,4, S. 451—452, 478
- Arnold, D. und J. Settgast* 1967 Dritter Vorbericht über die vom Deutschen Archäologischen Institut Kairo in Asasif unternommenen Arbeiten = MDIK 22, S. 19—26
- Artamonow, M. und W. Forman* 1970 Goldschatz der Skythen in der Eremitage. Prag
- Assad, A. M. M.* 1970/71 Die altorientalischen Panzer nach archäologischen und philosophischen Quellen. Berlin (Magisterarbeit)
- Awdijew, W. I.* 1953 Geschichte des Alten Orients. Berlin
- Bachmann, H. G.* 1967 Untersuchungen einer vermutlich hethitischen Eisenschlacke aus Sirizi (Malatya), Türkei = Afe 38, 11, S. 809—812
- Baer, K.* 1962 The low price of land in ancient Egypt JARCE 1, S. 25—45
- Baker, S. W.* 1874 Der Albert Nyanza, Gera
- Bakir, A.* 1952 Slavery in Pharaonic Egypt = ASAE Suppl. 18

- Balfour*, P. H. G. 1952 Early cultures on the northern Blue Nile = SNR 33
- Barag*, D. 1963 A survey of pottery recovered from the sea off the coast of Israel = IEJ 13, S. 13—19
- Barnes*, H. B. 1926 Iron Smelting among the Ba-Ushi = JRAI 56, S. 189—194
- Barnett*, R. D. 1969 The Sea Peoples = CAH Bd. 2, fasc. 68
- Barnett*, R. D. and o. J. *W. Forman* Assyrian palace reliefs. London
- Barron*, T. and 1902 Topography and geology of the Eastern Desert of Egypt, *W. F. Hume* Central Portion. Kairo
- Barth*, H. 1858 Reisen und Entdeckungen in Nord- und Central-Afrika in den Jahren 1849—1855. Bd. 5, Gotha
- Bartoněk*, A. 1964 Zur sozialökonomischen Struktur der mykenischen Gesellschaft = Neue Beiträge zur Geschichte der Alten Welt. Bd. 1: Alter Orient und Griechenland. Hrsg. v. E. Ch. Welskopf. S. 149—162. Berlin
- Basseur* 1897 (Ohne Titel, Notiz unter: „Aus allen Erdteilen“) = Globus 72, S. 164
- Bates*, O. and 1927 Excavations at Gammai = HAS 8, S. 1—121
D. Dunham
- Batrawi*, A. 1946 The racial history of Egypt and Nubia, Teil 2 = JRAI 76, S. 131—156
- Baumann*, H. 1935 Lunda. Bei Bauern und Jägern in Inner-Angola. Berlin
1956 Die Frage der Steinbauten und Steingräber in Angola = Paideuma 6, S. 118—151
1964 Die ethnologische Beurteilung einer vorgeschichtlichen Keramik in Mittelafrrika = Festschrift für A. E. Jensen, Teil 1, S. 13—58. München
- Baumann*, H., 1940 Völkerkunde von Afrika. Essen
R. Thurnwald und
O. Westermann
- Baumann*, O. 1891 Usambara und seine Nachbargebiete. Berlin
- Beck*, L. 1884 Geschichte des Eisens, Bd. 1. Braunschweig
- Beckerath*, J. 1964 Untersuchungen zur politischen Geschichte der zweiten Zwischenzeit in Ägypten. Glückstadt
1971 Abriß der Geschichte des Alten Ägypten. München-Wien
- Behaghel*, H. 1943 Die Eisenzeit im Raume des rechtsrheinischen Schiefergebirges. Wiesbaden
- Belck*, W. 1908 Die Erfinder der Eisentechnik = ZfE 40, S. 45—69
- Bengtson*, H. 1967 Die Zivilisation und das geistige Leben im Zeitalter des Perikles = Fischer Weltgeschichte Bd. 5 (Die Mittelmeerwelt im Altertum I). Frankfurt
- Bent*, T. 1902 The ruined cities of Mashonaland. London
- Berend*, W. B. 1882 Principeaux monuments du musée Egyptien de Florence, Paris

- Bernhard, F. O.* 1962 Two types of iron-smelting furnaces on Ziwa Farm (Inyanga) = SAAB 17, S. 235—236
- Birch, J. P.* 1937 Madi blacksmith = UJ 5, S. 48—49
- Birch, L. D.* 1878 Note = Proceedings of the Society of Antiquaries of London 7
- Bissing, F. W. von* 1900 Miscellen = ZAS 38, S. 150—151
1904 Geschichte Ägyptens im Umriß. Berlin
1934 Ägyptische Kunstgeschichte, Bd. 2. Berlin
1949 Forschungen zur Geschichte und kulturellen Bedeutung der griechischen Kolonie Naukratis in Ägypten = FuF 25, S. 1 bis 2
1951 Naukratis = Bulletin Société Royale d'Archéologie d'Alexandrie 39, S. 33—82
1952 Rapporti commerciali della colonia greca in Egitto, Naukratis = Atti del 1° Congresso Internazionale di Preistoria e protostoria Mediterranea, Firenze, Napoli, Roma 1950, S. 479—482. Florenz
- Bittel, K.* 1938 2. Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der Ausgrabung von Boğazköy im Jahre 1937 = MDOG 76, S. 13—47
- Bittel, K., u. a.* 1958 Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen in Bogazköy = MDOG 91, passim
- Blanco y Caro, R. and F. Presedo Velo* 1962 Spanish archaeological mission to Argin. First preliminary report = Kush 10, S. 211—219
- Blegen, C. W.* 1953 Troy, the sixth settlement, Bd. 3, Teil 1 und 2. Princeton
- Blohm, W.* 1931 Die Nyamwesi, Land und Wirtschaft. Hamburg
- Blumenthal, E.* 1970 Untersuchungen zum ägyptischen Königtum des Mittleren Reiches. Berlin
- Blümlein, C.* 1926 Bilder aus dem römisch-germanischen Kulturleben. München-Berlin
- Blümner, H.* 1879/87 Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei den Griechen und Römern. Leipzig, 1879 Bd. 2, 1884 Bd. 3, 1887 Bd. 4
- Boardman, J.* 1961 The Dictaeon Cave and Iron Age in Greece. The Cretan Collection in Oxford. Oxford
- Bobrinskoy, A.* 1905 Compte-rendu des fouilles exécutées en 1903 au district de Tchiurine, Gouv. de Kiev (russisch) = IAK 14, S. 1—43
- Bonnet, H.* 1926 Die Waffen der Völker des Alten Orients. Leipzig
1952 Reallexikon der ägyptischen Religionsgeschichte, Berlin
- Borchardt, L.* 1906 Nilmesser und Nilstandsmarken = Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaft. Berlin
1912 Zur Baugeschichte des Amontempels von Karnak = Sethe: Untersuchungen zur Geschichte und Alterskunde Ägyptens, Bd. 5. Leipzig
- Borchers, H.* 1959 Metallkunde, Bd. 1 und 2. Berlin
- Bornhardt, W.* 1900 Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Deutsch-Ost-Afrika, Bd. 7. Berlin

- Bourgeois*, R. 1957 Banyarwanda et Barundi, Bd. 1: Ethnographie. Brüssel
- Bovier-Lapierre*, P. 1917 Note sur le métallurgique de fer aux environs d'Assouan = ASAE 17, S. 272/3
- Breasted*, J. H. 1906/07 Ancient records of Egypt (5 Bde.). Chicago
und 1927
1930 Medinet Habu I. Earlier historical records of Ramses III. Chicago
1954 Geschichte Ägyptens. Zürich
- Breccia*, E. 1912 La necropoli di Sciabit. Catalogue Général des Antiquités Égyptiennes, Musée d'Alexandrie, Bd. 1. Kairo
- Brelsford*, W. V. 1949 Rituals and medicines of Chishinga ironworkers = Man 49, Nr. 27
- Brentjes*, B. 1968 Grundeigentum, Staat und Klassengesellschaft im Alten Orient = EAZ 9, S. 245—266
- Brock*, J. K. 1957 Fortsetz. Early Greek tombs near Knossos. Cambridge
- Bromhead*, C. N. 1956 Mining and quarrying = Singer u. a.: A history of technology, Bd. 1. Oxford
- Brunner*, H. 1964 Die Geburt des Gottkönigs = Ägyptologische Abhandlungen, Bd. 10. Wiesbaden
- Brunton*, G. 1935 „Pesesh-kef“ amulets = ASAE 35, S. 213—217
1939 Some notes on the burial of Shashanq, Heqa-kheper-Re = ASAE 39, S. 541—547
- Bruyère*, B. 1923/24 Rapport sur les fouilles de Deir el Médineh (1922—1951).
—1953 Kairo
1939 Rapport sur les fouilles de Deir el Médineh (1934—1935), Teil 3. Kairo
- Buchholz*, H. G. und 1971 Altägäis und Altkypros. Tübingen
Karageorghis, V.
- Budge*, E. A. W. 1928 A history of Ethiopia, Nubia, and Abyssinia. Bd. 1. London (reprint 1966)
- Burchard*, M. 1912 Zwei Bronzeschwerter aus Ägypten = ZAS 50, S. 61—63
- Burton-Brown*, T. 1950 Ancient Mining and Metallurgy Committee, Second Report: Iron objects from Azarbaijan = Man 50, 4
1951 Excavations in Azarbaijan, 1948. London
1955 The coming of iron to Greece. London
- Buschan*, G. 1922 Illustrierte Völkerkunde, Bd. 1. Stuttgart
- Busse*, J. 1960 Die Sprache der Nyiha in Ostafrika. Berlin
- Butzer*, K. W. 1958 Studien zum vor- und frühgeschichtlichen Landschaftswandel der Sahara, Wiesbaden
- Caley*, E. R. 1964 Analysis of ancient metals. New York
- Cameron*, U. L. 1877 Across Africa, Bd. 1,2. London
- Caminos*, R. A. 1954 Late-Egyptian miscellanies, London
- Capart*, J. 1920 Some remarks on the Sheikh el-Beled = JEA 6, S. 225—233
- Caquot*, A. et 1955 Les monuments recueillis à Maqallè (Tigré) = AdE 1, S. 17
A. J. Drewes bis 41

- Carpenter*, H. C. H. 1930 The metallography of some ancient Egyptian impliments =
and *J. M. Robertson* JISI, S. 417—448
- Carter*, H. and 1924 Tut-ench-Amun. Ein ägyptisches Königsgrab. Leipzig
A. C. Mace
- Carter*, H. 1927 Tut-ench-Amun. Ein ägyptisches Königsgrab, Bd. II. Leipzig
1934 desgl. Bd. III
- Casalis*, E. 1861 The Basuto. London
Cape Town 1965 (repr.)
- Cassin*, E. 1966 Babylonien unter den Kassiten und das mittlere assyrische
Reich = Die Altorientalischen Reiche II (Fischer Welt-
geschichte Bd. 3). Frankfurt
- Cechi*, A. 1888 Fünf Jahre in Ostafrika, Leipzig
- Černý*, J. 1939 Late Ramesside letters, Brüssel
1954 Prices and wages in the Ramesside Period = Cahiers
d'histoire mondiale I/4, S. 903—921
1955 The inscriptions of Sinai, Teil 2. London
- Chapmann*, S. E. and 1952 The royal cemeteries of Kush III. Decorated chapels of the
D. Dunham Meroitic pyramids at Meroe and Barkal
- Chaplin*, J. H. 1961 Notes on traditional smelting in Northern Rhodesia = SAAB
16, S. 53—60
- Chataway*, J. D. P. 1930 Archaeology in the Southern Sudan (with note by F. Addi-
son) = SNR 13, S. 259—267
- Chesneaux*, J. 1964 Le mode de production asiatique; quelques perspectives de
recherche = La Pensée Nr. 114
- Childe*, V. G. 1941 Prehistoric iron (Correspondence) = Man 41, 99
1944 Archaeological ages as technological stages = JRAI 74, S. 7
bis 24
1955 Stufen der Kultur. Von der Urzeit zur Antike. Zürich-
Stuttgart
- Chittick*, H. N. 1957 A new type of mound grave = Kush 5, S. 73—77
- Clark*, J. D. 1959 The prehistory of Southern Africa. Harmondsworth
- Cline*, W. 1937 Mining and metallurgy in Negro Africa = AA General
Series of Anthropology No. 5
- Cogblan*, H. H. 1939 Some experiments on the origin of copper = Man 92
1941 Prehistoric iron prior to the dispersion of the Hettite empire
= Man 41, 59
1942 Some fresh aspects of prehistoric metallurgy of copper =
AJ 22, S. 22—38
1943 The evolution of the axe from Prehistoric to Roman Age =
JRAI 73, S. 27—56
1951 Notes on the metallurgy of copper and bronze in the Old
World = Occasional Papers on Technology 4, Pitt Rivers
Museum, Oxford
1952 a) Terminology in Egyptian prehistory = Antiquity 26, S. 149
bis 150
1952 b) Casting moulds made in metal = Man 52, 245
1956 Metal implements and weapons = Singer u. a.: A history of
technology I. Oxford

- Coghlan*, H. H. 1956 Notes on prehistoric and early iron in the Old World. Oxford
- Colle*, P. 1913 Les Baluba. Brüssel
- Contenson*, M. H. 1963 Les fouilles de Haoultien 1959. Raport préliminaire = AdE 5, S. 41—52
- Cook*, A. B. 1940 Zeus, a study in ancient religion, Bd. 3, Teil 1. Cambridge
- Cook*, R. M. 1937 Amasis and the Greeks in Egypt = JHS 57, S. 227—237
1954 Corpus Vasorum Antiquorum. British Museum. London
- Cooke*, C. K. 1959 An iron-smelting site in the Matopo Hills, Southern Rhodesia = SAAB 14, S. 118—120
- Crafts*, W.,
J. Lamont und
A. Rührenbeck 1954 Härtbarkeit und Auswahl von Stählen. Berlin
- Crawford*, O. G. S. 1951 The Fung kingdom of Sennar. Gloucester
1953 Field archaeology of the Middle Nile Region = Kush 1, S. 2 bis 29
- Crawhall*, T. C. 1933 Iron-working in the Sudan = Man 33, Nr. 48, S. 41—43
- Cros*, G. 1910 Nouvelles fouilles de Tello. Paris
- Crowfoot*, J. W. 1911 Some Red Sea ports in the Anglo-Egyptian Sudan = GJ 37, S. 523—550
- Csallány*, D. 1933 Goldschmiedegrab aus der Avarenzeit von Kunszent Márton (Ungarn). Szentes
- Cüppers*, H. und
A. Neyses 1971 Der römische Gutshof mit Grabbezirk und Tempel bei Newel, Kreis Trier-Land = Trierer Zeitschrift 34, S. 143—225
- Curto*, S. 1962 Postille circa la metallurgia anticoegiziana = MDIK 18, S. 59—69
- Czekanowski*, J. 1907—1927 Forschungen im Nil-Kongo-Zwischenseengebiet. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition (Bd. 1: 1917). Leipzig
- Dapper*, O. 1671 Beschreibung von Afrika. Amsterdam (reprint London 1967)
- Dantz* 1903 Die Reisen des Bergassessor Dr. Dantz in Deutsch-Ost-Afrika = MDSch 16
- Daressy*, G. 1922 Note = ASAE 22, S. 163—166
- David*, M. and
B. A. van Groningen 1952 Papyrological Primer. Leiden (3rd ed.)
- Davidson*, B. 1964 L'âge du fer dans l'Afrique du centre-est: esquisse d'une synthèse = Bull. Fac. lettres Strasbourg 42, S. 295—306
- Davies*, N. de G. 1922 The tomb of Puyemrê at Thebes
1925 The tomb of two sculptors at Thebes. New York
1933 The tomb of Menkheperresonb, Amenmosê and another (Nos. 86, 112, 42, 226). London
1943 The tomb of Rekh-mi-Re' at Thebes, 2 Bde. New York
1963 Scenes from some Thebean tombs. Oxford
- Davies*, O. 1926/27 Report on excavations at the Toumba and tables of Vardaróftsa, Macedonia 1925. Analyses by W. L. Cattle = BSA 28, S. 239

- Dayton, J. E.* 1971 The problem of tin in the Ancient World = WA 3, 1, S. 49 bis 70
- Decken, Baron C. C. von der* 1869/71 Baron C. C. von der Decken's Reisen in Ostafrika. Leipzig-Heidelberg
- Dick, O.* 1925 Die Feile und ihre Entwicklungsgeschichte. Berlin
- Diesing, E.* 1909 Eine Reise in Ukonongo (Deutsch-Ostafrika) = Globus 95, 21, S. 325—328
- Diodoros* Diodor's von Sicilien historische Bibliothek (Übersetzt von J. F. Wurm, Stuttgart 1827)
- Diop, L. M.* 1968 Métallurgie traditionnelle et âge du fer en Afrique = Bull. IFAN 30, S. 10—38
- Dixon, D. M.* 1963 A Meroitic cemetery at Sennar (Makwar) = Kush 11, S. 227 bis 234
- Doke, C. M.* 1931 The Lambas of Northern Rhodesia, London
- Dörner, K. F.* 1966 Kleinasien — Ursprungsland des Eisens? Bericht über Ausgrabungen in Kommagene = StE 86, H. 1, S. 1—7
- Dothan, M.* 1964 Ashod, preliminary report = IEJ 14, S. 79—95
1965 The fortress of Kadesh-Barnea = IEJ 15, S. 134—151
- Driberg, J. H.* 1922 A preliminary account of the Didinga SNR 5, S. 208—222
- Dunand, M.* 1937/59 Fouilles de Byblos
Bd. 1, Text (1926—1932). Paris 1939
Atlas I, Paris 1937
Bd. 2, Text, T. 1 Paris 1954
T. 2, Paris 1958
Atlas II, Paris 1950
- Dundas, C.* 1924 Kilimanjaro and its people (reprint 1968, London)
- Dunham, D.* 1924 Two royal ladies of Meroe. Mus. of Fine Arts, Boston
1950 The royal cemeteries of Kush, I: El Kurru. Boston
1955 The royal cemeteries of Kush, II: Nuri. Boston
1957 The royal cemeteries of Kush IV: The royal tombs at Meroe and Barkal. Boston
1958 The Egyptian department and its excavations. Mus. of Fine Arts. Boston
1963 The royal cemeteries of Kush V: The West and South cemeteries at Meroe. Boston
- Dunham, D. and J. Janssen* 1960 Second Cataract Forts. I: Semna, Kumma. Boston
- Dunham, D. and W. J. Young* 1942 An occurrence of iron in the fourth Dynasty = JEA 28, S. 57—58
- Dunn, S. C.* 1911 Notes on the mineral deposits of the Anglo-Egyptian Sudan. Khartoum
- Duval, P. M.* 1953 Ascias et asciculus à la lumière des documents figurés = REL 31, S. 45—46
- Dyson, R. H.* 1967 Early cultures of Solduz, Azerbaijan = Pope u. Ackermann (Hrsg.). A survey of Persian art, Bd. 14, S. 2951—2970. Oxford Uni Press

- Ebeling, E. und B. Meissner* 1938 Reallexikon der Assyrologie. Berlin-Leipzig
- Ebert, M.* 1924/32 Reallexikon der Vorgeschichte (Bd. 1—15). Berlin
- Edgar, C. C.* 1932 Four Petrie Papyri revised = Studies presented to F. Ll. Griffith, S. 209—213
- Edgerton, W. F.* 1947 The government and the governed in the Egyptian Empire = JNES 6, S. 152—160
- Edgerton, W. F.* 1951 The strikes in Ramses III.'s twenty-Ninth Year = JNES 10, S. 137—145
- Edmonds, J. M.* 1940 A quartz arrowhead from Zankor = SNR 23, S. 193
- Edzard, D. O.* 1965 Die altbabylonische Zeit = Die Altorientalischen Reiche I. Fischer Weltgeschichte Bd. 2. Frankfurt
- Egger, R.* 1949/64 Die Ausgrabungen auf dem Magdalensberg = Veröffentlichungen des Geschichtsvereins und des Landesmuseums für Kärnten
- Eichhorn, K.* 1965 Legierungen des Kupfers mit Zinn, Nickel, Blei und anderen Metallen. Deutsches Kupfer-Institut. Berlin
- Elwin, V.* 1942 The Agaria. Calcutta
- Emery, W. B.* 1948 Nubian treasure. London
1965 Egypt in Nubia. London
- Emery, W. B. and L. P. Kirwan* 1935 The excavations and survey between Wadi Es Sabua and Adindan, 1929—1931. Kairo
1938 The royal tombs of Ballana and Qustul, (2 Bde.). Kairo
- Endersfelder, E.* 1961 Über die Arbeiter der thebanischen Nekropole im Neuen Reich = Günther, R. und Schrot, G. (Hrsg.): Sozialökonomische Verhältnisse im Alten Orient und im klassischen Altertum. Berlin
- Engelsbach, R.* 1923 The problem of the obelisk
- Epstein, C.* 1966 Palestinian bichrom ware. Leiden
- Erichson, E.* 1933 Papyrus Harris I. Bibl. aegypt. 5. Brüssel
- Erman, A.* 1923 Die Literatur der Ägypter. Leipzig
- Erman, A. und H. Grapow* 1926/63 Wörterbuch der Ägyptischen Sprache. Leipzig-Berlin
- Erman, A. und H. Ranke* 1923 Aegypten und aegyptisches Leben im Altertum. Tübingen
- Erman, A. und U. Wilcken* 1900 Die Naukratisstele = ZAS 38, S. 127—135
- Esin, U.* 1969 Metal Analyses. Istanbul
- Esterman, R. P.* 1936 Les forgerons Kwanyama = Bull. de la Soc. Neuchateloise de Géographie, 44, S. 109—116
- Evans, A. J.* 1899/1900 Knossos I. The Palace = BSA 1899/1900, S. 3—93
1900/01 The palace of Knossos. Provisional report of the excavations for the year 1901 = BSA 7, S. 1 f.

- Evans-Pritchard*, E. E. 1967 Zande iron-working = *Paideuma* 13, S. 26—31
- Farid*, Shafik 1963 Excavations at Ballana 1958—1959. Kairo
- Fastje*, D. 1949 Bau und Betrieb der Krupp-Rennanlage in Watenstedt = *StE* 69, H. 10, S. 319—325
- Faulkner*, R. 1962 A concise dictionary of Middle Egyptian. Oxford
1966 Egypt from the inception of the Nineteenth Dynasty to the death of Ramesses III = *CAH*, II. Kap. 23
1969 The ancient Egyptian pyramid texts. Oxford
- Fettich*, N. 1934 Der skythische Fund von Gartschinovo = *Archaeologia Hungaria*, Nr. 15
- Finley*, M. I. 1966 Die ägäische Welt = *Fischer Weltgeschichte* Bd. 3 (Die Altorientalischen Reiche II). Frankfurt
1967 Die Griechen = *Fischer Weltgeschichte* Bd. 4 (Die Altorientalischen Reiche III). Frankfurt
- Firth*, C. M. 1912 The archaeological survey of Nubia, Report from 1908—09 (2 Bde.) Kairo.
1927 The archaeological survey of Nubia, Report from 1910 bis 1911. Kairo
- Fitzler*, K. 1910 Steinbrüche und Bergwerke im ptolemäischen und römischen Ägypten. Leipzig
- Fontaine*, A. L. 1948 Daphne = *B. Soc. HGS* Nr. 1, S. 41—57
- Forbes*, R. J. 1950 Metallurgy in antiquity. Leiden
1958/64 Studies in ancient technology
Bd. 6 = 1958, Bd. 7 = 1963, Bd. 8 = 1964, Bd. 9 = 1964. Leiden
1967 Bergbau, Steinbruch und Hüttenwesen. *Archaeologica Homeric* Bd. II, K
- Forrer*, R. 1927 Das römische Straßburg Argentorate, Bd. 2. Straßburg
- Forsdyke*, E. J. 1925/26 The Mavro Spelio cemetery at Knossos = *BSA* 28, S. 243 bis 296
- Foy*, W. 1909 Zur Geschichte der Eisentechnik, insbesondere der Gebläse = *Ethnologica* 1
1910 Zur Geschichte des Gebläses und zur Herkunft der Eisentechnik = *Globus* 97, S. 142—144
- Frankfort*, H. 1934 Iraq excavations of the Oriental Institute 1932/33 = *OIC* 17
1950 Early iron in Iraq = *Man* 50, 160
- Frei*, H. 1965/66 Der frühe Eisenbergbau im nördlichen Alpenvorland = Jahresbericht der bayerischen Bodendenkmalpflege 6/7, S. 67 bis 137
- Frobenius*, L. 1898 Ursprung der Kultur. Leipzig
1904 Geographische Kulturkunde. Leipzig
1921 Atlas Africanus H. 1. München-Berlin-Leipzig
1931 Erythräa. Länder und Zeiten des heiligen Königsmordes. Berlin-Zürich
1933 Kulturgeschichte Afrikas. Zürich-Wien
- Frödin*, O. und A. W. Persson 1938 Asine. Stockholm

- Fuchs*, P. 1970 Eisengewinnung und Schmiedetum im nördlichen Tschad = Baessler Archiv (NF) Bd. 18, S. 295—334
- Fülleborn*, F. 1906 Das Deutsche Njassa- und Ruwumagebiet, Land und Leute, nebst Bemerkungen über die Schire-Länder = Deutsch-Ost-Afrika. Wissenschaftliche Forschungsergebnisse über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder, Bd. 9, Berlin
- Furon*, R. 1963 Geology of Africa. Edingburgh-London
- Furtwängler*, A. 1932 Griechische Vasenmalerei, Serie III, Tafeln. München
und K. Reichhold
- Gadallah*, F. F. 1963 Meroitic problems and a comprehensive Meroitic Bibliography = Kush 11, S. 196—216
- Galloway*, A. 1934 A note on the iron-smelting methods of the Elgeyo Masai = SAJS 31, S. 500—504
- Ganssen*, R. 1965 Grundsätze der Bodenbildung. Mannheim
- Gardberg*, C. J. 1970 Late Nubian sites. Helsinki
- Gardi*, R. 1953 Mandara. Unbekanntes Bergland in Kamerun. Zürich
- Gardiner*, A. H. 1959 The royal canon of Turin, Oxford
- Gardiner*, E. A. 1935 Hieratic papyri in the British Museum, Third series, Chester Beatty Gift. London
- Gardner*, E. A. 1888 Naukratis II. London
- Garland*, H. and C. O. Barnister 1927 Ancient Egyptian metallurgy. London
- Garstang*, J. 1901 El Arabah. London
1910 Preliminary note on an expedition to Meroe in Ethiopia = LAAA 3, S. 57—70
1911 b) Second interim report on the excavations at Meroe in Ethiopia = LAAA 4, S. 45—71
1913 Third interim report . . . = LAAA 5, S. 73—83
1914 a) Fourth interim report = LAAA 6, S. 1—21
1914 b) Fifth interim report . . . LAAA 7, S. 1—24
- Garstang*, J., A. H. 1911 a) Meroe, the city of Ethiopians. Oxford
Sayce, and F. L. Griffith
- Gaud*, F. 1911 Les Mandja, Brüssel
- Geluwe*, H. van 1960 Les Bali et les peuplades apparentées. Tervuren
- Genouille*, H. de 1936 Fouilles de Tello, Bd. II, Epoques d'Ur III dynastie et de Larsa. Paris
- Ghirshman*, R. 1939 Fouilles de Sialk, Vol. II, Paris
1962 Iran, Parthes et Sassanides. Paris
1963 Perse, Proto-iraniens, Mèdes, Achéménides. Paris
1966 Tchoga Zanbil (Dur-Untash) Bd. I La Ziggurat = MDP 40. Paris

- Gilles, J. W.* 1936 Die Grabungen auf vorgeschichtlichen Eisenhüttenplätzen des Siegerlandes, ihre Bedeutung und hüttentechnischen Erfahrungen im Vergleich mit anderen Funden = StE 56, S. 252 bis 263
1958 Versuchsschmelze in einem vorgeschichtlichen Rennofen = StE 23, S. 1690—1695
1960 Rennversuche im Gebläseofen und Ausschmieden der Luppen = StE 14, S. 943—948
- Ginters, W.* 1928 Das Schwert der Skythen und Sarmaten in Südrußland. Berlin
- Giorgini, M. S.* 1965 Première Campagne de Fouilles à Sedeinga 1963—1964 = Kush 13, S. 112—130
1966 Sedeinga 1964—65 = Kush 14, S. 244—261
- Gjerstad, E.* 1934 Studies in archaic Greek chronology, I. Naukratis = LAAA 21, S. 67—84
1959 Naukratis again = Acta Archaeologica 30, S. 147—165
1960 Pottery types Cypro-Geometric to Cypro-Classica = Opuscula Atheniensia 3, S. 105—122
- Glanville, S. R. K.* 1936 Weights and Balances in Ancient Egypt (Royal Inst. of Great Britain, Meeting) London
- Goetze, A.* 1957 Kleinasien, 2. Auflage = Kulturgeschichte des Alten Orient, Handbuch der Altertumswissenschaft. München
- Goldmann, H.* 1950 Excavations at Güzlükule, Tarsus, Bd. 1, Text und Tf. Princeton
1963 Excavations at Güzlükule, Tarsus, Bd. 3, Text und Tf., The Iron Age. Princeton
- Gose, E.* 1950 Gefäßtypen der römischen Keramik im Rheinland = Bonner Jahrbücher, Beiheft 1
- Grace, V. R.* 1956 The Cannanite Jar = Goldmann Festschrift, The Aegean in the Near East, S. 80—109
- Graefe, E.* 1971 Untersuchungen zur Wortfamilie bj3. Köln
- Grakov, B. N.* 1929 Deux tombeaux de l'époque scythique aux environs de la ville d'Orenburg = ESA 4
- Gray, D. H. F.* 1954 Metal-working in Homer = JHS 74, S. 1—15
- Green, D. L.* 1966 Dentition and the biological relationship of some Meroitic, X-Group, and Christian populations from Wadi Halfa, Sudan = Kush 14, S. 284—288
- Greig, R. C. H.* 1937 Iron smelting in Fipa = TNR 4, S. 77—81
- Grier, E.* 1934 Accounting in the Zenon Papyri. New York
- Griffith, F. L.* 1917 Meroitic Studies III = JEA 4, S. 22—27
1921 Oxford Excavations in Nubia (The Middle Kingdom Fort at Faras) = LAAA 8, S. 80—83
1922 Oxford Excavations in Nubia (Napata. Sanam Temple, Treasury and Town) = LAAA 9, S. 67—124
1923 Oxford Excavations in Nubia (The Cemetery of Sanam) = LAAA 10, S. 73 ff.

- 1924 Oxford Excavations in Nubia (The Pre-Meroitic Historical Gap in Lower Nubia; Meroitic Kingdom, Blemmyes, and Nubians; The Meroitic Cemetery at Faras = LAAA 11, S. 115—180
- 1924 Excavations at El'Amarnah 1923—1924 = JEA 10, S. 299 bis 305
- 1925 Oxford Excavations in Nubia (The Meroitic Cemetery at Faras) = LAAA 12, S. 57—172
- 1926 Oxford Excavations in Nubia (Meroitic Antiquities at Faras and Other Sites) = LAAA 13, S. 17—35
(Christianity in Nubia) = LAAA 13, S. 50—93
- 1931 Excavation at Kawa, 1930—1931 = SNR 14, S. 87—89
- Griffith, F. L. and J. W. Crowfoot* 1911/12 The island of Meroe and Meroitic inscriptions, 2 Bde. = Archaeological Survey of Egypt. London
- Griffith, J. G.* 1955 Three notes on Herodotus, Book II, 3. The tools of the pyramid builders = ASAE 53, S. 139 ff.
- Gsell, M.* 1910 Eisen, Kupfer und Bronze bei den alten Ägyptern. Karlsruhe
- Gundlach, R.* 1961 Bemerkungen zum ägyptischen Expeditionswesen = ZDMG 111 NF 36, S. 385—386
- Gurney, O. R.* 1952 The Hittites. London
- Haberland, E.* 1960 Das heilige Königtum. In: Freudenfeld (Hrsg.) Völkerkunde, München
- 1961 Eisen und Schmiede in Nordost-Afrika = Beiträge zur Völkerforschung. Hans Damm zum 65. Geburtstag, S. 191—210. Berlin
- Hadfield, R.* 1912 Sinhalese iron and steel = JISI 85, S. 134—186
- 1916 Introductory adress on the corrosion of the steel alloys = Transactions of the Faraday Society 11
- Hall, E. H.* 1914 Excavations in Eastern Crete — Vrokastro. Philadelphia
- Hall, H. R.* 1903 Note on the early use of iron in Egypt = Man 3, 86
- Hambly, W. D.* 1934 The Ovimbundu of Angola, Chicago
- Hamza, M.* 1930 Excavations of the Department of Antiquities at Qantîr (Faqûs District) = ASAE 30
- Hanemann, H.* 1930 Untersuchung vorrömischer Eisenbarren = Prähistorische Zeitschrift 21, S. 271—274
- 1931 Untersuchungen von Rohstahl aus der vorrömischen Zeit = StE 51, S. 67—68
- Harrassowitz, H.* 1926 Laterit = Forschungshefte der Geologie und Palaeontologie Bd. 4, H. 13. Berlin
- Harris, J. R.* 1961 Lexicographical studies in ancient Egyptian minerals. Berlin
- 1971 (Hrsg.) The Legacy of Egypt, Oxford
- Härtel, G.* 1961 Sozialökonomische Verhältnisse im ptolemäischen Ägypten = Günther, R. und G. Schrot: Sozialökonomische Verhältnisse im Alten Orient und im klassischen Altertum. Berlin
- Hartmann, F.* 1923 L'agriculture dans l'ancienne Egypte, Paris
- Hatton, J. S.* 1967 Notes on Makalanga iron smelters = Nada 9, S. 39—42

- Hawkes, C.* 1936 Early iron in Egypt, I = *Antiquity* 10, S. 355—357
- Hawkes, J. and L. Woolley* 1963 Prehistory and the beginnings of civilisation. New York
- Haycock, B. G.* 1967 The later phases of Meroitic civilisation = *JEA* 53, S. 107 bis 120
1968 The place of the Meroitic culture in the history of the Sudan and Africa = Vortrag auf dem Internationalen Kongreß von Khartoum 1968. Auszug in: *CA Dec.* 1968, S. 557
- Hayes, W. C.* 1951 Inscriptions from the palace of Amenhotep III = *JNES* 10, S. 35—40
1959 The scepter of Egypt, Bd. 2. Cambridge
1962 Egypt: Internal affairs from Thutmosis I to the death of Amenophis III, Teil 1, 2 = *CAH II*, Kap. 9
- Heichelheim, F. M.* 1958/70 An ancient economic history. Revised and completed. English edition Bd. 1—3 (1958, 1964, 1970). Leiden Deutsche Ausgabe: Wirtschaftsgeschichte des Altertums. Leiden 1939
- Helck, W.* 1958 Zur Verwaltung des Mittleren und Neuen Reiches. Leiden-Köln
1962 Die Beziehungen Ägyptens zu Vorderasien im 3. und 2. Jahrtausend v. Chr. Wiesbaden
1963 b) Entwicklung der Verwaltung als Spiegelbild historischer und soziologischer Faktoren = Donadoni, S.: *Le Fonti indiretta della storia Egiziana*. Rom
1961/70 Materialien zur Wirtschaftsgeschichte des Neuen Reiches. Bd. 1,2 1961, Bd. 3 1963 (hier 1963 a), Bd. 6 1969, 1970: Indices
1971 2. Auflage von Helck 1962
1972 Der Text des „Nilhymnus“ = *Kleine Ägyptische Texte*, Wiesbaden
- Helck, W. und E. Otto* 1972 *Lexikon der Ägyptologie*, Bd. 1.1 Lieferung 1972
- Henne, H.* 1921/23 *Les Fouilles de Tell Edfou, fouilles de l'Institut Francais d'Archéologie Orientale du Caire*, Bd. 2. Kairo
- Herodotos* o. J. Werke, Übersetzungen: Th. Braun, Frankfurt (Main) 1964
E. Richtsteig = *Altclassische Schriftenreihe in deutscher Sprache*. Limburg o. J.
- Heuglin, M. T., von* 1869 Reise in das Gebiet des Weißen Nil und seiner westlichen Zuflüsse. Leipzig-Heidelberg
- Hickmann, H.* 1949 *Catalogue Général Egyptiennes du Musée du Caire*. Kairo
1951 Zur Geschichte der altägyptischen Glocken = *Musik und Kirche*, H. 2. Kassel-Basel
- Himmelheber, H.* 1960 *Negerkunst und Negerkünstler*. Braunschweig
- Hinderling, P.* 1955 Schmelzöfen und Eisenverarbeitung in Nord-Kamerun = *StE* 75, 19, S. 1263—1266
- Hintze, F.* 1959 a) Preliminary report of the Butana Expedition 1958 = *Kush* 7, S. 171—196
1959 b) Studien zur Meroitischen Chronologie und zu den Opfer- tafeln aus den Pyramiden von Meroe. Berlin

- 1962 a) Die Inschriften des Löwentempels von Musawwarat es Sufra. Berlin
- 1962 b) Preliminary report of the excavations at Musawwarat = Kush 10, S. 170—202
- 1963 Musawwarat es Sufra: Preliminary report on the excavations of the Institute of Egyptology, Humboldt University, Berlin 1961—1962, Third Season = Kush 11, S. 217—226
- 1967 Meroe und die Noba = ZAS 94, S. 79—86
- 1971 Musawwarat es Sufra, Vorbericht über die Ausgrabungen der Humboldt-Universität zu Berlin 1968 (siebente Kampagne) = Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt Universität zu Berlin 20,3, S. 227—245
- 1973 a) Meroitic Chronology: Problems and prospects = Meroitica 1, S. 127—144
- 1973 b) Zusammenfassung der Diskussion zu den Themen „Geschichte und Chronologie“ = Meroitica 1, S. 161—174
- Hintze, F. und U.* 1967 Alte Kulturen im Sudan. München
- Hirschberg, W.* 1955 Kultureinflüsse Meroes und Napatas auf Negerafrika = Wiener Völkerk. Mitt. 3.1
- 1962 Monumenta Ethnographica, Bd. 1: Schwarzafrika. Graz
- Hirschberg, W. und A. Janata* 1966 Technologie und Ergologie in der Völkerkunde. Mannheim
- Hobley, C. W.* 1910 A-Kamba and other East African tribes. Cambridge
- Hobsbawm, E.* 1964 Introduction to Karl Marx: Precapitalist economic formations. London
- Hodgson, A. G. O.* 1933 Notes on the Achewa and Angoni of the Dowa District of the Nyasaland Protectorate = JRAI 63, S. 123—164
- Hofmann, I.* 1967 Die Kulturen des Niltals von Aswan bis Sennar vom Mesolithikum bis zum Ende der christlichen Epoche = Monographien zur Völkerkunde Bd. 4, Hamburg
- 1968 Die historische Bedeutung der Niltalkulturen zwischen Aswan und Sennar = Saeculum 19, S. 109—142
- 1971 Studien zum meroitischen Königtum = Monographies Reine Elisabeth, 2 Brüssel 1971
- Hogarth, D. G.* 1888/89 Excavations at Naukratis = BSA 5, S. 26—97
- Hogarth, D. G., H. L. Lorimer and C. C. Edgar* 1905 Naukratis 1903 = JHS 25, S. 105—136
- Holden, W. C.* 1363 The past and future of the Kaffir races London
- Holleman, A. F. und E. Wiberg* 1964 Lehrbuch der anorganischen Chemie. Berlin
- Holý, L.* 1959 Die Eisengewinnung der Pare-Gweno = Opuscula ethnologica memoriae Ludovici Biro Sacra. Budapest
- 1957/58 Eisengewinnung und Eisenbearbeitung bei den ostafrikanischen Bantu (tschechisch) = Cechoslovenska Etnografia (Nr. 5 = 1957, Nr. 6 = 1958)

- Hornung, E.* 1959 Untersuchungen zur Entwicklung des Neuen Reiches. Wiesbaden
1967 Einführung in die Ägyptologie. Darmstadt
1971 Der Eine und die Vielen. Ägyptische Gottesvorstellungen. Darmstadt
- Houdremont, E.* 1956 Handbuch der Sonderstahlkunde. Düsseldorf
- Hrouda, B.* 1964 Die Einwanderung der Philister in Palästina = Moortgart Festschrift, S. 126—135. Berlin
1965 Die Kulturgeschichte des Assyrischen Flachreliefs. Bonn
1971 Vorderasien I = Handbuch der Archäologie. München
- Huard, P.* 1960 Contribution à l'étude du cheval, du fer et du chameau au Sahara = Bull IFAN 22, S. 134—178
- Hume, W. F.* 1937 Geology of Egypt, Bd. 2, Teil 3: The minerals of economic value. Kairo
- Hunter, Monica* 1961 Reaction to conquest. Oxford Uni Press
- Huntingford, G. W.* 1961 The distribution of certain culture elements in East Africa = JRAI 91, 2, S. 251—295
- Isaacs, N.* 1836 Travels and adventures in Eastern Africa. Cape Town (repr. 1970)
- Jacobi, L.* 1897 Das Römerkastell Saalburg, 2 Bde. Homburg v. d. H.
- Jacobsohn, H.* 1939 Die dogmatische Stellung des Königs in der Theologie der alten Ägypter = Ägyptologische Forschungen 8
- Janssen, J. J. and P. W. Pestmann* 1968 Burial and inheritance in the community of the necropolis workman at Thebes = Journal of the Economic and Social History of the Orient 11, S. 137—170
- Jeffreys, M. D. W.* 1948 Stone-Age smiths = AfV 3, S. 1—8
- Jensen, A. E.* 1959 Altvölker Südäthiopiens. Stuttgart
- Johannsen, F.* 1934 Das Krupp-Rennverfahren = StE 54, 38, S. 969—978
1939 Der heutige Stand des Krupp-Rennverfahrens = StE 59, 37, S. 1041—1046
- Johnston, H.* 1902 The Uganda Protectorate, Teil 1,2. London
- Junker, H.* 1925 Ermenne. Wien-Leipzig
- Kaiser, W.* 1956 Stand und Probleme der ägyptischen Vorgeschichtsforschung = ZÄS 81, S. 87—109
1957 Zur inneren Chronologie der Nagada-Kultur = Archaeologica Geographica 6, S. 69—77
- Kammenhuber, A.* 1969 Altkleinasiatische Sprachen = Spuler (Hrsg.): Handbuch der Orientalistik, 1. und 2. Abschnitt, 2. Lieferung. Leiden-Köln
- Kammerer, A.* 1926 Essai sur l'histoire antique d'Abysinie: le royaume d'Aksum et ses voisins d'Arabie et de Meroe. Paris
- Kantor, H. J.* 1947 Aegaeis and the Orient in the 2nd millennium BC. Bloomington (Indiana)
- Karageorghis, V.* 1967 Excavations in the Necropolis of Salamis, Bd. 1. Nikosia
- Karo, G.* 1930 Schatz von Tiryns = MDAI, S. 119 f.

- Kassas, M. and W. A. Girgis* 1969/70 Plant life in the Nubian Desert east of the Nile, Egypt = BIE 51, Session 1969/70, S. 47—71
- Katznelson, I. S.* 1970 Napata i Meroe, drevnie čarstva Sudana. Moskau
1971 The study of the history of the Napatan and Meroitic Kingdom: Present state and tasks = Meroitica 1, S. 67—96
- Kees, H.* 1928 Ägypten = A. Bertholet (Hrsg.): Religionsgeschichtliches Lesebuch. Tübingen
1933 Kulturgeschichte des Alten Orients, Erster Abschnitt: Ägypten. München
1935 Naukratis = Realencyklopaedie der klassischen Altertumswissenschaft, Teil 16, 2
- Keimer, L.* 1924 Die Gartenpflanzen im alten Ägypten. Hamburg-Berlin
1957 Le Sycomore arbre d'Égypte = Egypt Travel Magazine S. 21—28
- Khanenko, B.* 1899/ Collection B. Khanenko, Antiquités de la région du Dniepre
1900 (russisch), Bd. 2 = 1899, Bd. 3 = 1900. Kiew
- Kieffer, R. und W. Holop* 1948 Sintereisen und Sinterstahl. Wien
- Kienitz, K. F.* 1953 Die politische Geschichte Ägyptens vom 7. bis zum 4. Jahrhundert vor der Zeitwende. Berlin
1967 Die Saitische Renaissance = Fischer Weltgeschichte 4: Die Altorientalischen Reiche III, S. 256—282. Frankfurt
- Kimmig, W.* 1964 Seevölkerbewegung und Urnenfelderkultur = Studien aus Alteuropa I
- Kirwan, L. P.* 1935 The Oxford University Excavations 1934—1935 = JEA 21, S. 197 ff.
1936 Preliminary report of the Oxford University Excavations at Kawa 1935—1936 = JEA 22, S. 199—211
1939 Oxford Excavations at Firka. Oxford
1957 a) Tanqasi and the Noba = Kush 5, S. 37—41
1957 b) Rome beyond the southern Egyptian frontier = GJ 123, S. 14—19
1958 Comments on the origins and history of the Nobatae of Procopius = Kush 6, S. 69—73
1959 The international position of the Sudan in Roman and Medieval times = SNR 40, S. 23—37
1960 The decline and fall of Meroe = Kush 8, S. 163—173
- Klebs, L.* 1915 Die Reliefs des Alten Reiches. Heidelberg
1922 Die Reliefs und Malereien des Mittleren Reiches. Heidelberg
1934 Die Reliefs und Malereien des Neuen Reiches, Teil 1. Heidelberg
- Kleemann, O.* 1954 Die dreiflügeligen Pfeilspitzen in Frankreich = Akademie der Wissenschaften und Literatur. Mainz
1961 Stand der archäologischen Forschung über die eisernen Doppelpyramiden-(Spitz-)Barren = AfE H 9, 32. Jhg., S. 581 bis 585
- Klusemann, K.* 1924 Die Entwicklung der Eisengewinnung in Afrika und Europa = Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, S. 120—140

- Knudtson, J. A.* 1964 Die El Amarna-Tafeln, 2 Bde. Leipzig (Neuaufgabe von 1915)
- Kolb, P.* 1719 Caput bonae spei hodiernum. Das ist: Vollständige Beschreibung des africanischen Vorgebürges der Guten Hoffnung . . . Nürnberg
- Kolčin, B. A.* 1962 = Sovetskaja archeologija 4
- Koldewey, R.* 1925 Das wiedererstehende Babylon. Die bisherigen Ergebnisse und Ausgrabungen, 4. Aufl., Leipzig
- Kollmann, P.* o. J. Der Nordwesten unserer ostafrikanischen Kolonie. Berlin
- Körber, F.,
W. Oelsen,
H. Schottky und
H.-J. Wiester* 1955 Das Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff und die Grundlagen der Wärmebehandlung des Stahles. Düsseldorf (Erstdruck 1949)
- Kornemann, E. und
H. Bengtson* 1948 Weltgeschichte des Mittelmeerraums, Bd. 1. München
- Körte, G. und A.* 1904 Gordion. Ergebnisse der Ausgrabung im Jahre 1900. Ergänzungsheft 5 des JDAI
- Kosay, H. Z.* 1937/39 Les Fouilles d'Alaca Hüyük. Ankara (1951)
- Kossina, G.* 1915 Die illyrische, die germanische und die keltische Kultur der frühen Eisenzeit im Verhältnis zu den Eisenfunden von Wahren bei Leipzig = Mannus 7, S. 87—126
1919/20 Doppelpyramidenförmige Eisenbarren der späten Hallstatt- und der Latènezeit = Mannus 11/12, S. 412—413
1925 Eisenbarren = Ebert, M. (Hrsg.): Reallexikon der Vorgeschichte. Berlin
- Kotz, E.* 1922 Im Banne der Furcht. Sitten und Gebräuche der Wapare in Ostafrika. Hamburg
- Kraus, T., J. Röder
und W. Müller-
Wiener* 1967 Mons Claudianus — Mons Porphyrites. Bericht über die zweite Forschungsreise 1964 = MDIK 22, S. 108—205
- Krenkel, E.* 1919 Die Bodenschätze des tropischen Afrikas = Naturwissenschaftliche Wochenschrift NF 18 (34), S. 40. Jena
1957 Geologie und Bodenschätze Afrikas. Leipzig
- Kromer, K.* 1959 Das Gräberfeld von Hallstatt, 1 Textband, 2 Tafelbände. Florenz
- Kronenberg, A.* 1962 The thumb-ring: A modern parallel to a Meroitic object = Kush 10, S. 336—337
- Kubiens, W.* 1957 Neue Beiträge zur Kenntnis des planetarischen und hypsometrischen Formenwandels der Böden Afrikas = Stuttgarter Geographische Studien 69, S. 50—64
1962 Die taxonomische Bedeutung der Art und Ausbildung von Eisenoxydhydratmineralien in Tropenböden = Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 98, S. 205 bis 213
- Kühnert-
Eggebrecht, E.* 1969 Die Axt als Waffe und Werkzeug im Alten Ägypten = MÄS 15. Berlin
- Kun, N. de* 1965 The mineral resources of Africa. New York

- Kunkel, O.* 1961 Die Ausgrabungen in der Keltenstadt bei Manching an der Donau. München
- Kunze, E.* 1961 Ein Bronzehelm aus der Perserbeute = VII. Bericht über die Ausgrabungen in Olympia, S. 129—137. Berlin
- Lagercrantz, S.* 1950 Contribution to the Ethnography of Africa = Studia Ethnographica Upsaliensia I. Uppsala
- Lamon, R. S. and G. M. Shipton* 1939 Megiddo I. Chicago
- Laufer, B.* 1914 Chinese clay figures, Bd. 1. Chicago
- Layard, A. H.* 1853 Discoveries in the ruins of Niniveh and Babylon. London
1854 Niniveh und seine Überreste. Leipzig
1867 Niniveh and Babylon. London
- Lebeuf, J.-P.* 1961 L'habitation des Fali montagnards du Cameroun septentrional. Technologie, mythologie, symbolisme. Paris
- Leclant, J.* 1956 Le fer dans l'Égypte ancienne, le Soudan et l'Afrique = Annales de l'est, Mémoire 16. Nancy
1968 Fouilles et travaux en Égypte et au Soudan 1966—1967 = Orientalia 37
1969 Fouilles et travaux en Égypte et au Soudan 1967—1968 = Orientalia 38
1973 Les recherches archéologiques dans le domaine méroïtique = Meroïtica 1, S. 19—59. Berlin (DDR)
- Leemans, W. F.* 1950 The Old-Babylonian merchant. His business and his social position. Leiden
1960 Foreign trade in the Old Babylonian period as revealed by texts from Southern Mesopotamia (Studia et documenta ad iura orientis antiqui pertinentia, 6). Leiden
- Lefebvre, M. G.* 1924 Le tombeau de Petosiris, 2 Bde. Kairo
- Lehmkuhler, H.* 1939 Die Verarbeitung eisenarmer, saurer Erze nach dem Krupp-Rennverfahren in der Großversuchsanlage der Firma Friedrich Krupp AG = StE 59, 48, S. 1281—1288
- Lemm, O.* 1900 Kleine koptische Studien = IAN, Serie 5, Bd. 13, Nr. 1 passim
- Lenin, V. I.* 1958 Werke, Bd. 10, S. 332 f. Berlin
- Lenz, E.* 1905 Notizen über die Waffen bei den Ausgrabungen in der Nähe von Žurovki, Gouvernement Kiev 1903 = IAK 14, S. 54 bis 68 (russ.)
- Lepsius, C. R.* 1849/59 Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien, 12 Bde.
1872 Die Metalle in den ägyptischen Inschriften. Berlin
1900 Denkmäler aus Ägypten und Äthiopien, Text, Bd. 3. Leipzig
- Limet, H.* 1960 La travail du métal au pays de Sumer au temps de la IIIe dynastie d'Ur. Paris
- Lilley, S.* 1948 Men, machines and history. London
- Lipinska, J.* 1968 A list of objects found at Deir el-Bahari in the area of the temple of Thutmosis III = ASAE 60, S. 153 ff.

- Littmann, E.* 1913 Deutsche Aksum-Expedition, Bd. 4, S. 32–35. Berlin
1950 Äthiopische Inschriften = *Miscellanea Academica Berolinensia* II/2
- Livingstone, D.* 1875 Letzte Reise von David Livingstone in Zentralafrika (Hrsg. H. Waller). Hamburg
- Löbberg, K.* 1969 Untersuchungen an Eisenfunden aus Limeskastellen = *SbJb* 26, S. 142–148
- Loret, V.* 1889 Le Tombeau de l'Am-Xent Amen Hotep = *Mission Archéologique Française au Caire* I
- Loud, G.* 1936 Khorsabad I. Chicago
Loud, G. and C. B. Altmann 1938 Khorsabad II. Chicago
- Lucas, A.* 1948 Ancient Egyptian materials and industries (3rd ed.)
- Lucas, A. and J. R. Harris* 1962 Ancient Egyptian materials and industries (4th ed.). London
- Luckenbill, D. D.* 1927 Ancient records of Assyria and Babylonia, 2 Bde. Chicago
- Lumbroso, G.* 1938 Testie commenti concernenti l'antica Alessandria = *Ägyptus, Serie Scientifica* Bd. 6, Fasc. 30
- Luschan, F. von* 1907 Die Erfinder der Eisentechnik = *ZfE* 39, S. 379–381
1909 Eisentechnik in Afrika = *ZfE* 41, S. 22–58
- Lyon, D. G.* 1928 The Joint Expedition of Harvard University and the Baghdad School at Yargon Tepe near Kirkuk = *BASOR* 30, S. 1 bis 6
- Macadam, M. F. L.* 1949 The temples of Kawa I. Oxford
1955 The temples of Kawa II. Oxford
- Macalister, R. A. S.* 1912 The excavation of Gezer, 3 Bde. London
- Macgaffey, W.* 1961 The history of Negro migration in the northern Sudan = *SWJA* 17, S. 178–197
- Machatschki, F.* 1953 Spezielle Mineralogie auf geochemischer Grundlage. Wien
- Macmichael, H. A.* 1927 Notes on Jebel Haraza = *SNR* 10, S. 61–67
- Maes, J.* 1930 La métallurgie chez les populations du lac Leopold II — Lukenie = *Ethnologica* 4, S. 68–101
- Makarenko, N. E.* 1911 Archäologische Untersuchungen 1907–1909 (russisch) = *IAK* 43
- Mallet, D.* 1893 Les premiers établissements des Grecs en Egypte. Paris
- Mallowan, M. E. L.* 1966 Nimrud and its remains. London
- Mansel, A. M.* 1939 Grabhügelforschung in Ostthrakien = *Bulletin de l'Institut d'Archéologie Bulgare* 13, S. 154 ff.
- Maquet, E.* 1965 Outils de forge du Congo, du Rwanda et du Burundi dans les collections du Musée Royal de l'Afrique Centrale à Tervuren = *Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Annales, Nouvelles Série* 4°, *Sciences Humaines*, no. 5. Tervuren
- Marschall, W.* 1968 Metallurgie und frühe Besiedlungsgeschichte Indonesiens. Köln

- Marshall, F. H.* 1911 Catalogue of the jewellery, Greek, Etruscan, and Roman in the department of antiquities, British Museum. London
- Marshall, K. and Abd el Rahman Adam* 1953 Excavation of a mound grave at Ushara = Kush 1, S. 40 bis 46
- Martius, A. S.* 1921 = Frobenius: Atlas Africanus H. 1. München-Berlin-Leipzig
- Marx, K.* o. J. Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie. Frankfurt (1857/58)
- 1970 Zur Kritik der politischen Ökonomie. Berlin
- Maryon, H.* 1938 Some prehistoric metallworkers' tools = AJ 18, S. 243—250
- Mason, R.* 1962 Prehistory of the Transvaal. Johannesburg
- Maspero, G.* 1883 Guide au Musée de Boulaq. Kairo
- Massart, A.* 1957 The Egyptian Geneva Papyrus MAH 15274 = MDIK 15, S. 172—185
- Masson, O.* 1967 Quelques intailles cypriotes inscrites = Syria 44, S. 363 bis 374
- Mauzy, R.* 1952 Histoire des métaux en Afrique occidentale = Bull IFAN 14, S. 545—595
- Maxwell-Hyslop, R.* 1946 Dagger and swords in Western Asia = Iraq 8, S. 1—65
- 1949 Western Asiatic shaft-hole axes = Iraq 11, S. 90—129
- Mazar, B.* 1966 En-Gedi. Jerusalem
- Mazar, B. and I. Dunayevsky* 1967 Engedi: The fourth and fifth season of excavations = IEJ 17, S. 133—143
- McConnell, R. E.* 1925 Notes on the Lugwari Tribe of Central Africa = JRAI 55, S. 439—467
- Meissner, B.* 1920 Babylonien und Assyrien. Heidelberg
- 1936 Warenpreise in Babylonien = Abhandl. preuß. Akad. phil. hist. Klasse. Berlin
- Melland, F. H.* 1923 In witch-bound Africa. London
- Menzel, H.* 1969 Römische Bronzen aus Bayern; Katalog, Römisches Museum Augsburg
- Merensky, A.* 1875 Beiträge zur Kenntnis Süd-Afrikas. Berlin
- Merker, M.* 1904 Die Masai. Berlin
- Meulenaere, H. de* 1951 Herodotos over de 26ste Dynastie. Leuven
- Meyer, H.* 1916 Die Barundi. Leipzig
- Meyer, T.* 1901 Von Utengule nach Kipambwe = MDSch 14
- Michalowski, K.* 1937/50 Tell Edfou, Fouilles Franco-Polonaises (Bd. 1 = 1937, Bd. 2 = 1938, Bd. 3 = 1950). Kairo
- Michalowski, K.* 1963 Excavation at Faras — second season = Kush 11, S. 235 bis 256
- 1965 Faras, Fouilles Polonaises 1961—1962. Warschau
- 1967 Faras, die Kathedrale aus dem Wüstensand. Zürich
- Michell, H.* 1956 The economics of Ancient Greece, 2. Aufl. Cambridge

- Millet*, N. B. 1963 Gebel Adda. Preliminary report for 1963 = JARCE 2, S. 147—165
 1964 Gebel Adda Expedition. Preliminary report, 1963/64 = JARCE 3, S. 7—14
 1966 Some notes on the linguistic background of modern Nubian = Contemporary Egyptian Nubia 1, S. 59—71
 1967 Gebel Adda. Preliminary report, 1965—1966 = JARCE VI, S. 53—64
- Minns*, E. H. 1913 Scythians and Greeks. Cambridge
- Moldenke*, C. E. 1886 Die in altägyptischen Texten erwähnten Bäume und deren Verwertung, Leipzig
- Möller*, G. 1900 Miscellen = ZÄS 38, S. 151
 1924 Die Metallkunst der alten Ägypter. Berlin
- Mond*, R. and O. H. Myers 1937 Cemeteries of Armant I. London
 1940 Temples of Armant. London
- Monneret de Villard*, U. 1938 Storia della Nubia Cristiana. Rom
 1941 La Nubia Romana = Pubblicazioni dell' Instituto par l'Oriente. Rom
- Montet*, P. 1928/29 Byblos et l'Egypte, Textband 1928, Tafelband 1929. Paris
 1942 La nécropole des rois Tanites = Kêmi 9, S. 1—96
 1947 La nécropole royale de Tanis, Bd. 1: Les constructions et le tombeau d'Osorkon II à Tanis. Paris
 1951 La nécropole royale de Tanis, Bd. 2: Les constructions et le tombeau de Psounessès à Tanis. Paris
 1960 La nécropole royale de Tanis, Bd. 3: Les constructions et le tombeau de Chéchanq III à Tanis. Paris
- Moorey*, P. R. S. 1970 Ancient Egypt. Oxford
- Morenz*, S. 1960 Ägyptische Religionen. Stuttgart
- Morgan*, J. de 1894 Catalogue des monuments et inscriptions de l'Egypte antique, Bd. 1. Wien
- Moscatti*, S. 1962 Die Kulturen des Alten Orients. München
- Moss*, R. 1950 Iron mines near Aswan = JEA 36, S. 112—113
- Müller*, K. 1909 Alt-Pylos II. Die Funde aus den Kuppelgräbern von Kakovatos = MDAI 34, S. 269—328
- Müller-Karpe*, H. 1957 Münchner Urnenfelder. München
 1959 Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen. Berlin
- Müller-Karpe*, H. 1970 Prähistorische Bronzefunde Abt. IX, 2 A: Vulpe, A.: Die Äxte und Beile in Rumänien. München Abt. IX, 3: Novotná, M.: Die Äxte und Beile in der Slowakei. München (Hrsg.)
- Murray*, G. W. 1950 The Egyptian Desert and its antiquity = Survey Department Paper No. 49
- Nash*, W. L. 1912 Notes on some Egyptian antiquities = PSBA 34, S. 35—38
- Naumann*, R. 1971 Architektur Kleinasiens. Tübingen

- Neufville*, R. L. de 1965 A description of Ain Farah and of Wara = *Kush* 13, S. 195 bis 204
and A. A. *Houghton*
- Neugebauer*, O. and 1960— Egyptian astronomical texts I—III. London
R. A. *Parker* 1969
- Neumann*, B. und 1949 Der Gefügeaufbau der Eisenoxyd-Silikate, der Rennfeuer
H. *Klemm* und Stückofenschlacken und die Vorgänge bei der Ausscheidung des metallischen Eisens = *Archiv für Metallkunde* 1, S. 7—11
- Newberry*, P. E. 1900 The life of Rekhmara, Westminster
- Newbold*, D. 1924 Some links with the Anag at Gebel Harazza = *SNR* 7, S. 126—131
- Nur*, S. 1962 The circular brick building of Wad ban Naga = *Chronique d'Égypte* 37, S. 76
- Oelsen*, W. und 1961 Schlackenkunde = Hütte. Taschenbuch für Eisenhütten-
E. *Schürmann* Leute. Berlin (5. Aufl.)
- Oertel*, F. 1917 Die Liturgie. Studien zur ptolemäischen und kaiserzeitlichen Verwaltung Ägyptens. Leipzig
- Ohlhaber*, H. 1939 Der germanische Schmied und sein Werkzeug. Leipzig
- Ohlshausen* 1907 Diskussionsbeitrag zu Belck: Die Erfindung der Eisentechnik = *ZfE* 39, S. 369—377
- Oliveira*, O. R. de 1964 A fundição de ferro nativo na Africa Austral = *Bol. Soc. Est. Moçambique* 33, S. 173—192
- Oppenheim*, A. L. 1947 A fiscal practice of ancient Near East = *JNES* 6, S. 116 bis 120
- Oppenheimer*, M. 1962 Tell Halaf Bd. 4: Die Kleinfunde aus historischer Zeit.
und B. *Hrouda* Berlin
(Hrsg.)
- Osann*, B. 1949 Kurzgefaßte Eisenhüttenkunde. Hannover
1971 Rennverfahren und Anfänge der Roheisengewinnung. Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Fachausschußbericht 9.001 Düsseldorf
- Otten*, H. 1963 Neue Quellen zum Ausklang des Hethitischen Reiches = *MDOG* 94, S. 1—23
- Otto*, E. 1958 Ägypten. Der Weg des Pharaonenreiches, 3. Auflage. Stuttgart
- Overberg*, C. van 1907 a) Les Bangala. Brüssel
1907 b) Les Mayombe. Brüssel
- Parducz*, M. 1971 Early Scythian Age grave at Artánd = *Inventaria Archaeologica*, Ungarn, Heft 3, U 19. Bonn
- Park*, M. 1799 Travels in the interior districts of Africa. London
- Parker*, R. A. 1950 The Calendars of ancient Egypt. Chicaco
- Panwels*, P. M. 1955 Les Métiers et les objets en usage au Rwanda = *Ann Lat* 18, S. 185—294
- Peltenburg*, E. 1971 Some early developments of vitreous materials = *WA* 3.1, S. 6—12

- Penn*, A. E. D. 1931 The ruins of Zankor = SNR 14, S. 179—184
- Persson*, A. W. 1931 The royal tombs at Dendra near Midea. Lund (London, Oxford, Paris, Leipzig)
- Petherick*, J. 1861 Egypt, the Sudan and Central Africa. Edinburgh a. London
- Petrie*, W. M. F. 1885 Tanis I. London
 1886 Naukratis I. London
 1888 Tanis II (Nebesheh and Defenneh). London
 1893 Ten years digging in Egypt
 1897 Six temples of Thebes 1896. London
 1902/03 Abydos I—III. London
 1904 Ehnasia. London
 1906 Hyksos and Israelite cities. London
 1909 a) Arts and crafts of ancient Egypt. Edinburgh
 1909 b) Memphis I. London
 1909 c) Memphis II. London
 1910 Meydum and Memphis (Memphis III). London
 1915 The metals in Egypt = AE, S. 12—23
 1917 Tools and weapons. London
 1926 Profession and trades = AE, S. 73—84
 1927 Objects of daily use. London
 1928 Gerar. London
 1930 Tell Far'a. London
 1933 Ancient Gaza, Bd. 3. London
- Petrie*, W. M. F.,
G. A. Wainwright,
 and *E. Mackay* 1912 The Labyrinth, Gerzeh and Mazghuneh. London
- Phillipson*, D. W. 1968 Chewa, Leya and Lala iron smelting furnaces = SAAB 23, S. 102—113
- Piotrowsky*, B. 1950/55 Kamir Blur I = ARA 1, 1950
 Kamir Blur II = ARA 2, 1952
 Kamir Blur III = ARA 5, 1955
 Kamir Blur IV = ARA 6, 1955
 1966 Il regno di Van Urartu. Rom
- Place*, V. 1867/70 Ninive et l'Assyrie, 3 Bde.
- Plas*, J. van den 1910 Les Kuku. Brüssel
- Pleiner*, R. 1958 Die Grundlagen der slavischen Eisenindustrie in den böhmischen Ländern. Prag
 1962 Alteuropäisches Schmiedehandwerk. Prag
 1964 Die Eisenverhüttung in der „Germania Magna“ zur römischen Kaiserzeit = RGK 45, S. 11—86
 1969 Iron working in ancient Greece. National Technical Museum. Prag
 1970 Zur Schmiedetechnik im römerzeitlichen Bayern = Bayerische Vorgeschichtsblätter 35, S. 113—141
- Pleiner*, R. und
Radwan, M. 1962 Polsko-çzechoslowackie doswiadczenia wytopu zelaza w dymarkach z okresu rzymskiego = Kwartalnik Historii i Nawki i Techniki, 7,3, S. 307—318
- Plinius* Naturgeschichte (Übers. von Chr. F. L. Strack, Darmstadt 1858)

- Plumley, M.* 1966 Qasr Ibrîm 1966 = JEA 52, S. 9—12
1967 Qasr Ibrîm, december 1966 = JEA 53, S. 3—5
- Porter, B. and R. L. B. Moss* 1927/72 Topographical bibliography of Ancient Egyptian hieroglyphic texts, reliefs and paintings, 10 Bde. Oxford
- Posener, G.* 1960 De la divinité du Pharaon. Paris
- Posener-Krieger, P.* 1969 Sur une nome de métal égyptienne = Schaeffer (Hrsg.): Ugaritica 6, S. 419—426
- Potratz, J. A. H.* 1963 Die Skythen in Südrußland. Basel
1966 Die Pferdetransporten des alten Orients = Analecta Orientalis 41. Rom
- Preaux, C.* 1939 L'Economie royale des Lagides. Brüssel
- Preisigke, F.* Wörterbuch der griechischen Papyrusurkunden. Berlin 1925, 1931, 1958, 1971. Suppl. 1940—1966
- Presedo Velo, E. J.* 1970 La necropolis de Mirmad. Madrid
- Priese, K. H.* 1971 Vorbericht über den Abbau des Löwentempels von Musawwarat = Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin 20, 3, S. 247—255
- Prinz, H.* 1908 Funde aus Naukratis = Klio, Beiheft 7
- Pritchard, J.* 1954 The ancient Near East in pictures. Princeton
- Przeworski, S.* 1956 Die Metallindustrie Anatoliens in der Zeit von 1500—700 v. Chr. Leiden
- Quibell, J. E.* 1898 The Ramesseum. London
- Quibell, J. E. and A. G. K. Hayter* 1927 Excavations at Saqqara, Teti Pyramid, North Side. Kairo
- Quiring, H.* 1933 Die Herkunft des ältesten Eisens und Stahls = FuF 9, S. 126 bis 127
1933 Die Erzgrundlagen der ältesten Eisengewinnung = Zeitschrift für praktische Geologie 41, S. 128—131
- Randall-Maciver, D. and C. L. Woolley* 1909 Areika. Oxford
1911 Buhen, 2 Bde. Philadelphia
- Read, F. W.* 1902 Iron-smelting and Native blacksmithing in Ondulu Country, South-East Angola = Journ. of the African Society Nr. 5, S. 44—49
- Reche, O.* 1914 Zur Ethnographie des abflußlosen Gebietes Deutsch-Ostafrikas = Abhandlungen des Hamburgischen Kolonialinstituts Bd. 17. Hamburg
- Redinha, J.* 1953 Companhia etnográfica ao Tchiboco (Alto Tchicapa). Notas de Viagem = Diamang 19
- Rehse, H.* 1910 Kiziba. Stuttgart
- Reichmann, M.* 1938 Über Eisentechnik in Africa. (Diss.) Wien
- Reil, T.* 1913 Beiträge zur Kenntnis der Gewerbe im hellenistischen Ägypten. Leipzig
- Reinach, S.* 1892 Antiquités du Bosphore cimmérien. Paris

- Reisner, G. A.* 1910 The archaeological survey of Nubia. Report from 1907 bis 1908, Bd. 1. Kairo
 1923 a) Excavations at Kerma, 2 Bde. = HIAS 5,6. Cambridge
 1923 b) The Meroitic kingdom of Ethiopia, a chonical outline = JEA 9, S. 34—77, 157—160
 1924 Harvard Excavations at Samaria 1908—1910, Text- und Tafelband. Cambridge
 1931 Mycerinus. Cambridge (Massachusetts)
- Ribeiro, D.* 1971 Der zivilisatorische Prozeß. Frankfurt
- Rice, T. T.* 1957 Die Skythen. Köln
- Richter, W.* 1968 Die Landwirtschaft im homerischen Zeitalter = Archaeologia Homerica Bd. 2, Kap. H. Göttingen
- Rickard, T. A.* 1929 Iron in antiquity = JISI 126, S. 223—347
 1932 Man and Metals, New York
 1939 The primitive smelting of iron = AJA 43, 1
- Rieth, A.* 1958 Werkzeuge der Holzbearbeitung: Sägen aus vier Jahrtausenden = SbJb 17, S. 47—60
- Riis, P. J.* 1948 Hama fouilles et recherches 1931—1938, Bd. 2,3. Kopenhagen
- Rjzancev, A.* 1962 Probeschmelzung von Bohnerz im Windofen in Studor (Deutsch und Serbo-Kroatisch) = Železar Tehnična Priloga 4,2, S. 14—24
 1963 Zweite Verschmelzung von Bohnerz aus Ušejca ober dem Dorf Studor = Železar Tehnična Priloga V, 2, S. 85—97 (Serbo-Kroatisch und Deutsch)
- Robinson, V. R.* 1961 Two iron smelting furnaces from the Chibi Native Reserve, S. Rhodesia = SAAB 16, S. 20—22
- Roesch* 1969 Beitrag zur Frühgeschichte der Werkzeugstahl-Herstellung durch nachträgliches Aufkohlen von Rennfeuerereisen = Niederschrift über die 32. Sitzung des Geschichtsausschusses des VDEh, Düsseldorf, am 29. 4. 1969
- Roscoe, J.* 1911 The Baganda. London
 1915 The Northern Bantu. Cambridge
 1923 a) The Bakitara or Banyoro. Cambridge
 1923 b) The Banyankole. Cambridge
- Rosellini, I.* 1834 I monumenti dell' Egitto e della Nubia, Monumenti civili, Textbd. 2,2; Tafelbd. 2. Pisa
- Rosemond, C. C. de* 1945 Iron smelting in the Kahama District = TNR 16, S. 79—84
- †Rostovzev, M. I.* 1911 Materiali archeologii Rossii Nr. 31
 1914 Antičnaja dekorativnaja šivopis na juge Rossii. Petersburg
 1920 The foundations of social and economic life in Egypt in Hellenic Times = JEA 6,3, S. 161 ff.
 1922 A large estate in Egypt in the third century BC. Madison
 1931 Skythien und der Bosphorus, Bd. 1. Berlin
 1932 Foreign commerce at Ptolemaic Egypt = Journal of Economic and Business History 4, S. 728—769
 1941 The social and economic history of the Hellenic World. 3 Bde. (2. Aufl. 1953, Oxford)

- 1955 Die hellenistische Welt, Gesellschaft und Wirtschaft. Tübingen
1962 Gesellschafts- und Wirtschaftsgeschichte der Hellenistischen Welt. Darmstadt
- Rostovzev, M. I.* 1936 The excavation at Dura-Europos. Preliminary report of sixth
u. a. season of work. New Haven
- Rothenberg, B.* 1972 Timna. Valley of the Biblical copper mines. Aylesbury
- Routledge, W. S.* 1910 With a prehistoric people (repr. 1968, London-Edinburgh)
and K.
- Rowe, A.* 1948 New light on Aegypto-Cyrenaean relations. Two Ptolemaic
statues found in Tolmeita = ASAE Supplement 12
- Rumpf, A.* 1925 Rezension zu Pfuhl: Mahlerei und Zeichnung der Griechen
= Gnomon 1, S. 323—340
1933 Zu den klazomenischen Denkmälern = JDAI 48, S. 55—83
- Ryan, C. W.* 1960 A guide to mineral resources of Turkey. London
- Said, R.* 1962 The geology of Egypt. Amsterdam
- Salonen, A.* 1968 Agricultura Mesopotamica, nach sumerisch-akkadischen
Quellen. Helsinki
- Salonen, E.* 1970 Über das Erwerbsleben im alten Mesopotamien. Helsinki
- San Nicolo, M.* 1913 Ägyptisches Vereinswesen zur Zeit der Ptolemäer und Rö-
mer, Bd. 1. München
- Sassoon, H.* 1963 Early sources of iron in Africa = SAAB 18, S. 176—180
1964 Iron smelting in the hill village of Sukur, N. E. Nigeria =
Man 64, Nr. 215
- Sauneron, S.* 1954 La manufacture d'armes de Memphis = BIFAO 54, S. 8—12
- Säve-Söderbergh, T.* 1941 Ägypten und Nubien. Lund
1946 Zu den Äthiopischen Episoden bei Herodot = Eranos 44,
S. 68—80
1962 Preliminary report of the Scandinavian Joint Expedition =
Kush 10, S. 76—105
1963 Preliminary report of the Scandinavian Joint Expedition.
Archaeological investigations between Faras and Gemai (1961
bis 1962) = Kush 11, S. 47—69
1964 Preliminary report of the Scandinavian Joint Expedition.
Archaeological investigations between Faras and Gemai,
November 1962 — March 1963 = Kush 12, S. 19—42
- Savignoni, L.* 1904 Scavi e scoperte nella necropole di Phaestos = Monumenti
Antichi 14
- Sayce, A. H.* 1909 A Greek inscription of a king(?) of Axum found at Meroe =
PSBA 31, S. 189—203
1910 Meroe = LAAA 3, S. 53—56
1911 a) The iron workers of the Sudan = PSBA 33, S. 96, 97
1911 b) Second interim report on excavations at Meroe in Ethiopia
II. The historical results = LAAA 4, S. 53—65
- Schaaber, Malzacher, 1964* Beiträge zur Geschichte des Eisens im alpenländischen Raum
Naumann, Vettters = Geschichtsausschuß des Vereins Deutscher Eisenhütten-
leute, Bericht Nr. 57

- Schäfer*, H. 1905 Urkunden der älteren Äthiopienkönige I (= Sethe: Urkunden III). Leipzig
1910 Ägyptische Goldschmiedearbeiten. Berlin
- Schaeffer*, C. F. A. 1934 Les Fouilles de Ras Shamra, cinquième campagne = Syria 15, S. 105—136
1945 La contribution de la Syrie ancienne à l'invention du bronze = JEA 31, S. 92—95
- Schaeffer*, C. F. A. 1939/69 Ugaritica, Mission de Ras Shamra I—VI. Paris (Hrsg.)
- Schenk*, H. 1955 a) Eisen = Ullmann: Enzyklopädie der Technischen Chemie, Bd. 6 (Hrsg. W. Foerst). München-Berlin
1955 b) Reduktionsversuche an Eisenerzen = StE 75, 11, S. 682 bis 690
- Schmidt*, E. 1960 Einführung in die Thermodynamik. Berlin-Göttingen-Heidelberg (8. Aufl.)
- Schmidt*, E. F. 1939 The treasury of Persepolis and other discoveries in the homeland of the Achaemenians = OIC 21, passim
1953/70 Persepolis, Bd. 1 = 1953, Bd. 2 = 1953, Bd. 3 = 1970. Chicago
- Schmitz*, R. 1912 Les Baholoholo. Brüssel
- Schnebel*, M. 1925 Die Landwirtschaft im hellenistischen Ägypten. München
- Schneider*, A. 1920 Die Anfänge der Kulturwirtschaft: Die sumerische Tempelstadt. Essen
- Schokalskaja*, S. J. 1953 Die Böden Afrikas. Berlin
- Schönberger*, H. 1952 Die Spätlatènezeit in der Wetterau = SbJb 11, S. 20—130
- Schrader*, E. 1925 Keilinschriftliche Bibliothek II (repr. 1970 Amsterdam)
- Schubart*, W. 1922 Ägypten von Alexander dem Großen bis auf Mohammed. Berlin
1937 Verfassung und Verwaltung des Ptolemäerreiches = Der Alte Orient, Bd. 35, H. 4
- Schüle*, W. 1960 Probleme der Eisenzeit auf der iberischen Halbinsel = RGZM, S. 59—125
- Schulman*, A. R. 1964 Military rank, title and organization in the Egyptian New Kingdom (MAS 6)
- Schulten*, A. 1929/31 Numantia, Bd. 2 = 1931: Die Stadt Numantia. Bd. 3 = 1927: Die Lager des Scipio. Bd. 4 = 1929: Die Lager bei Renieblas. München
- Schulz*, E. H. 1950 Zusammensetzung und Aufbau einiger Metallfunde der Afrika-Expedition von Leo Frobenius 1928/30 = Paideuma 5, H. 1/2, S. 59—66
1961 Über die Ergebnisse neuerer metallkundlicher Untersuchungen. Köln-Opladen
- Schulze*, W. O. 1964 Early iron industry in the Putu Range in Liberia = University of Liberia Journal 4, 2, S. 29—35
- Schumacher* 1890 Beschreibung der Sammlung Antike Bronzen. Karlsruhe

- Schürmann, E.* 1958 Die Reduktion des Eisens im Rennfeuer = StE 19, S. 1297 bis 1308
- Schuster, W. F.* 1969 Das alte Metall- und Eisenschmelzen. Technologie und Zusammenhänge = Technikgeschichte in Einzeldarstellungen, Verein Deutscher Ingenieure, Nr. 12. Düsseldorf
- Schwartz, J. und H. Wild* 1950 Qasr-Qarun/Dionysias 1948, I. Kairo
- Schwarz, K., H. Tillmann und W. Treibs* 1965/66 Zur spätlatènezeitlichen und mittelalterlichen Eisenerzgewinnung auf der südlichen Frankenalb bei Kelheim = Jahresbericht der bayerischen Bodendenkmalpflege 6/7, S. 35—66
- Schweinfurth, G.* 1875 Artes Africanae. Leipzig und London
1922 Im Herzen von Afrika. Reisen und Entdeckungen im zentralen Äquatorial-Afrika während der Jahre 1868—1871. Ein Beitrag zur Entdeckungsgeschichte von Afrika, 4. Auflage. Leipzig
- Segall, B.* 1956 Problems of copy and adaption in the second quarter of the first millennium BC = AJA 60, S. 165—170
- Seidl, E.* 1939 Einführung in die ägyptische Reichsgeschichte bis zum Ende des Neuen Reiches. Glückstadt-Hamburg-New York
- Seligman, C. G. and B.* 1932 Pagan tribes of the Nilotic Sudan. London
- Sethe, K.* 1906/09 Urkunden des ägyptischen Altertums, Bd. 4: Urkunden der 18. Dynastie
- Seton-Williams, M. V.* 1967 The Tell el Fara'in Expedition = JEA 53, S. 146—155
- Shapira, Y.* 1966 An ancient cave at Bat Yam = IEJ 16, S. 8—10
- Shaw, W. B. K.* 1936 The ruins at Abu Sufyan = SNR 19, S. 324—326
- Shinnie, P. L.* 1954 Excavations at Tanqasi 1953 = Kush 2, S. 66—85
1955 a) The fall of Meroe = Kush 3, S. 82—85
1955 b) Excavations at Soba = SAS 3
1967 Meroe, a civilisation of the Sudan. London
1969 On radiocarbon chronology of the Iron Age in Subsaharan Africa (Diskussionsbeitrag) = CA 10, S. 229—230
1970 Excavations at Meroe = Meroitic Newsletter 5, S. 17—19
1971 a) (Hrsg.) The African Iron Age. Oxford
1971 b) The legacy to Africa = Harris (Hrsg.), The legacy of Egypt, S. 434—455. Oxford
- Skinnie, P. L. and H. N. Chittick* 1961 Ghazali — A monastery in the Northern Sudan = SAS 5
- Sieglin, E. und R. Pagenstecher* 1908/27 Expedition von Sieglin, Bd. 2, Teil 3 = 1913. Leipzig
- Singer, C., E. J. Holmyard and A. R. Hall* 1956 A history of technology, Bd. 1: From early times to fall of ancient empires. Oxford
- Smets, G.* 1937 Quelques remarques sur la technique des Barundi = Archeion 19, 1, S. 56—66

- Smith*, E. W. and A. M. Dale 1920 The Ila-speaking peoples of Northern Rhodesia, 2 Bde. London
- Smith*, H. F. C. 1955 The transfer of the capital of Kush from Napata to Meroe = *Kush* 3, S. 20—25
- Smith*, W. S. 1965 Interconnection in the ancient Near East. New Haven
- Snodgrass*, A. M. 1964 a) Early Greek armour and weapons from the end of the Bronze Age to 600 BC. Edinburgh
- 1964 b) Carian armours — the growth of a tradition = *JHS* 84, S. 107—118
- 1965 The hoplite reform and history = *JHS* 85, S. 110—122
- 1967 Arms and armour of the Greeks. London
- 1971 The Dark Age of Greece. Edingburgh
- Soden*, W. von 1969 Akkadisches Handwörterbuch, Lieferung 9. Wiesbaden
- Sofri*, G. 1972 Über asiatische Produktionsweise. Frankfurt (Main)
- Spiegel*, J. 1950 Soziale und weltanschauliche Reformbewegungen im alten Ägypten. Heidelberg
- 1953 Das Werden der Altägyptischen Hochkultur. Heidelberg
- Spiegelberg*, W. 1895 a) Arbeiter und Arbeiterbewegung im Pharaonenreich unter den Ramessiden (ca. 1400—1100 v. Chr.). Straßburg
- 1895 b) Das Geschäftsjournal eines aegyptischen Beamten = *Recueil de Travaux* 17, S. 143—160
- 1926 Die Glaubwürdigkeit von Herodots Bericht im Lichte der ägyptischen Denkmäler = *Orient und Antike* 3
- Stannus*, H. S. 1910 Notes on some tribes of British Central Africa = *JRAI* 40, S. 285—335
- Starr*, R. F. S. 1937 Nuzi, Bd. II. Cambridge (Mass.)
- Statt*, H. A. 1931 The Bavenda, London
- Stern*, R. 1910 Die Gewinnung des Eisens. Überlieferungen bei den Nyamwesi = *Stuhlmann: Handwerk und Industrie in Ostafrika*. Hamburg
- Stock*, H. 1953 Rezension zu: Spiegel, Soziale und weltanschauliche Reformbewegungen im alten Ägypten, Heidelberg 1950 = *Orientalia* 22, S. 296—302
- Strabon* Erdbeschreibung (Übersetzung: A. Forbiger, Stuttgart 1856)
- Straube*, Harald, B. Tarmann und E. Plöckinger 1964 Erzreduktionsversuche in Rennöfen norischer Bauart = *Kärtner Museumsschriften* 35
- Straube*, Helmut 1965 Die historischen Wurzeln der ostafrikanischen Bodendellengeramik = *Kölner Ethnologische Mitteilungen* 4, S. 231—286
- 1967 Der agrarische Intensivierungskomplex in Nordostafrika = *Paideuma* 13, S. 198—222
- 1971 Die traditionelle Landwirtschaft Afrikas in historischer Sicht = *Internationales Afrika Forum* 7, S. 449—454
- Stuhlmann*, F. 1894 Mit Emin Pascha ins Herz von Afrika, Berlin
- 1910 Handwerk und Industrie in Ostafrika. Kulturgeschichtliche Betrachtungen. Hamburg

- Sulimirski* 1954 Scytilian antiquities in Western Asia = *Artibus Asiae* 17, S. 282—318
- Summers, R.* 1969 Ancient mining in Rhodesia. Salisbury
- Suret-Canale, J.* 1966 Sur la notion marxiste de "mode de production asiatique" = *Cahiers du Communisme*, 1966, 3
- Täckholm, V. and M. Drar* 1941/51 *Flora of Egypt*, Bd. 1: 1941, Bd. 2: 1950, Bd. 3: 1951. Kairo
- Tessmann, G.* 1913 *Die Pangwe*, Bd. 1. Berlin
- Tholander, E.* 1971 Evidence of the use of carburized steel and quench hardening in Late Bronze Age Cyprus = *Opuscula Atheniensia* 10, S. 15—22
- Thompson, H. A.* 1934 Two centuries of Hellenistic pottery = *Hesperia* 3, S. 451 bis 459
- Thomsen, R.* 1963 Trial reconstruction of an early process of iron extraction = *Kuml* 1963, S. 60—74
- Thomson, G.* 1957 *Aischylos und Athen*. Berlin
1960 *Frühgeschichte Griechenlands und der Ägäis*. Berlin
1961 *Die ersten Philosophen*. Berlin
- Thomson, J.* 1885 *Through Masai Land* (reprint London 1968)
- Thordeman, B.* 1933 The Asiatic splint armour in Europe = *Acta Archaeologica* 4, S. 117—150
- Titherington, G. W.* 1923 "City" mounds in the Bahr-el-Ghazal province = *SNR* 6, S. 111—112
- Töpfer, B.* 1967 Zur Problematik der vorkapitalistischen Klassengesellschaften = *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte*, 1967, 4, S. 259 bis 286
- Toomer, G. J.* 1971 *Mathematics and astronomy* = Harris (Hrsg.), *The legacy of Egypt*. Oxford
- Torday, E.* 1921 *Culture and environment: cultural differences among the various branches of the Batetela* = *JRAI* 51, S. 370—384
- Torday, E. and T. A. Joyce* 1910 *Les Bushongo*. Brüssel
1922 *Notes ethnographiques sur des populations habitant les bassins du Kasai et du Kwango oriental*. Brüssel
- Trigger, B. G.* 1965 *History and settlement in Lower Nubia*. New Haven
1967 *The Late Nubian settlement at Arminna West* = *Publications of the Pennsylvania-Yale Expedition to Egypt No. 2*. New Haven
1969 a) *The royal tombs at Qustul and Ballana and their Meroitic antecedents* = *JEA* 55, S. 117 ff.
1969 b) *The myth of Meroe and the African Iron Age* = *African Historical Studies* 2, S. 23—50
1970 *The Meroitic funerary inscriptions from Arminna West* = *Publications of the Pennsylvania-Yale Expedition No. 4*. New Haven

- Tsountas, C.* 1888 Anasakaphai taphón en Mykénais = *Ephemeridis archaeologiké* 8, S. 121—180
 1889 Ereunai en tei Lakoniké kai taphos tú Vapheíu = *Ephemeridis archaeologiké* 9, S. 130—172
- Tufnell, O.* 1953 Lachish III. The Iron Age, Text- und Tafelband. Oxford
- Tylecote, R. F.* 1962 Metallurgy in archaeology. London
 1970 Iron working at Meroe, Sudan = *Bulletin of the Historical Metallurgy Group* 4, S. 67—72
- Ven, F. van der* 1972 Sozialgeschichte der Arbeit, Bd. 1: Antike und Frühmittelalter. München
- Ventris, M. and J. Chadwick* 1956 Documente in Mycenaean Greek. Cambridge
- Verbergh, C. van* 1907 Les Mayombe. Brüssel
- Vercontter, J.* 1957 Archaeological survey in the Sudan, 1955—1957 = *SNR* 38, S. 111—117
 1959 a) Ancient Egyptian influence in the Sudan = *SNR* 40, S. 8 bis 18
 1959 b) The gold of Kush. Two gold-washing stations at Faras East = *Kush* 7, S. 120—153
 1962 a) Un palais des "Candaces" contemporains d'Auguste (Fouilles à Wadben-Naqa 1958—1960) = *Syria* 39, S. 263—299
 1962 b) Preliminary report on the excavations at Aksha by the Franco-Argentine Archaeological Expedition = *Kush* 10, S. 109—117
 1963 Excavations at Aksha = *Kush* 11, S. 131—140
 1966 Semna Fort and the records of Nile levels of Kumna = *Kush* 14, S. 125—164
- Verwers, G. J.* 1962 The survey from Faras to Dabarosa = *Kush* 10, S. 19—33
- Vetters, H.* 1966 Ferrum Noricum = *Anzeiger der philosophisch-historischen Klasse der österreichischen Akademie der Wissenschaften* (Sonderdruck)
- Vila, A.* 1967 Aksha II. Le cimetière méroïtique d'Aksha. Paris
- Vogelsang, F.* 1913 Kommentar zu den Klagen der Bauern. Leipzig
- Vouga, E.* 1885 Les Helvétès à La Tène. Neuchâtel.
 1923 La Tène. Leipzig
- Vulpe, A.* 1967 Nekropola Hallstättiană de la Ferigile. Bukarest
- Vycichl, W.* 1958 a) The present state of Meroitic Studies = *Kush* 6, S. 74—81
 1958 b) Hindu influence in Meroitic Art = *Kush* 6, S. 174—176
- Vyse, H.* 1840 Operations carried on at the pyramids of Gizeh in 1837, I. London
- Waage, F.* 1948 Antioch on the Orontes Bd. 4, Teil 1, Ceramics and Islamic coins. London
- Wainwright, G. A.* 1911 Pre-dynastic iron beads in Egypt = *Man* 11, Nr. 100
 1932 Iron in Egypt = *JEA* 18, S. 3—15
 1934 The occurrence of tin and copper near Byblos = *JEA* 20, S. 29—32
 1936 The coming of iron = *Antiquity* 10, S. 5—24

- 1942 Cosmas and the gold trade of Fazogli = *Man* 42, Nr. 30
 1942 Early records of iron in Abyssinia = *Man* 42, Nr. 43
 1943 Egyptian bronze-making = *Antiquity* 17, S. 96—98
 1944 Rekhmerê's metal-workers = *Man* 44, Nr. 75
 1945 Iron in Napatan and Meroitic ages = *SNR* 26, S. 5—36
 1947 Some ancient records from Kordofan = *SNR* 28, S. 11—24
- Walser, G.* 1966 Die Völkerschaften auf dem Relief von Persepolis. Berlin
- Wayland, E. J.* 1931 Preliminary studies of the tribes of Karamoja = *JRAI* 61, S. 187—230
- Weeks, J. H.* 1913 Among Congo cannibals. London
- Wegewitz, W.* 1957 Ein Rennfeuerofen aus einer Siedlung der älteren Römerzeit in Scharmbeck (Kreis Harbeck) = *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* Nr. 26, S. 3—25
- Weidner, E.* 1922 Boghazköi-Studien 6. Leipzig
- Weisberg, D. B.* 1967 Guild structure and political allegiance in early Achaemenid Mesopotamia. Uni Press, Yale
- Weiss, M.* 1910 Die Völkerstämme im Norden Deutsch-Ostafrikas. Berlin
- Welskopf, E. C.* 1957 Die Produktionsverhältnisse im Alten Orient und in der griechisch-römischen Antike. Berlin
- Wembah-Rashid, J. A. R.* 1969 Iron workers of Ufipa = *Bull. Intern. Comm. Urgent Anthr. Ethn. Research* No. 11, S. 65—72
- Wenig, S.* 1967 Bemerkungen zur Chronologie des Reiches Meroe = *MIOF* 13, S. 1—44
 1973 Nochmals zur 1. und 2. Nebendynastie von Napata = *Meroitica* 1, S. 147—160
- Wente-Lukas, R.* 1972 Eisen und Schmied im südlichen Tschadraum = *Paideuma* 18, S. 112—143
- Werne, F.* 1848 Expedition zur Entdeckung der Quellen des Weißen Nil. Berlin
- Werner, J.* 1962 Die Langobarden in Pannonien. München
 1970 Zur Verbreitung frühgeschichtlicher Metallarbeiten = *Antikvarisk Arkiv* 38
- Westermann, W. L.* 1943 Slavery and the elements of freedom in ancient Greece *Quarterly Bulletin of the Polish Institute of Arts and Science in America* 1943, 1, S. 1—16
- Wheeler, M.* 1968 *Flames over Persepolis*. London
- White, K. D.* 1967 *Agricultural implements of the Roman world*, Cambridge
- White, L. A.* 1949 *The science of culture*. New York-London
- White Jr., L.* 1962 *Medieval technology and social change*. Oxford
 1968/69 *Die mittelalterliche Technik und der Wandel der Gesellschaft*. München
- Wiedemann, A.* 1890 Herodots zweites Buch mit sachlichen Erläuterungen. Leipzig
 1914 Notes on some Egyptian monuments = *PSBA* 36, S. 48—63
- Wildung, D.* 1969 Die Rolle ägyptischer Könige im Bewußtsein ihrer Nachwelt, Teil 1 (*MAS* 17). Berlin
 1972 Ramses, die große Sonne Ägyptens = *ZAS* 99, 1, S. 33—41

- Wilkinson, J. G.* 1878 The manners and customs of the ancient Egyptians, Bd. 2. London
- Willcoks, W.* 1899 Egyptian irrigation. London
- Williams, M. V. S.* 1961 Preliminary report on the excavation at Tel Rifa'at — Iraq 23, S. 68—87
- Wilsdorf, H.* 1952 Bergleute und Hüttenmänner im Altertum bis zum Anfang der römischen Republik = Freiburger Forschungshefte D 1, H 1
- Wilson, C. T. and R. W. Felkin* 1882 Uganda and the Egyptian Sudan, Bd. 2. London
- Wilson, M.* 1957 Rituals of kinship among the Nyakyusa. Oxford
- Winlock, H. E.* 1921 The Egyptian Expedition 1920—1921 = Bulletin of the Metropolitan Museum of Art (Nov. 1921, 2), S. 3—53
- Wissmann, H. von* 1890 Meine zweite Durchquerung Äquatorial-Afrikas vom Congo zum Zambesi während der Jahre 1886 und 1887. Frankfurt a. O.
- 1891 Im Innern Afrikas. Leipzig
- Witte, W.* 1941 Die Philister und das Eisen = FuF 17, S. 223—225
- Wittfogel, K. A.* 1929 Geopolitik, geographischer Materialismus und Marxismus = Unter dem Banner des Marxismus III, H 1, 4, 5. Tübingen (reprint: Marxismus und Wirtschaftsgeschichte. Frankfurt (Main) 1970)
- 1932 Die natürlichen Ursachen der Wirtschaftsgeschichte. Tübingen (reprint: Marxismus und Wirtschaftsgeschichte. Frankfurt (Main) 1970)
- 1962 Die orientalische Despotie. Köln-Berlin
- Woelk, D.* 1966 Agatharchides von Knidos. Über das Rote Meer. Übersetzung und Kommentar (Diss.). Bamberg
- Woenig, F.* 1886 Die Pflanzen im Alten Ägypten. Leipzig
- Wolf, W.* 1926 Die Bewaffnung des ägyptischen Heeres. Leipzig
- 1962 Kulturgeschichte des Alten Ägyptens. Stuttgart
- Woolley, C. L.* 1911 Karanog — The town. Philadelphia
- 1921 Carchemish, Teil 2: The town defences. London
- 1925 The excavations at Ur, 1924—1925 = AJ 5, S. 347—402
- 1955 Alalakh. An account of the excavations at Tell Atchana. Oxford
- Woolley, C. L. and D. Randall-Maciver* 1910 Karanog — The Romano-Nubian cemetery, 2 Bde. Philadelphia
- Wreszinski, W.* 1923 Atlas zur Ägyptischen Kulturgeschichte Teil 1. Leipzig
- 1935 dgl. Teil 2
- Wright, G. E.* 1939 Iron: the date of its introduction into common use in Palestine = AJA 43, S. 458—463
- Wunderlich, H. G.* 1968 Einführung in die Geologie Bd. 1. Mannheim-Zürich
- Wyckaert, R. P.* 1914 Forgerons païens et forgerons chrétiens au Tanganika = Anthropos 9, S. 371—380

- Wynne, E. J. and R. F. Tylecote* 1958 An experimental investigation into primitive iron smelting technique = JISI 190, S. 339—348
- Yadin, Y.* 1963 The art of warfare in Biblical lands. London
1965 The excavation of Masada, 1963/64. Preliminary report = IEJ 13, S. 1—120
- Yadin, Y. u. a.* 1960/61 Hazor, Bd. 2 = 1960, Bd. 3,4 = 1961. Jerusalem
- Young, R. S.* 1956 The campaign of 1955 at Gordion. Preliminary report = AJA 60, S. 249—266
- Zöppritz, K.* 1877 E. de Pruyssenaere's Reisen und Forschungen im Gebiet des weißen und blauen Nil, 1. Hälfte = Petermanns Mitteilungen, Erg.- H 50
- Zyhlbarz, E.* 1956 Die Fiktion der „Kuschitischen“ Völker = Kush 4, S. 19—33
1958 The countries of the Ethiopian empire of Kash (Kush) and Egyptian Old Ethiopia in the New Kingdom = Kush 6, S. 7—38

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN, TABELLEN UND KARTEN

- 1 Karte der Lateritböden in Afrika (nach: Schokalskaja 1953)
- 2 Energiediagramm (Erz)
- 3 Energiediagramm (Verhüttung)
- 4 V-Diagramm einer Zweistofflegierung
- 5 Zustandsschaubild Eisenkohlenstoff (im wesentlichen nach: Körber und Oelsen 1955)
- 6 Härtebarkeit des Stahls (Kombination nach: Houdremont 1956, S. 164; Crafts und Lamont 1954, S. 126 und Borchers 1959 II, S. 113)
- 7 Bezeichnungen am Stückofen
- 8 Schematische Darstellung der Vorgänge beim Rennverfahren
- 9 Temperaturverlauf in einem 1,7 m hohen Stückofen (nach: Gilles 1958, S. 1693)
- 10 Römerzeitliche Rennöfen aus Böhmen und Mähren (nach: Pleiner 1964, Abb. 2)
- 11 Tabelle: Ofentypen
- 12 Wärmefluß in Rennöfen
- 13 Kleiner Stückofen der Dime (nach: Jensen 1959, Abb. 34,2)
- 14 Anthropomorpher kleiner Stückofen (Angola) (nach: Redinha 1953, Abb. 73)
- 15 Großer Stückofen der Fipa (nach: Wyckaert 1914)
- 16 Kolbengebläse (aus: Marschall 1968, Abb. 7)
- 17 Membranebläse (Angola) (nach: Redinha 1953, S. 138)
- 18 Einschaliges Membranebläse mit Ventil (aus: Frobenius 1921, H. 1,4)
- 19 Schlauchgebläse, Zulu (nach: Hirschberg und Janata 1966, Abb. 24)
- 20 Lufteintritt und -austritt am ventillosen Membranebläse
- 21 Tabelle: Gebläsetypen
- 22 Karte: Verbreitung der afrikanischen Rennofenformen südlich der Sahara unter Ausschluß von Westafrika
- 23 Karte: Verbreitung der ostafrikanischen Rennofenformen
- 24 Hortfund von Theben (nach: Petrie 1897, Tf. 21)
- 25 Breitmeißel / Gezer (nach: Macalister 1912, Abb. 224)
- 26 Lochbeitel / Numantia (nach: Schulten 1931, Tf. 41)
- 27 Plan von Naukratis (nach: Petrie 1886, Tf. 40 und 41 und Prinz 1908, Tf. 1)
- 28 Plan von Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 43)
- 29 Eisenfunde von Naukratis (aus: Petrie 1886, Tf. 11)
- 30 Münzfunde von Naukratis (errechnet nach Petrie 1886, S. 64)
- 31 Tabelle: Schichtenfolge in Naukratis
- 32 Eisenfunde aus Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 37)
- 33 Eisenfunde aus Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 38)
- 34 Schwert / Aldoboly (Rumänien) (nach: Ginters 1928, Tf. 20)
- 35 Schwertscheide / Solocha (UdSSR) (nach: Artamonov 1970, Tf. 145)
- 36 Schwert, Relief von Persepolis (nach: Walser 1966, Tf. 69)
- 37 Lamelle / Nuzi (Mesopotamien) (nach: Starr 1937, Tf. 126)
- 38 Lamelle / Karmir Blur (UdSSR) (nach: Piatrovski 1955, Abb. 23,1)
- 39 Schuppenpanzerfragment / Žurovka (UdSSR) (nach: Lenz 1905, Abb. 1)
- 40 Längen-Breiten-Vergleich verschiedener Panzerplättchen
- 41 Schuppenpanzerfragment / Persepolis (nach: Schmidt 1953, Tf. 77)
- 42 Schuppen / Memphis (nach: Petrie 1906 c, Tf. 26)
- 43 Pfeilspitze / Numantia (Nordspanien) (nach: Schulten 1929, Tf. 45,16)

- 44 Bronzefeißspitzen / Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 39)
- 45 Trense, Flachrelief des Assurbarnipal-Palastes / Ninive (nach Potratz 1966, Tf. 56, Nr. 104)
- 46 Trense, Relief / Persepolis (nach: Wheeler 1968, S. 23)
- 47 Trense / Zypern (aus: Potratz 1966, Tf. 47, Nr. 109)
- 48 Trensenknebel / Gyöngyös (Ungarn) (aus: Potratz 1966, Tf. 53, Nr. 125 c)
- 49 Fronton-Dolch / Numantia (Nordspanien) (aus: Schulten 1929, Tf. 38,1)
- 50 Assyrischer Pionier, Flachrelief des Assurbarnipal-Palastes / Ninive (Yadin 1963, Abb. auf S. 295)
- 51 Aufhängering / Königshofen (Elsaß) (aus: Forrer 1927, Tf. 72 s)
- 52 Krater / Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 33,5)
- 53 Membrangebläsekörper / Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 33,7)
- 54 Wasserkrug / Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 35,44)
- 55 Amphore / Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 33,2)
- 56 Amphore / Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 33,6)
- 57 Amphorenfragment / Kadesh-Barnea (Palästina) (aus: Dothan 1965, Abb. 7,13)
- 58 Amphore / Marion (Zypern) (aus: SCE Bd. 2, Tafeln 1935, Tf. 133,1)
- 59 Krug / Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 33,3)
- 60 Krug / Samaria (aus: Reisner 1924, Abb. 175 a)
- 61 Tonschale / Tell Defenneh (aus: Petrie 1888, Tf. 35,70)
- 62 Eisenerzvorkommen in Ägypten
Ägyptische Schmelzszenen:
- 63 Grab des Rechriré (aus: Davies 1943, Tf. 52)
- 64 Grab des Amenhotp (nach: Loret 1889, Tf. 1,1)
- 65 Grab des Nebamun und Ipuki (aus: Davies 1925, Tf. 11)
- 66 Grab des Puyemré (aus: Davies 1922, Tf. 23)
- 67 Grab des Hepu (aus: Davies 1963, Tf. 8)
- 68 Schmelzszenen aus einem Relief von Saqqara (nach: Fotografie des Museums von Florenz)
- 69 Gebläse der Agaria in Zentralindien (nach: Abb. und Beschreibung von Elwin 1942)
- 70—74 Keramik aus Ras Shamra (Ugarit) / Syrien (nach: Schaeffer 1949, Bd. 2, Abb. 83 und 84)
- 75 Gegenüberstellung verschiedener Membrangebläse
- 76 Karte des südlichen Nilgebietes
- 77 Tabelle: Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Nuri
- 78 Speerspitze von Nu 1 / Nuri (aus: Dunham 1955, Abb. 5)
- 79 Eisenmodelle von Nu 13 (Bauopfergrube) (aus: Dunham 1955, Abb. 172)
- 80 Eisenmodelle von Nu 14 (Bauopfergrube) (aus: Dunham 1955, Abb. 188)
- 81 Tabelle: Von Griffith zur Datierung von Sanam herangezogene Keramik
- 82 Tabelle: Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Bagrawia Nord und Süd und Barkal
- 83 Plan von Meroe (nach: Tylecote 1970, Abb. 1)
- 84 Schlacke / Meroe (Schliffbild)
- 85 Schlacke / Meroe (Schliffbild)
- 86 Zustandsschaubild Eisenoxidul-Kieselsäure (aus: Neumann und Klemm 1949, Abb. 1)
- 87 Eisenoxid-Dendriten in Schlacke (aus: Neumann und Klemm 1949, Abb. 7)
- 88 Eisenoxidgehalte der Rennfeuerschlacken in Abhängigkeit von ihrem Kieselsäuregehalt (aus: Schürmann 1958, Abb. 3)
- 89 „Ofen“ von Meroe Site NW 1 (Foto: Shinnie)
- 90 Schnitt durch einen Rennofenmantel / Kreis Harburg, Elbe (nach: Wegewitz 1957)
- 91 Ballana, Grab 80 (nach Emery 1938, Abb. 64)
- 92 Speer-(Lanzen-)Klingen / Ballana (aus: Emery 1938, Abb. 83)
- 93 Tabelle: Chemisch-physikalische Eigenschaften von Bronze und Eisen
- 94 Ägyptische Eisen- und Bronzeeräte; mit Tabelle der Atomabsorptionsanalysen

- 95 Schlackeneinschlüsse (nach: Pleiner 1962, Tf. 23)
- 96 Härteverlauf bei ägyptischen Funden
- 97 Härteverlauf bei einem römerzeitlichen Hobeisen (nach: Pleiner 1970, Tf. 16)
- 98 Tabelle: Preise für Nutzmetallo in Ägypten und Mesopotamien
- 99 Tabelle: Aufbau und Organisation der Werkstattbetriebe von Dêr el-Medînah

STICHWORTVERZEICHNIS

- Abusir 49
 Abydos 50, 54
 „Adel“ 171f., 195, 202, 226, 228, 233f.
 Adulis 170 (Anm.), 182
 Aksha 159 (Anm.)
 Aksum 142, 169ff., 181f.
 Aldoboly 82
 Amani-nete-yerike 152f., 219f.
 Amarna 52, 60
 Amasis 69f., 77, 91, 102, 105, 108f., 112
 Analysen (technisch-chemische) 162ff.,
 168, 238f., App. I, App. II
 Arbeitslohn 116, 209
 Arbeitsteilung und Spezialisierung 3
 (Anm.), 65, 117, 197, 203, 207f., 215,
 222, 228f., 232f., 234, 243, 245
 Argo 163
 Arkamani 141, 153
 Aspelta 141, 150, 152, 156
 Assyrer 58, 63ff., 96, 100, 141, 145, 148,
 151, 211ff., 223
 Aswan 47, 54, 124f., 218
 Athen 73, 92 (Anm.), 94 (Anm.), 97
 (Anm.), 225, 232, 234
 Äthiopien (siehe auch: Aksum) 153, 181
 Aufstand 202, 247

 Ballana 75 (Anm.), 175ff., 224
 Bauer, bäuerliche Bevölkerung 194, 197,
 199, 201, 228f., 232, 242
 Bauopfergrube 59, 73, 76f., 102, 111,
 113, 123, 130, 143, 146, 150f., 216
 (Anm.), Abb. 76 und 81 (Tabellen)
 Beamte 115f., 126f., 194, 198—209, 211,
 219, 236, 243, 245ff.
 Bergbau (siehe auch: Erzabbau)
 198, 201—205, 231 (Anm.), 234
 Begrawia 141, 153ff., 219 (Anm.)
 „Bergvölker“ 214ff.
 Beschickung (Rennofen) 27ff., 167
 Bewässerungssysteme 120, 128, 196ff.,
 202, 211, 218, 236, 245
 Biegeradius 239
 Blemmyer 172
 Bronze: s. unter: Buntmetall und
 Metallurgie der Buntmetalle

 Bruchempfindlichkeit 16, 46, 215 (Anm.),
 238f.
 Buhen 51
 Buntmetallerze 8, 130, 144, 164 (Anm.),
 203—207, 212ff., 240f.
 Buntmetallgeräte 50, 52, 59, 63f., 76,
 121ff., 143ff., 154f., 197, 212, 238, 248,
 App. II
 Buntmetallwaffen 58, 66, 81, 91ff., 113,
 123, 143f., 154, 157, 160, 163, 212, 223,
 239, 241, 248
 Byzanz 187

 Chabti 123

 Daphnae (s. auch: Tell Defenneh) 69,
 108ff.
 Dêr el Medînah 207ff.
 Dienstverpflichtung 202, 210, 220
 Diocletian 172
 Dongola 171
 Dorfgemeinschaft 197, 228

 Elastizitätsgrenze 238f.
 Eisen (s. auch: Stahl)
 Eisenbarren 58, 63, 72, 75ff., 80, 176ff.,
 183, 216 (Anm.), 230
 Eisenerz 1, 4—9, 16ff., 27ff., 47ff., 63,
 72, 77, 80, 112, 123ff., 131, 165, 168,
 190, 215, 240f., 244
 Eisen, flüssiges (s. auch: Gußeisen) 2,
 21
 Eisen, gediegenes 1, 52
 Eisenkohlenstoffverbindung 1, 13f.,
 44ff., 165
 Eisen, metacritisches 1, 48, 52f., 61,
 215 (Anm.)
 Eisen in schriftlichen Quellen 59—63,
 117—121, 130, 131 (Anm.), 230f.,
 241
 Eisenobjekte, allgemein (archäologisch)
 47ff., 71ff., 76, 79ff., 144—179, 229f.,
 App. II
 Eisenschmuck 46, 48, 50ff., 76, 149,
 155, 158, 175, 177, 215 (Anm.),
 227

- Eisenwaffen, allgemein, inklus. Messer (s. auch: Schwert) 47, 51ff., 58, 60f., 63, 71, 78f., 81, 97, 101, 103, 108, 112, 119, 123, 144, 149, 155—160, 174, 177f., 186, 216 (Anm.), 222ff., 227, 229, 241
- Pfeilspitzen 52, 71, 74, 78, 80, 91—95, 112, 149, 151f., 154, 156—160, 169, 174—178, 183, 187, 223
- Speer-Lanzenspitzen 51f., 71, 76, 79, 119, 122, 145f., 149f., 155ff., 175, 186
- Eisenwerkzeuge 47ff., 63ff., 71f., 73f., 79, 98ff., 102, 112f., 119ff., 145, 150, 157ff., 175f., 216 (Anm.), 225, 229f., 235, 243, 245
- El Kurru 141ff., 146f., 149f.
- Ergamenes 141, 153, 179
- Erzabbau 7f., 117f., 123ff., 130, 203ff., 241
- Tagebau 7, 240f.
- Tieftagebau 8
- Untertagebau 8, 240
- Erzaufbereitung 7, 9, 27
- Evolution 23, 34, 238
- Ezana 142, 169f., 220
- Faras 150, 157f., 163, 186f., 246
- Fayence 163f., 166, 169
- Fayum 119f., 128, 177 (Anm.), 192
- „Feudalherrschaft“ 195f., 221f., 246
- Feuerpfanne 132, 135ff.
- Firka 178
- Gebläse, allgemein 22, 30, 32—41, 169
- Ägyptisches Membranegebläse 32, 38, 131—140
- Kolbengebläse 33f., 36, 39f.
- Membranegebläse 36—41, 80, 113, 131—140
- Schlauchgebläse 33ff., 39ff., 139f.
- Gebälsebedienung 36—41, 132ff., 139, 209
- Gebälse, Funktion der 38ff.
- Gebälsetypologie 32—41
- Gebälseventil 34f., 37f., 39ff., 133, 139
- Gemai 150, 158f., 177f.
- Geoy Tepe 60, 215
- Gerar 58
- Ghazali 187
- „Gilden“ 119, 213
- Gize 49, 55
- Gold (besonders Metallurgie des) 163ff., 181f., 203, 205ff., 209
- Grabbeigaben, Begräbnissitte 46, 51ff., 59, 76, 142ff., 156—161, 174ff., 183f., 186
- Griechen, Griechenland 66, 69, 77, 91ff., 102, 116, 130, 150f., 153, 157, 180, 211, 225—237, 243f., 246f.
- Grundbesitz 192ff., 211, 214, 226, 229, 232f., 236
- Gußeisen 13, 15, 54, 60, 215
- Gußform 66, 93f. (Anm.), 137 (Anm.), 160, 163
- Hallstattzeit 44, 75, 121, 240 (Anm.)
- Handel 31, 52f., 57, 69f., 114f., 127, 131, 140, 151, 153, 157, 160, 171, 177, 179—186, 197ff., 206f., 212f., 221f., 228, 230f., 234, 236, 240
- Handwerk 198f., 213f., 222, 237f., 231, 242
- Handwerker 69, 111, 113—119, 127, 130, 141, 151, 180, 183, 199, 207ff., 213, 222, 227f., 231ff., 247
- selbständige 115, 209, 213f., 231ff., 247
- Handwerkersiedlung 207
- Harsiotef 146, 151
- Härte, Härten 15, 44f., 57, 120, 230, 238, 240, App. II
- Hethiter 216f., 227
- Holz, Holzkohle 9ff., 18, 24ff., 28ff., 44, 80, 100, 112, 125, 127ff., 190, 206, 212
- Holzgeräte 197
- „Homerische Zeit“ 227f.
- Indien 134, 138, 181
- Jebel Adda 177, 179
- Jebel Barkal 106 (Anm.), 141, 150, 154f., 162
- Jebel Haraza 138, 187
- Jebel Moya 160, 185
- Jebel Qeili 161
- Kanal, s. unter: Bewässerung
- Karanog 150, 158, 179
- Kassiten 206, 214, 216
- Kaukasus 216
- Kawa 162f., 169, 220
- Keramik, allgemein 105, 144, 146ff., 166, 175, 181 (Aksum), 186ff.
- Gebrauchskeramik 102, 104—107, 112, 114, 146ff., 174, 220
- griechische Keramik 73 (Anm.), 74, 82, 89, 102ff., 107, 109, 112

- hellenistische Keramik 102, 106f., 109, 112
 meroitische Keramik 157, 178, 180f., 222 (Anm.)
 X-Gruppenkeramik 156 (Anm.), 175, 177f.
 Kerma 147, 162f., 218 (Anm.)
 Khorsabat 63, 75, 216 (Anm.)
 Kirchen 186
 Kohlenstoffgehalt 14ff., 26ff., 44ff., 215 (Anm.), 239
 Kohlung (von Eisen) 17f., 21f., 25ff., 31, 42ff., 57, 165, 239
 Kopfstütze (aus Eisen) 53, 56f.
 Kosmas Indikopleustes 170 (Anm.), 182
 Kupfer, s. unter: Buntmetall
 Kurzschwert (Akinakes) 82f., 106, 111

 Lagaš 212
 Landwirtschaft (Ackerbau) 119, 127f., 190, 192, 198f., 211, 218, 220, 226, 228, 232, 242, 245, 248
 Landzuteilungen 193ff., 214, 218
 Latène, Latènezeit 66, 72, 75, 101, 177, 241 (Anm.)
 Laterit 4ff.
 Legierung 13ff., 15f., 66, 130, 238, 241
 Luftvorwärmung 29f., 32
 Luppe 18—29, 31f., 41ff., 46, 112, 167

 Magdalensberg 20, 27
 Manufaktur 67, 116, 194, 234
 Markt 209, 213, 231ff., 242
 Mehrprodukt 198, 200, 211, 244
 Meiler 10
 Meinarti 173
 Memphis 64, 84, 88 (Anm.), 86, 108, 128
 Meroe, meroitische Zeit 131, 139f., 151—172, 176—186, 218—223, 246
 — Gräberfelder in 151, 156f., 174, 184, 220
 — Gräberfelder, verschiedene aus meroitischer Zeit 156ff., 159 (Anm.), 176, 184, 220
 Mercitische Schrift 153, 174, 218, 222
 Mesopotamien (s. auch Vorderer Orient) 60, 85, 93, 211—217
 Metallurgie der Buntmetalle 32, 48, 55ff., 65f., 77, 80, 115, 121, 130f., 134f., 138, 140, 160, 163f., 166, 169, 190, 203, 215, 231, 238, 240f.
 Militär (Heer) 197, 200, 203, 220ff., 248
 Mittelmeerraum 66f., 70, 92f., 95 (Anm.), 97f., 100, 139, 150f., 180f., 206, 211, 225ff., 227, 244f.

 Modelle von Eisengeräten 130, 143f., 146, 151
 Monopol 126f., 201, 217, 236
 Musawwarat 159, 162, 184, 218 (Anm.)
 Mykene 225ff., 236

 Nachbehandlungsofen 43
 Napata, napatäische Zeit 131, 141—152, 156, 179, 219
 Naukratis 70—77, 104, 106, 109, 111f., 113f., 115, 123, 150, 177, 179, 246
 Nilpegel 199
 Noba 170, 172f.
 Nuri 141, 143ff., 146f., 149f., 153f.

 Obelisk 55f.
 Ofensau 18, 80, 113, 161, 167ff.
 Ofentür 25, 28, 31, 187
 Oligarchie 229
 Ostafrika 30f., 131, 140, 183, Abb. 23 (Karte)
 Ostwüste (Ägypten) 47, 123ff., 128f.
 Oxidation (s. auch Verbrennungsluft) 16ff., 29, 42ff., 112

 Periplus 182
 Persepolis 83, 88 (Anm.), 89, 91, 93f., 96, 97 (Anm.)
 Persien, Perser 65, 70, 73, 82ff., 91, 93, 96, 106, 110, 112ff., 125, 130
 Pharao 60, 193, 200, 219
 Pi-anchi 141, 147ff., 156, 196
 Philae 170, 180
 Philister 217 (Anm.)
 Polis (und polisähnliche Städte) 115f., 225, 232ff., 236
 Priester 198ff., 202, 220, 242
 Privatbesitz, -igentum (s. auch Grundbesitz) 115, 193, 195, 231f., 235, 244
 Privatunternehmer 115f., 127, 234f., 244
 Produktionsmittel 65, 115, 192, 207, 241f.
 Produktionssteigerung 198, 234, 236f., 242
 Produktionsverhältnisse und Produktionsweise 65f., 115f., 130, 192ff., 202, 214, 216, 226, 232, 235ff., 242ff., 247
 Psametic I. 69, 73 (Anm.), 102, 108, 111, 246
 Psametic II. 102, 141, 150, 152
 Ptolemäer 56, 57, 69, 76, 83, 106, 111—127, 130f., 236f.
 Ptolemäisch-römische Zeit 56, 70, 109 (Anm.), 118, 122, 125, 148, 153, 156f., 223

- Ptolemäus II. 76f., 141
 Pylos 226
 Qustul 175ff., 224
 Ramesseum 54
 Ramessiden, Ramessidenzeit 49f., 55f.,
 63 (Anm.), 110 (Anm.), 111, 135, 193,
 195, 202, 217 (Anm.)
 Rechmiré 131, 134, 204
 Reduktion von Eisenerzen 16f., 26ff.,
 112, 165
 Regenfälle 153, 211, 218
 Religiöse Praktiken 11f., 59
 Rennofen (allgemein) 16—32, 43, 58,
 112, 162, 166—169, 187
 anthropomorpher Stückofen 25, 30ff.
 Domofen 24, 28, 31
 Gebläseofen 29ff.
 Grube mit Wall 24
 Grubenofen 23f., 29, 32, 166
 Schachtofen, Stückofen 16f., 25—32,
 166
 Windofen 29f.
 Rennofen, Typologie 23—30
 Rennverfahren (s. auch Verhüttung)
 16—23, 58, 112, 124, 241
 Roheisen 13, 15, 20f., 119f., 130, 182
 Rom, römisch 54, 67f., 75, 90, 97,
 99, 100f., 112, 118, 125, 130f., 153, 177,
 180, 221, 240, 244
 römisch-byzantinischer Einfluß 173, 181
 Rosaires 162, 185
 Rösten (Erz) 9, 29, 168
 Rost 46f., 49, 53, 58, 184, 240
 Rotes Meer 153, 181—183
 Saitenzeit 64, 69, 77, 91, 110ff., 115,
 129f., 246
 Saqqara 49, 135, 137
 Sanam 146ff., 157f.
 Sargon 63, 211f., 214
 Sati Begräbnis 174 (Anm.)
 Schlacke 10f., 16, 18ff., 25, 27f., 72, 76f.,
 113, 125, 161ff., 185 (Anm.), 187f.,
 230, 239, App. I
 Schlackenabstich 25, 27f., 30f., 167
 Schlackenhalde 72, 76f., 161—169, 187
 Schliffbilder 162, 164f.
 Schmie.dbarkeit 14ff., 46, 239f.
 Schmiede, Schmiedetechnik und Eisen-
 bearbeitung 14f., 37, 42ff., 53, 58, 63,
 65, 72, 77, 80, 99f., 114—119, 121, 125,
 129 ff., 150f., 158f., 169, 176f., 179,
 183., 187, 215ff., 223, 227, 230f., 237,
 241., 243f., 248
 Schmiedeausrüstung 177, 230, 243
 Schmiedeeisen 15
 Schmiedezange 177, 187, 230, 243
 Schuppenpanzer 78, 84—91, 102, 106,
 111
 Schweißen 44ff., 100, 121, 159, 184
 Schwert (s. auch Eisenwaffen u. Kurz-
 schwert) 58, 64, 71, 78, 81ff., 97, 106,
 156, 158, 160f., 163, 175ff., 182, 186,
 229
 „Seevölker“ 217 (Anm.), 227, 238
 Selbstgehende Erze 11
 Sennar 160
 Sinai 47, 124, 129, 164 (Anm.), 204f.
 Sklaven 201f., 203, 209, 214, 225, 234,
 244
 Skythen 82f., 87ff., 90 (Anm.), 93, 95
 (Anm.), 96, 106
 Söldner, griechische 69, 91, 108, 150f.
 Soziale Schichtung, Sozialstruktur 148,
 158, 171, 201f., 208, 220f., 226, 229,
 233f., 243f., 247
 Staatsfelder 193ff.
 Städte, siehe: Polis und Verwaltungszentren
 Stahl (s. auch Eisen) 13, 15, 43ff., 238ff.
 Steingeräte (Werkzeuge und Waffen) 42,
 59, 143, 151f., 155f., 160, 212
 Syrien 53, 85f., 95 (Anm.), 107, 137, 204,
 206
 Tahrqa 143, 145, 151f.
 Tanis 55f., 58
 Tanqasi 174
 Tell Defenneh (s. auch Daphnae)
 78—114, 123, 127, 131, 138, 140
 Tell Edfu 107, 122
 Tempel (als Institution) 193f., 199f.,
 212f., 219ff., 248
 Tempelland 194, 218
 Temperatur (bei Metalltechniken) 14,
 18ff., 26, 28, 44f., 240
 Teqerediamani 162, 170
 Theben 51f., 54, 64, 67, 69, 98, 112, 122,
 123f., 207f.
 Tiegel 26, 28f., 43, 80, 132, 163, 165f.
 Timna 205
 Trense 78, 80, 95ff., 111, 176f.
 Tribut 199, 203f., 206f.
 Tutanchamun 52, 56ff.
 Ugarit (Ras Shamra) 86 (Anm.), 137
 Unternubien 171ff., 179, 183, 186, 221ff.,
 247
 Ushara 174

- Vardaróftsa 230
 Verbreitungshypothesen 32 ff., 47, 137 ff.,
 172, 184 ff., 216, 231
 Verbrennungsluft (s. auch Gebläse) 16 ff.,
 26 f., 29 f., 112
 Verhüttung (s. auch Rennverfahren) 1 f.,
 13—32, 37, 41 f., 47, 58, 70, 72, 77, 80,
 112 f., 124, 127, 130 f., 161 ff., 165 ff.,
 177, 183—189, 215 f., 230
 Verteilung, Distribution 207, 242, 247 f.
 Verwaltung 115, 126, 194, 214, 216,
 218—222, 226, 242, 245
 Verwaltungszentren 115 ff., 236
 Vorderer Orient 1, 52, 60—67, 92 ff., 96 f.,
 104 f., 114, 129, 136 ff., 151, 153, 181,
 205 f., 211 ff., 225, 234, 236, 241, 245
 Wadi Araba 203
 Wadi Hamamat 62, 118, 125
 Wärmeausnutzung 26, 28 f.
 Wasser 12, 128
 Werkstattbetriebe 207 ff., 213, 234, 242
 Wesir 131, 198, 203, 208
 Windform (Düse) 20, 29, 37, 40,
 132—139, 169
 Wirtschaftskrisen 196
 X-Gruppe 151, 154, 157 ff., 168,
 172—179, 183, 223 f.
 Zankor 185, 187
 Zementieren, Zementit 44, 215 (Anm.)
 Zugfestigkeit 238 f.
 Zuschläge 10 ff., 165
 Zypern 85, 87, 89, 105 f.

ABBILDUNGEN

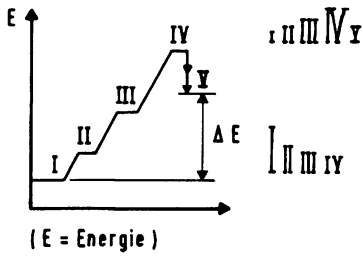


Abb. 2. Energiediagramm (Erz)

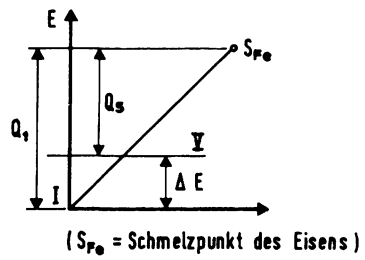
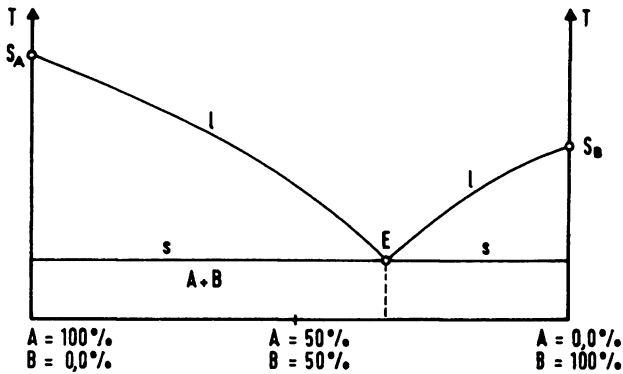


Abb. 3. Energiediagramm (Verhüttung)



V - Diagramm eines Zweistoffsystems

Abb. 4.

Es bedeuten.

- T = Temperatur
- S_A = Schmelzpunkt des Stoffes A
- S_B = Schmelzpunkt des Stoffes B
- E = Eutektischer Punkt (niedrigster Erstarrungspunkt)
- l = Liquiduslinie (Beginn des Flüssigwerdens bei Erhitzung, bzw. Beginn der Erstarrung bei Abkühlung der Schmelze)
- s = Soliduslinie (völlige Erstarrung, d. h. voll ausgebildete Kristallstruktur bei Abkühlung)

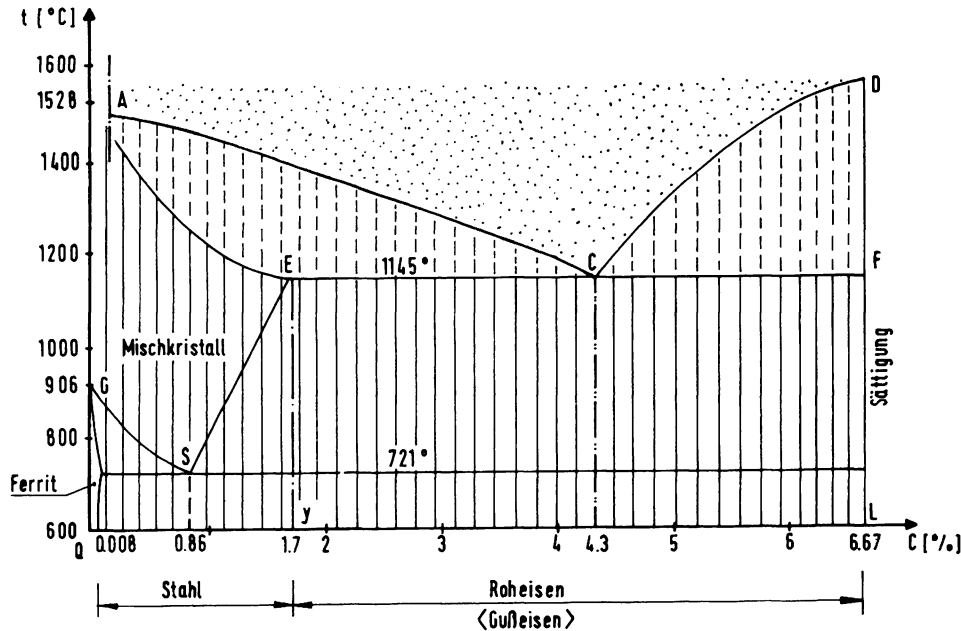
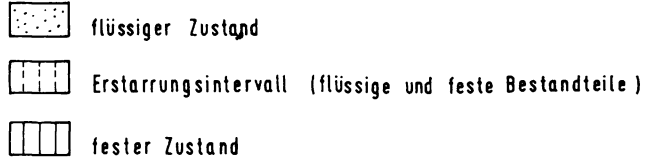


Abb. 5. Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff

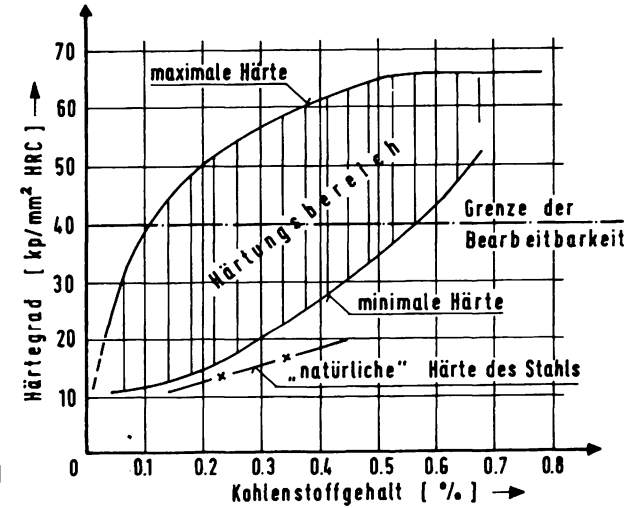


Abb. 6. Härtebarkeit des Stahls
 (HRC = Härtemessung nach dem Rockwell-Verfahren. 40 HRC $\hat{=}$ 400 HV [Vickershärte]. Die Entsprechungen der Härtegradewerte beider Verfahren sind aber nicht linear.)

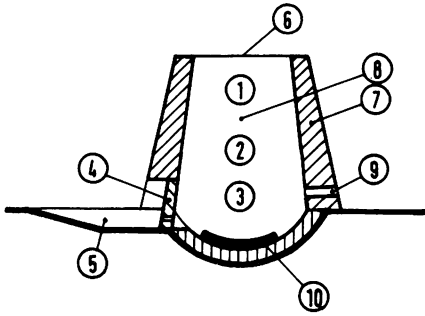
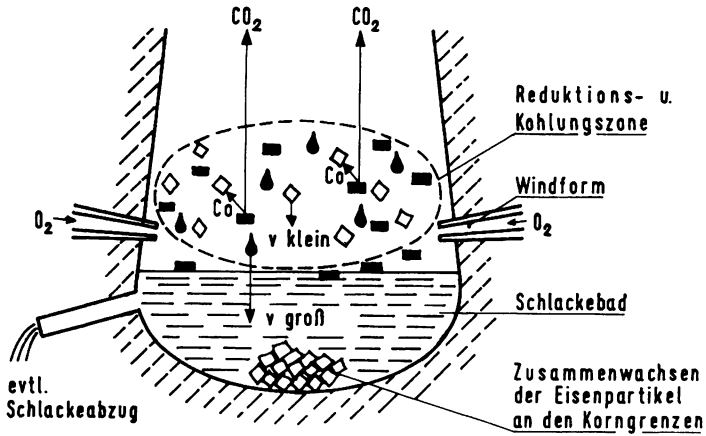


Abb. 7. Bezeichnungen am Stückofen (Schachtofen)

- | | |
|---|---|
| 1 Vorwärmzone | 7 Mantel (meist Ton, hitzebeständig bis 1600 °) |
| 2 Reduktionszone | 8 Schacht |
| 3 Kohlunugszone | 9 Düsen (bei Anwendung von Gebläsen: Windform) |
| 4 Ofentür (evt. mit Schlackenabstichloch) | 10 Ofensau (Reste alter Schmelzen, archäol. am häufigsten faßbar) |
| 5 Schlackenkanal | |
| 6 Gicht | |



Es bedeuten:

v = Geschwindigkeit.
 ■ = Holzkohle (glühend)

◇ = Eisenpartike.
 ▲ = Schlacketropfen

Abb. 8. Schematische Darstellung der Vorgänge beim Rennverfahren

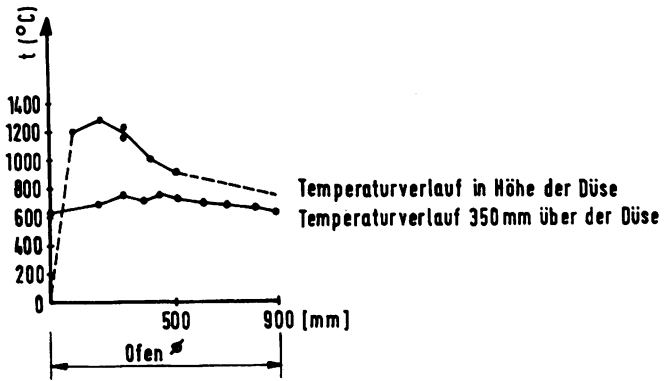


Abb. 9. Temperaturverlauf in einem 1,7 m hohen Stückofen von 0,9 m Ø mit natürlichem Luftzug, 1 Winddüse links.

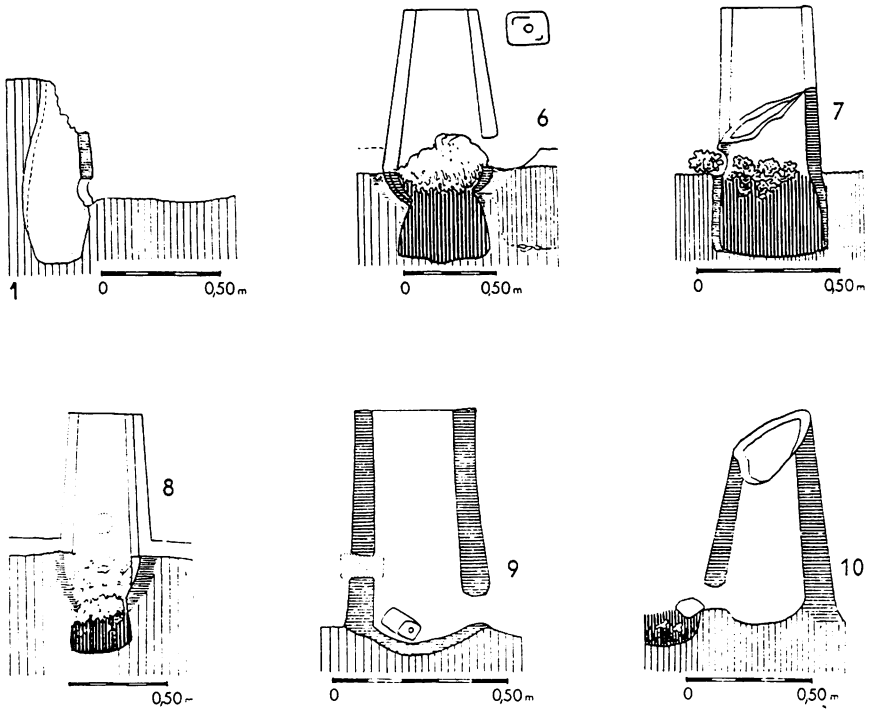
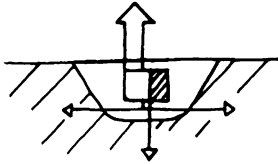


Abb. 10. Römerzeitliche Rennöfen aus Böhmen und Mähren.

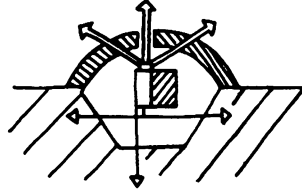
Abb. 11. Tabelle: Ofentypen

	1. Grubenofen (Rennfeuer)		2. Domofen (Kuppelofen)	3. Ofen mit Schornstein	4. Stückofen (Schachtofen)				5. Tiegelofen
	1.1. einfache Grube	1.2. Grube mit Wall			4.11. einfacher kl. Stückofen	4.12. Anthrop kl. Stückofen	4.13. kl. Stückofen ü. tief. Grube	4.2. Hoher Ofen > 1,2 m	
1. Aufkohlungsgrad	gering	gering	mittel	mittel	mittel bis gut	mittel bis gut	mittel bis gut	gut	sehr gut
2. Beschickungsmöglichkeit während der Verhüttung	keine bis gering	gering	keine		Nachbeschickung				keine
3. Schlackenabstich	nicht möglich	möglich aber nicht üblich	nicht möglich	möglich			nicht möglich	möglich	
4. Wärmeausnutzung (quantitative Zunahme t)	schlecht								optimal
5. Eignung zur Verhüttung eisenarmer Erze	nicht möglich		schlecht		geeignet			gut	optimal
6. Geschichtete Beschickung	sehr selten		selten	?	überwiegend	immer			selten
7. Gemischte Beschickung	überwiegend		häufig	?	selten	nicht üblich			häufig
8. Trennung von Heiz- und Reduktionsmaterial	Reduktionsmaterial = Heizmaterial								Heiz- und Red.-Mat. getrennt
9. Luftzufuhr	Gebläseofen							Windofen	im Wind- oder Gebläseof.
10. Verhüttung von FeS ₂ und FeCO ₃	gut möglich		ungeeignet	schlecht möglich	ungeeignet				möglich
11. Luftvorwärmung	nicht möglich			möglich aber nicht üblich	möglich	möglich aber nicht üblich	möglich	möglich aber nicht üblich	möglich

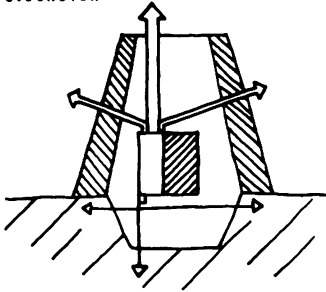
Grubenofen



Domofen



Stückofen



Tiegelofen

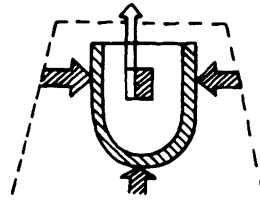


Abb. 12. Wärmefluß in Rennöfen

Es bedeuten:



Q = Gesamte zugeführte Wärmemenge



Für die Reduktion und Aufkohlung
ausnutzbare Wärmemenge



Wärmeverluste



Wärmezufuhr

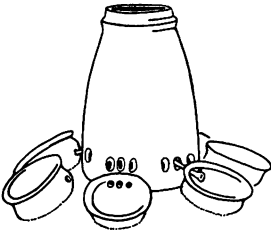


Abb. 13. Kleiner Stückofen der Dime
(Höhe: unter 1,5 m)

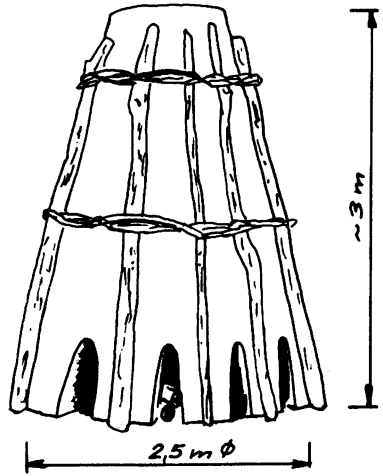


Abb. 15. Großer Stückofen der Fipa

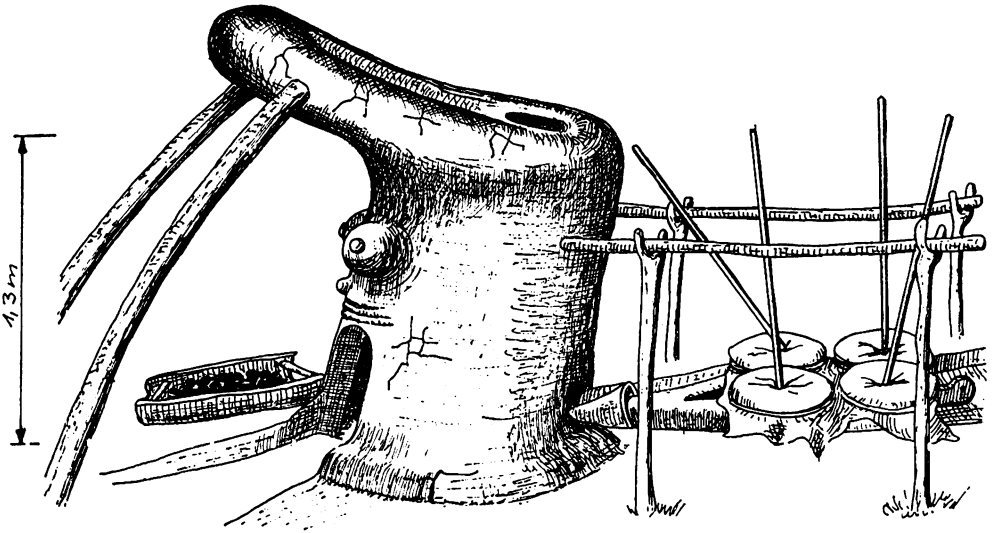


Abb. 14. Anthropomorpher kleiner Stückofen (Angola)

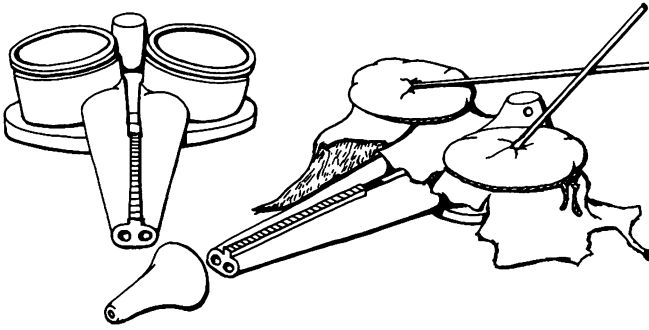


Abb. 17. Membranegebläse (Angola)

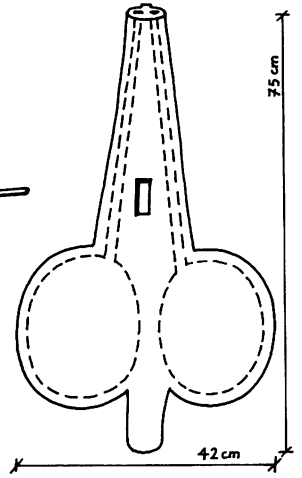


Abb. 18. Einschaliges Membranegebläse mit Ventil

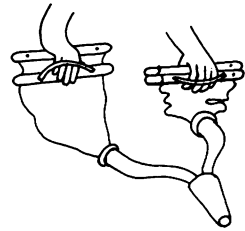


Abb. 19. Schlauchgebläse; Zulu

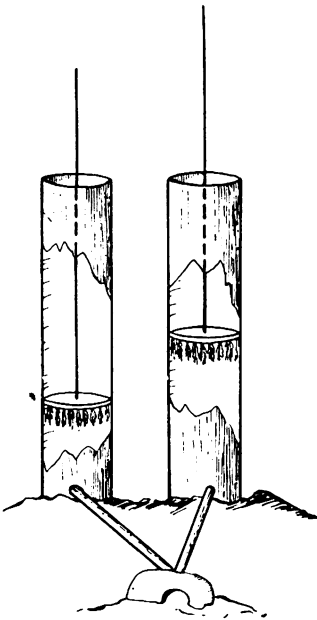


Abb. 16. Kolbengebläse

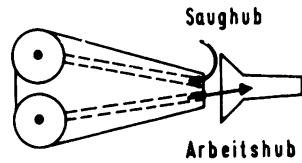


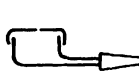











Abb. 20. Lufteintritt und -austritt am ventillosen Membranegebläse

Abb. 21. Tabelle: Gebläsetypen

	1 Kolbengebläse (nur zum Vergleich)	2 Schlauchgebläse	3 Membranegebläse		Bemerkung
			3.1. Membranegebläse mit Ventil	3.2. Membranegebläse ohne Ventil	
					
1 Handhabung	leicht	schwierig	schwierig	sehr leicht	
2 V/H					Fläche entspricht dem je Hub ausgebrachten Volumen
3 V/S	1	1/2	2 (bei Handbedienung)	3,3	
4 V/S					Fläche entspricht dem je Sekunde ausgebrachten Volumen
5 Reibungsverluste	mittel	hoch	gering	gering	
6 Verluste durch Undichtigkeit	mittel	hoch	gering	keine	
7 Verluste durch gegenströmende Luft	keine	keine	keine	fraglich (aber vorteilhafte Saug- wirkung an d. Düse)	
8 Austrittsgeschwindigkeit	~ 100 [m/s]	~ 70 [m/s]	~ 90 [m/s]	~ 145 [m/s]	nur quantitative Werte
9 Wirkungsgrad	mittel	schlecht	mittel	gut	

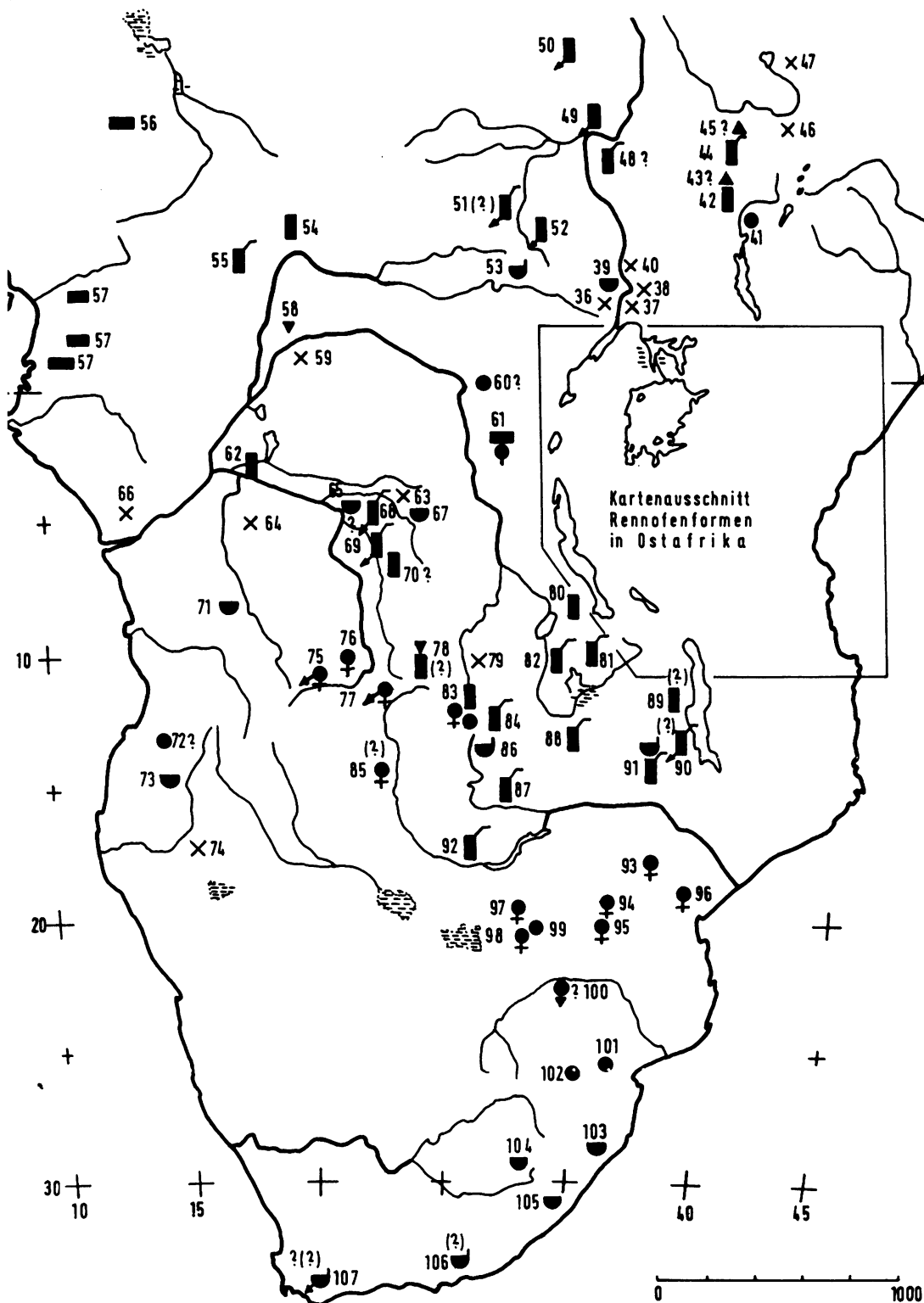
















Abb. 22. Verbreitung der afrikanischen Rennofenformen südlich der Sahara unter Ausschluß von Westafrika

Verbreitung der afrikanischen Rennofenformen südlich der Sahara, unter Ausschluß von Westafrika (Abb. 22)

-  Grube, offenes Feuer
-  Kuppelofen
-  kleiner Ofen
-  kleiner Ofen über tiefer Grube
-  kleiner Ofen mit weiblichen Attributen
-  Grube mit Wall oder Grube in Aufschüttung
-  Tiegel
-  großer Ofen
-  großer Ofen mit Schlackenabstich
-  großer Ofen mit natürlichem Luftzug
-  Sonderformen
-  Ofenform unbestimmt
-  geographische Lage unbestimmt
-  Ofenform wahrscheinlich aber fraglich

Zur Verbreitungskarte der afrikanischen Rennofenformen südlich der Sahara, unter Ausschluß von Westafrika (Abb. 22)

Stamm, Region oder Ort	Ofenform	Quelle
1–35 siehe Liste „Zur Verbreitungskarte der ostafrikanischen Rennofenformen“		
36 Mgwori	unklar	Mc Connell 1925, S. 467
37 Madi	unklar (kleiner Ofen?)	Birch 1937, S. 48 f.
38 Lotuka	unklar	Baker 1874, S. 179
39 Kuku	Grube	Van den Plas 1910, S. 195 f.
40 Bari	unklar	Werne 1848, S. 328
41 Dime (und Nachbarn)	kleiner Ofen	Haberland 1961, S. 195 ff.
42 Chimirra (Tschako)	großer Stückofen, sonst ähnlich Dime	Straube 1963, S. 40
43 Kaffa	Kuppelofen?	Haberland 1961, S. 200 f. zit. Bieber I. 1920, S. 399
44 Galla (von Gera)	großer Stückofen, natürlicher Zug	Cecchi 1888, S. 261 f.
45 Galla (Wollega Galla)	kleiner Ofen (Kuppelofen?)	Haberland 1961, S. 200 zit. Wassmann 1935, S. 14 f.
46 Galla	unklar	Haberland 1961, S. 200
47 Amhara/Tigrai	Grube?	Haberland 1961, S. 193, 200
48 Bahr Seraf	großer Stückofen, natürlicher Zug?	Luschan 1909, S. 39
49 „Jur“ (am weißen Nil)	Stückofen h ca. 1,20 m, wahrscheinlich höher, Schlackenabstich	Petherick 1861, S. 359, ähnlich auch Schmelzer unter den Dinka: Zöpplitz 1877, S. 25
50 Kordofan	großer Stückofen, Schlackenabstich	Petherick 1861, S. 292 f.; Wilson a. Felkin 1982 II, S. 302
51 „Jur“	Stückofen h = 1,50 m, Schlackenabstich, natürlicher Zug	Crowhall 1933, Nr. 48; Schweinfurth 1922, S. 108 f.; 1875 Taf. II, 10–13
52 Bongo	Stückofen h = 1,60 m	Schweinfurth 1875, Taf V, 4,5; Heuglin 1869, S. 196 ff.
53 Mangöetu	Grube mit Wall	Czekanowski 1924, Bd. VI, S. 129
54 Mandja	großer Stückofen	Gaud 1911, S. 225 ff.
55 Baja (Bogoto)	großer Stückofen, natürlicher Zug	Tessmann 1913, Bd. I, S. 229 f.
56 Fali und Mandara Geb.	Stückofen h = 2 m mit Luftvorwärmung	Wente-Lukas 1972, S. 123 ff.
57 Pangwe	Rennofen, viereckig aus Holz	Tessmann, 1913, Bd. I, S. 225 ff.
58 Ngala	Grube mit Tiegel	Weeks 1913, S. 88
59 Ngala	unklar	Overberg 1907 a, S. 181
60 Bali	kleiner Rennofen?	Van Geluwe 1960, S. 51
61 Rega	Stückofen, 1 m Steinmantel, über 1 m Grube	Buschan Bd. I, S. 536
62 Sakata	großer Stückofen h = 3 m	Maes 1930, S. 69 ff.
63 Tetela	unklar	Torday 1921, S. 382
64 Mbalä	unklar	Torday and Joyce 1922, S. 349 f.
65 Kuba	Grube	Torday and Joyce 1910, Abb. 269, S. 193 f.
66 Yombe	unklar	Overberg 1907 b, S. 195 f.
67 Songe	Grube	Overberg 1908, S. 224
68 Kuba?	Stückofen h über 2 m, natürlicher Zug? Schlackenabstich?	Wissmann 1891, S. 213

Stamm, Region oder Ort	Ofenform	Quelle
69 Bena Lulua	großer Stückofen, natürlicher Zug, Schlackenabstich	Wissmann 1890, S. 112 f.
70 Luba (Konioka)	großer Stückofen?	Wissmann 1891, S. 279 (Luba allg.: Colle 1913, S. 223 f.)
71 Holc	Grube	Schmitz 1912, S. 117 f.
72 Mbundu	kleiner Stückofen?	Hambly 1934, S. 158; Read 1902, S. 44f.
73 Kola Berg (Angola)	Grube	Baumann 1956, S. 125
74 Kwanyama	unklar	Estermann 1936, S. 111 f.
75 Chokwe	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ, Schlackenabstich	Redinha 1953, S. 129 ff.
76 Cho!we	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ	Baumann 1935, S. 80 ff.
77 Zeniral Lunda	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ, Schlackenabstich	Redinha 1953, S. 137 ff.
78 Katanga	großer Ofen mit Tiegel	Lemaire zit. in ZfE 41, (1909), S. 103
79 Luba	unklar	Colle 1913, S. 223 ff.
80 Tanoanyika-See (bei Moliro)	Stückofen h = 3 m	Lemaire zit. in ZfE 41, (1909), S. 102 f.
81 Lungu	Stückofen h = 2,30 m, natürlicher Zug	Chaplin 1961, S. 53 ff.
82 Chichinga	großer Stückofen, natürlicher Zug	Brelsford 1949, Nr. 27
83a Kaonde	kleiner Stückofen, anthropomorpher Zug	Chaplin 1961, S. 57 f.
83b Kaonde	großer Stückofen mit Gebläse	Chaplin 1961, S. 57 f.
83c Kaonde	Stückofen	Melland 1923, S. 138
84 Ushi	Stückofen h = 2,10 m, natürlicher Zug	Barnes 1926, S. 189 ff., Taf. 15
85 Lovale	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ	Clark 1959, S. 306, Abb. 70
86 Lamba	Grube 90 cm tief mit Wall	Doke 1931, S. 348
87 Ila	Stückofen h = 1,50 m, natürlicher Zug	Smith a. Dale 1920, Bd. 1, S. 203 ff.
88 Lala	großer Stückofen, natürlicher Zug	Phillipson 1968, S. 106 f.
89 Westl. d. Nyassasees	Stückofen h = 1,80 m	Livingstone 1865, S. 536
90 Ngoni (Nyassaland)	Stückofen h = 3m, natürlicher Zug, Schlackenabstich	Stannus 1914, Nr. 65
91a Cheva	Grube mit Wall	Hodgson 1933, S. 163; Phillipson 1968, S. 102 f.
91b Cheva	großer Stückofen (angeblich Domofen, tatsächlich aber zusammengesunkener großer Ofen), natürlicher Zug, Mantel aus Trockenziegeln kleiner Nachbehandlungsofen (mit Tiegel?)	Phillipson 1968, S. 102 f.
92 Leyo (Rotse)	großer Stückofen, natürlicher Zug	Phillipson 1968, S. 105 f.
93 Inyanga	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ	Bernhard 1962, S. 235 f.
94 Shona (Charter Distr.)	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ	Robinson 1961, S. 20 ff.
95 Shona	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ	Bent 1902, S. 307; Rickard 1939, S. 98 ff.
96 Manica (Sofala Distr.)	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ	Oliveira 1964, S. 176

Stamm, Region oder Ort	Ofenform	Quelle
97 Karanga	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ	Frobenius 1931, S. 213
98 Matopo Hills	kleiner Stückofen, anthropomorpher Typ	Cooke 1959, S. 118 ff.
99 Kalanga	kleiner Stückofen	Hatton 1967, S. 39 ff.
100 Venda	kleiner Ofen? und Tiegel	Stayd 1931, S. 59 ff.
101 Tonga	kleiner Stückofen	Merensky 1888, S. 170
102 Sothc	Stückofen h = 1,20 m	Merensky 1875, S. 106
103 Zulu	„ausgehöhlter Stein“	Isaacs 1970 (1836), S. 308
104 Südsoto	Grube	Cassalis 1965 (1861), S. 133
105 Pondo	Grube	Hunter 1961, S. 100
106 „Kaffir“ (Xhosa?)	Grube mit Wall? (evtl. Domofen)	Holden 1866, S. 241 f.
107 Kap Hottentotten	Grube mit Wall? , Schlackenabstich?	Kolb 1719, S. 515 f.

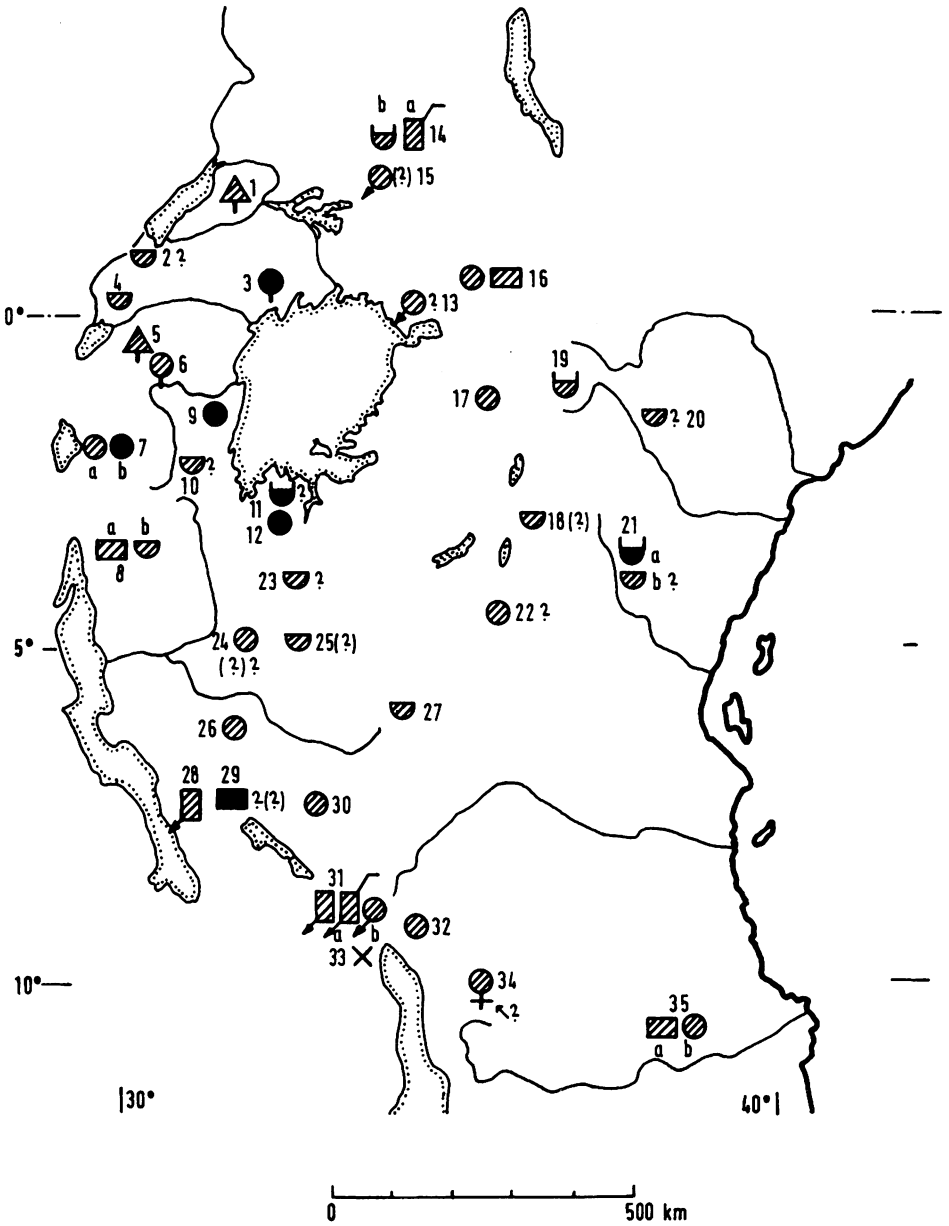


Abb. 23. Verbreitung der ostafrikanischen Rennofenformen

Verbreitung der ostafrikanischen Rennofenformen (Abb. 23)

	Grube
	Grube mit Wall
	Kuppelofen
	Kuppelofen über tiefer Grube
	Kleiner Ofen
	Kleiner Ofen über tiefer Grube
	Großer Ofen
	Schlackenabzug
	Windofen
	Sonderform
	„Mauerwerk“
X	Ofenform unbestimmt
?	Ofenform wahrscheinlich
(?)	Geographische Lage unbestimmt

Zur Verbreitungskarte der ostafrikanischen Rennofenformen (Abb. 23)

Stamm, Region oder Ort	Ofenform	Quelle
1 Nyoro	Kuppelofen über tiefer Grube	Roscoe 1915, S. 75, Abb. Tf. 2 Roscoe 1923 a, S. 220
2 Nyoro (am Semliki)	Grube	Stuhlmann 1894, S. 627
3 Ganda	„Gemauerter“ Stückofen, h = 1,2 m über 1 m tiefer Grube	Roscoe 1911, S. 379
4 Toro	Grube	Czekanowski 1917, Tf. 56
5 Nkole	Kuppelofen über tiefer Grube	Roscoe 1923b, S. 106
6 Mpuroro	kleiner Stückofen über tiefer Grube	Weiß 1910, S. 414
7 Ruanda	a kleiner Stückofen (Lehm) b kleiner Stückofen, „gemauert“, Stein und gebrannte Ziegel	Pauwels 1955, S. 262 Bourgeois 1957, S. 536 ff., Abb. 31
8 Huru (NW Urundi)	a 2 Schieferplatten und nasse Bananenstämme b Grube	Smets 1937, S. 62 Smets 1937, S. 58
9 Ziba	„Gemauerter“ Stückofen (Stein) mit Lehm abgedichtet	Rehse 1910, S. 87
10 Karagwe	„Schmelzfeuer“-Grube?	Kollmann o.J., S. 34
11 Sindja (Rongo)	Grube mit Stein (Termiten-Erde) „Schmelzfeuer“	Stuhlmann 1894, S. 117 Kollmann o. J., S. 78 f.
12 Sinja (Rongo)	„Gemauerter“ kleiner Stückofen	Rosemond 1945, S. 82 f., Abb. S. 80
13 Bantu-Kavirondo	kleiner Stückofen?, Schlackenabstich	Thomson 1885, S. 290
14 Labwor	a Erhöhte Grube mit Wall b Großer Stückofen, über 2 m, natürlicher Zug	Wayland 1931, S. 198, Abb. 4,5 Berger 1963, S. 509, Abb. 3
15 Tohur (Labwor)	Rennofen, h = 1 m, Schlackenabstich	Cline 1937, S. 84, zit.: Stigler
16 Macai (Elgeyo)	kleiner Rennofen mit Segmenten (einmal mit Röhrenwand)	Galloway 1934, S. 501
17 Masai	Rennofen („clay furnace“)	Johnston 1902, Bd. 2, S. 834
18 Masai	Grube	Merker 1904, S. 113
19 Kikuyu	Ovale Grube mit Wall	Routledge 1910, S. 84 f., Tf. 54
20 Kamba	Grube? („rude furnace of the catalan type“)	Hobley 1910, S. 30
21 Paro	a Grube mit „gemauertem“ Wall (Stein u. Lehm, 30 cm hoch) b Grube	Kotz 1922, S. 139 f. Baumann 1891, S. 233
22 Irangi	Grube? (eher kleiner Ofen, da bis zu 8 Gebläse verwendet werden)	Reche 1914, S. 103 f.
23 Nyamwesi (Nord)	Grube?	Blohm 1931, S. 163
24 Nyamwesi (Nyamweli)	kleiner Stückofen?	Stern 1910, S. 155
25 Nyamwesi (Bagweh)	Grube	Routledge 1910, S. 354 f.

Stamm, Region oder Ort	Ofenform	Quelle
26 Nyaruwesi (Konongo)	kleiner Stückofen	Stern 1910, S. 153
27 Itumba	Grube	Andree 1884, S. 23
28 Fipa	großer Stückofen, Schlackenabstich	Wyckert 1914, S. 371 ff., mit Abb.; Greig 1937, S. 77 ff.
29 Fipa?	großer Stückofen (angeblich viereckiger Grundriss mit Rost)	Diesing 1909, S. 327
30 Kimbu	kleiner Stückofen	Meyer 1901, S. 179
31 Nyika	a großer Stückofen, h = 2–3 m, Schlackenabstich, natürlicher Zug, auch mit Gebläse	Bornhardt 1900, S. 80
	b kleiner Nachbehandlungsofen, Schlackenabstich	Dantz 1903, S. 138
32 Kinga	kleiner Stückofen	Busse 1960, S. 107
33 Konde	Form unklar	Bornhardt 1900, S. 80
34 Ngoni	kleiner Stückofen über tiefer Grube (anthropomorpher Typ?)	Wilson 1957, S. 141
35 Makua	a Stückofen in Hang	Fülleborn 1906, S. 169, Abb. 70, 71, Tf. 34a
	b kleiner Stückofen	Fülleborn 1906, S. 170, Abb. 72, Tf. 34c Bornhardt 1900, S. 40

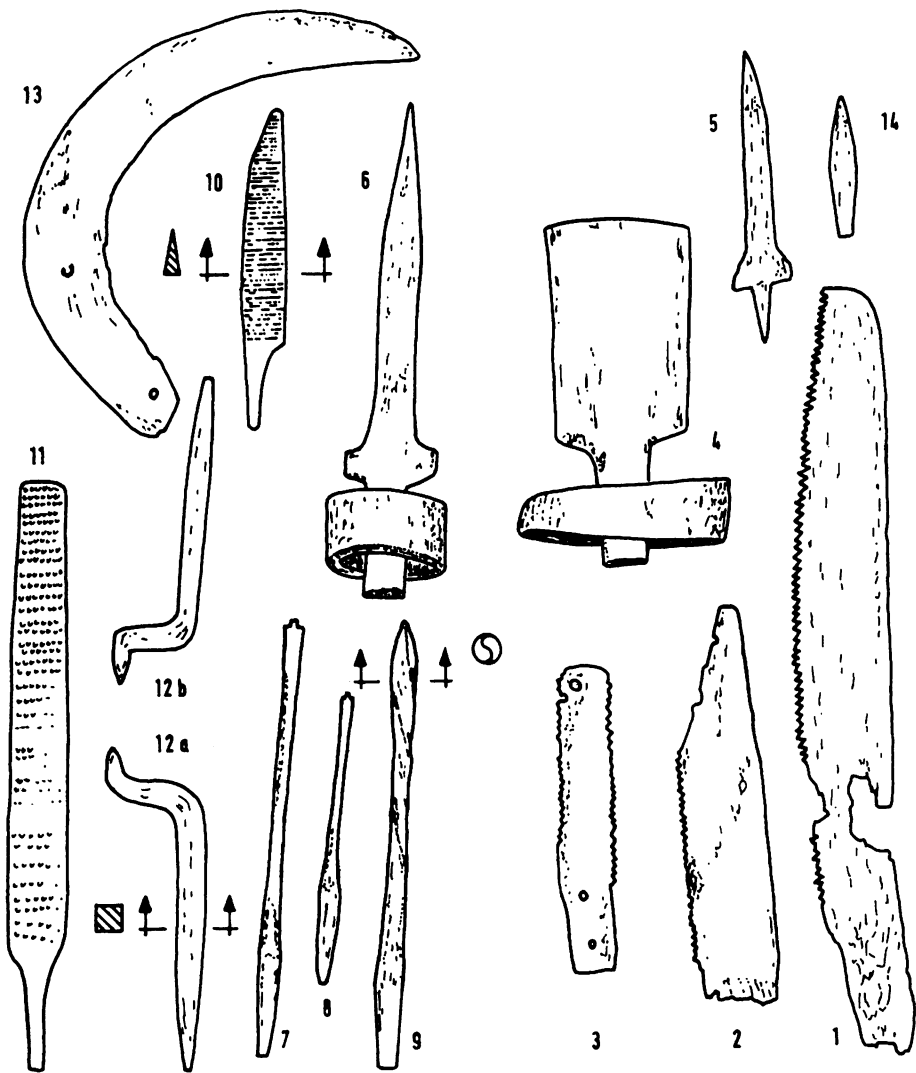


Abb. 24. Hortfund von Theben

0 2 inch.(?)

Abb. 25. Breitmeißel/Gezer

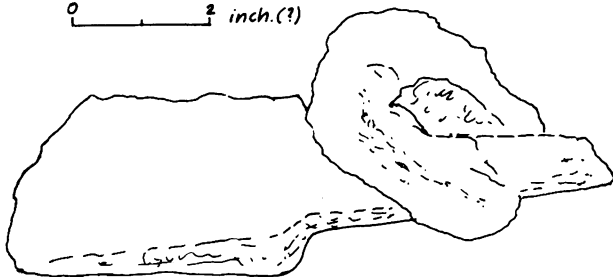
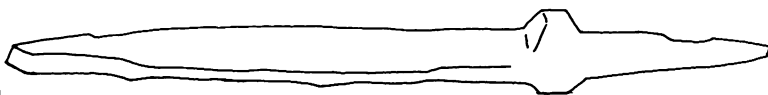


Abb. 26. Lochbeitel/Numantia





Skarabäus-Werkstatt

Palmasäpfe-Kasse

Palmasäpfe-Schütte

Tempel des Hermes

Eisen-Werkzeuge

Eisen-Werkzeuge

Silber-Arbeiter

Kupfer-Schmelzer

Temenos

des

Apollo.

Temenos

des

Dionysos.

Skarabäus-Werkstatt



← 50 m bis zum "Großen Temenos"

Maßstab 1:2000

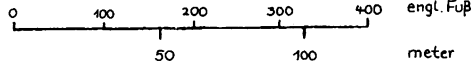


Abb. 27. Plan von Naukratis

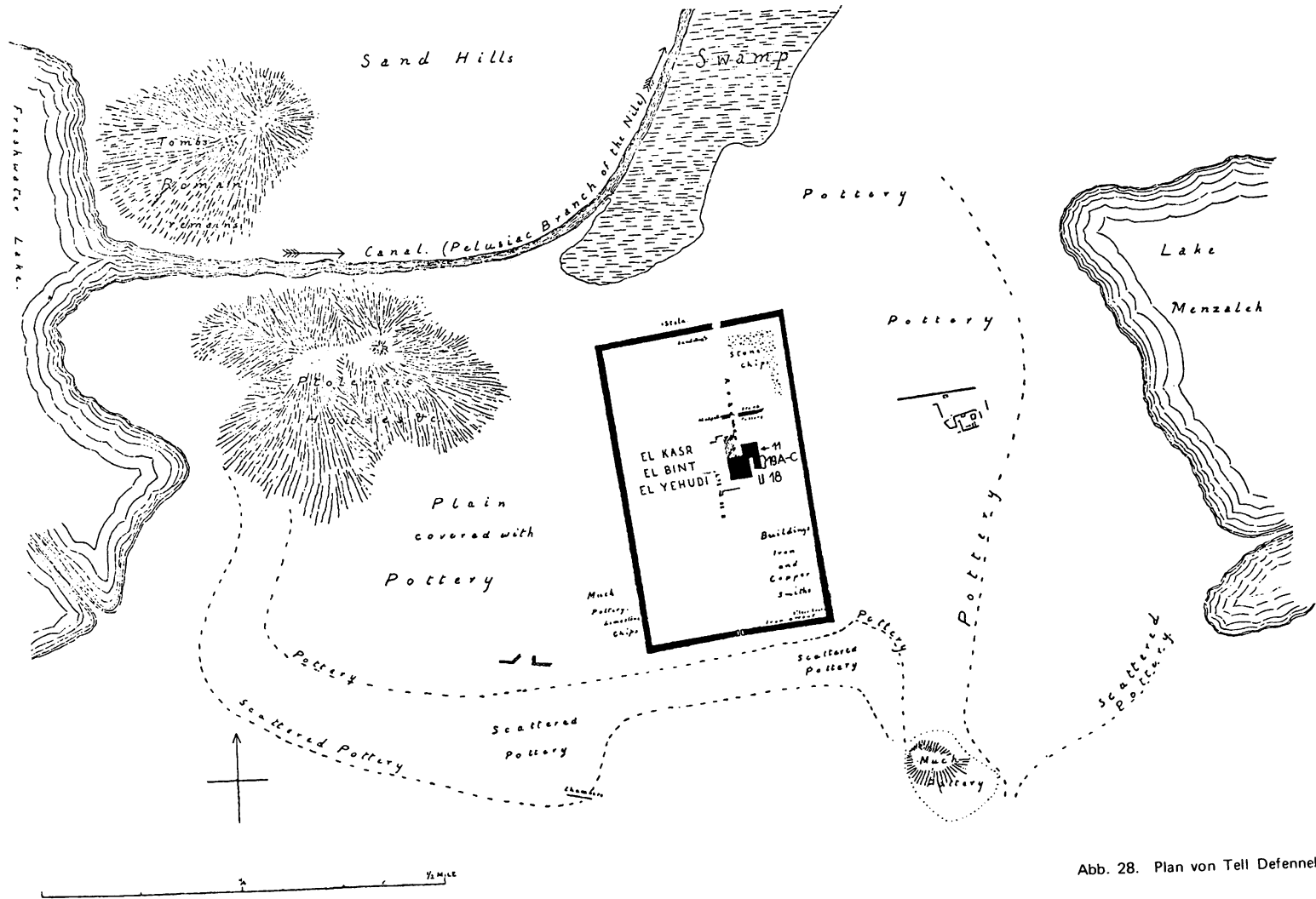
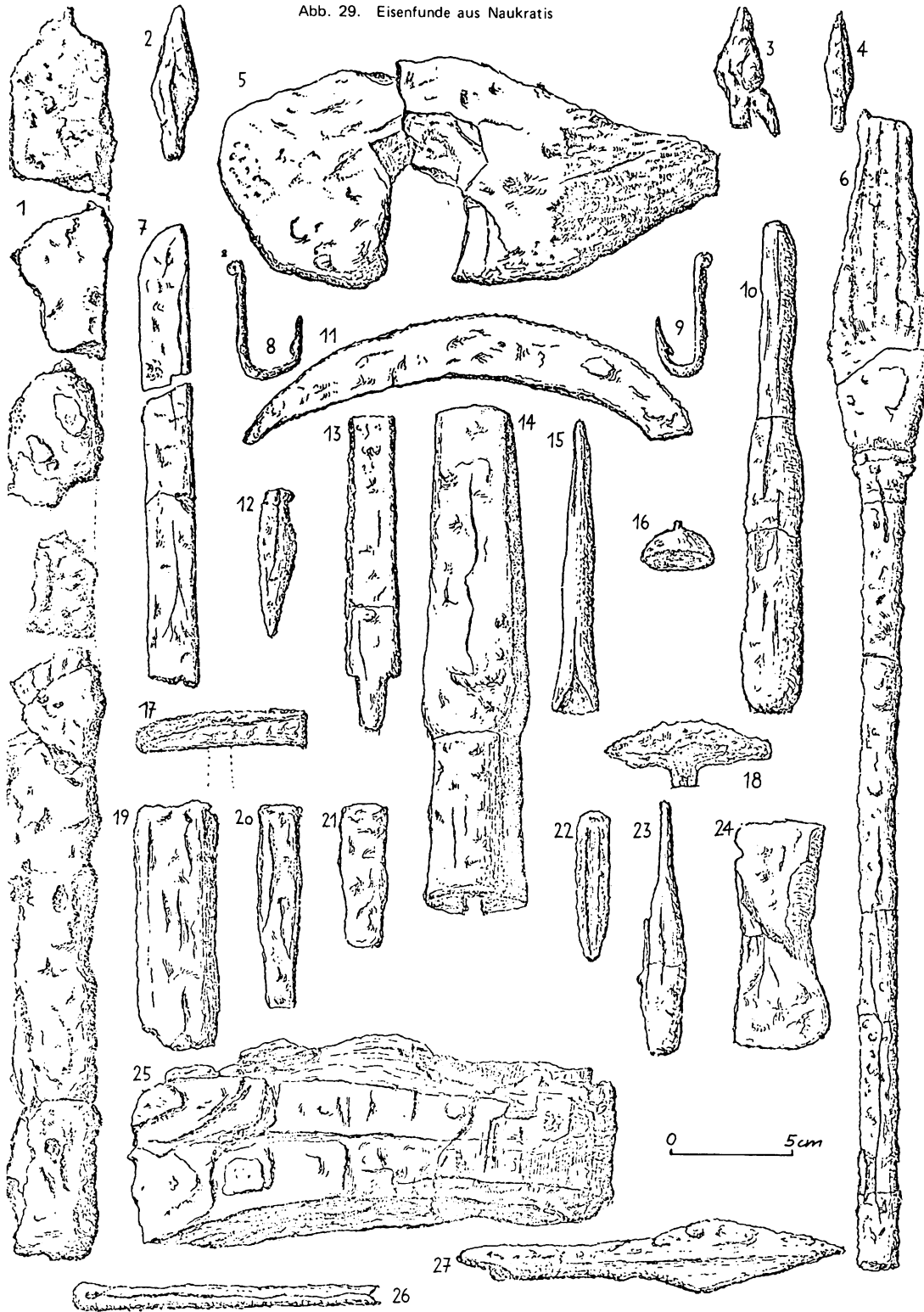


Abb. 28. Plan von Tell Defenneh

Abb. 29. Eisenfunde aus Naukratis



Tabelle

Münzfunde von Naukratis
Errechnet nach Petrie 1886, S. 64

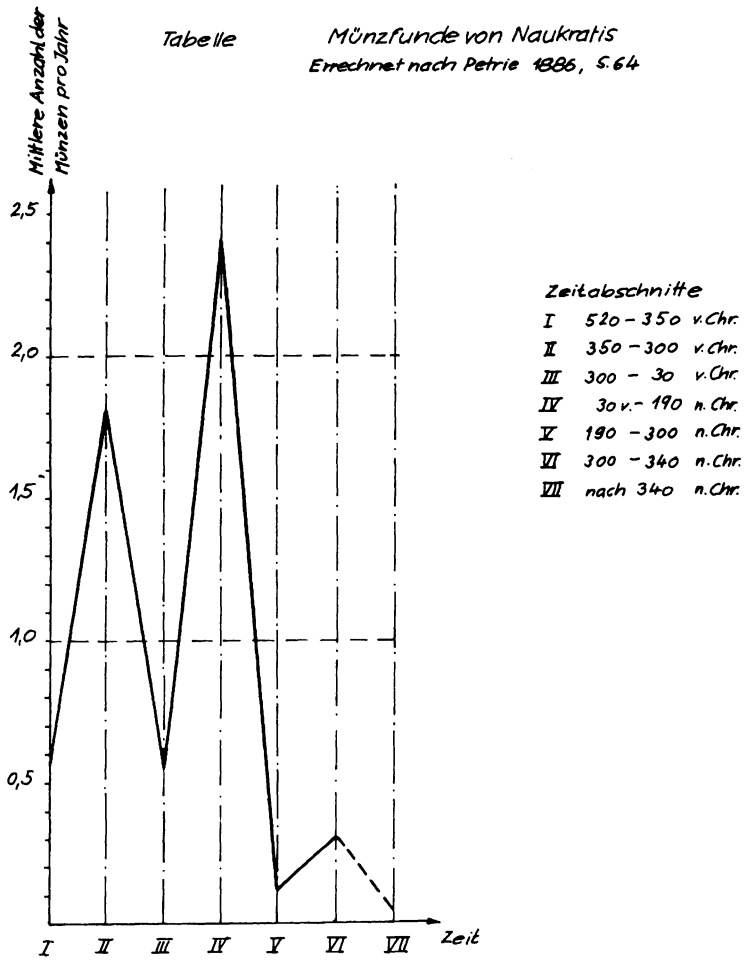
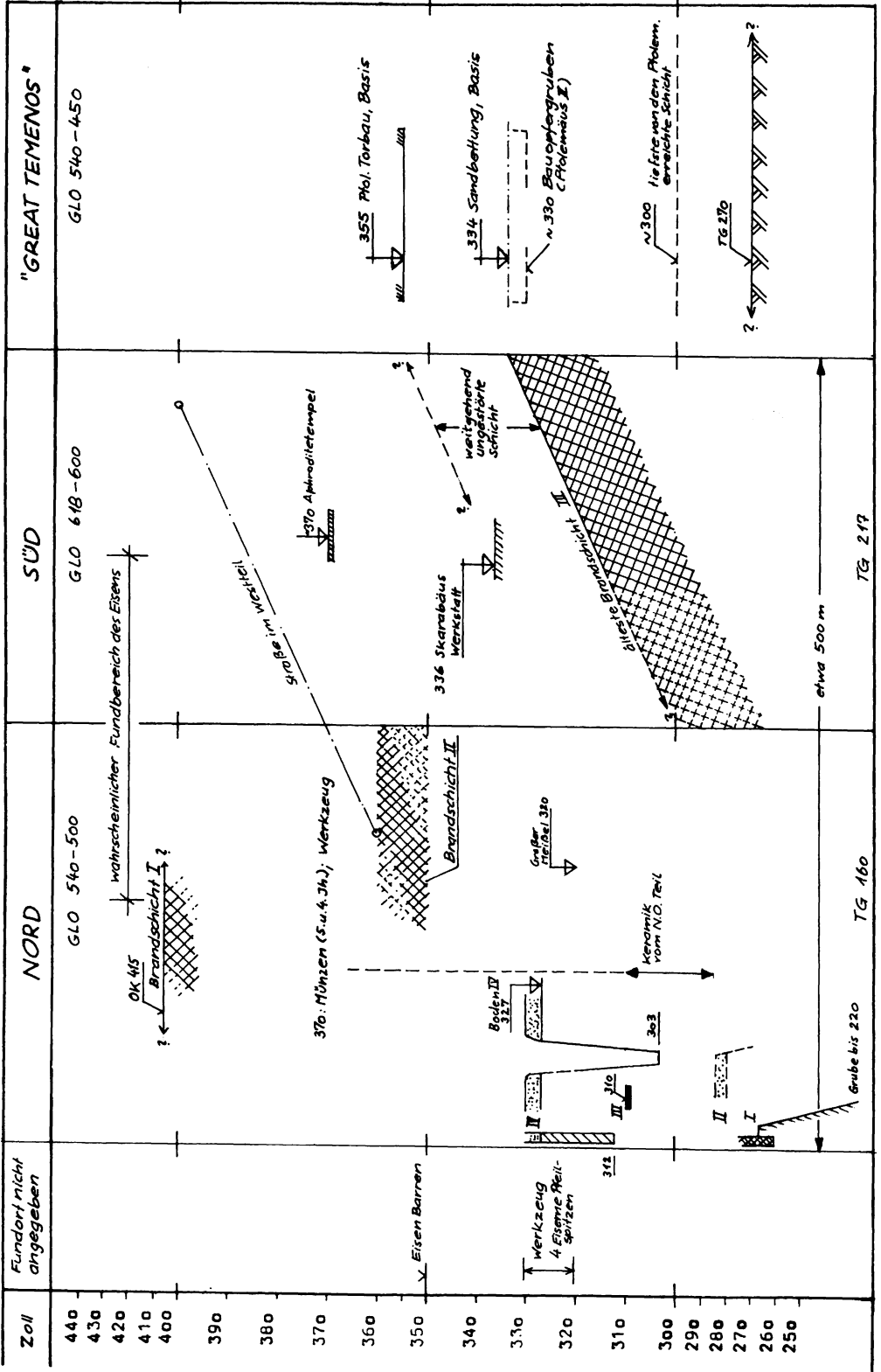


Abb. 30. Münzfunde von Naukratis



Erklärung zu Tabelle Abb. 31 (Naukratis)

GLO = Geländeoberfläche
TG = Tiefste Grabung (von Petrie)
OK = Oberkante

Fragezeichen am Ende der Schichtlinie = Ausdehnung der Schicht ist nicht bekannt.

I–III bei schraffierten Flächen bezeichnet die Brandschichten.

1. Spalte (von links): Höhenkoten in Zoll (inches)
Zwischen Kote 300 und 400: 1 Zoll $\hat{=}$ 1 mm
sonst : 1 Zoll $\hat{=}$ 0,5 mm
2. Spalte: nicht näher lokalisierte Funde.
3. Spalte, linke Seite: Straten der 4 Apollontempel (Nordteil der Stadt)
Datierung nach Gjerstad (1959) I = 570/65–555 v. Chr.
II = 555 –545 v. Chr.
III = 545 –525 v. Chr.
VI = nach 520 v. Chr.

Die Schichten von Apollontempel II und III sind der Übersichtlichkeit wegen und weil es hier besonders auf Tempel IV ankommt, lediglich angedeutet.

Höhenkoten der Tempel:

I Fundament = 280; Tiefster Punkt der Grube (gefüllt mit Inventar von Tempel I)
= 220. Durch Feuer zerstört (Gjerstad 1959, S. 152)

II Stratum von 290 bis etwa 293

III Bodenreste = 310; Stratum = 310 bis 320

VI Stratum = 327 bis 330; Boden = 327; Fundament = 312; Tiefster Punkt der Grube = 303

3. Spalte, rechte Seite: Nordteil der Stadt. Eisenfunde: Werkzeug = 370;
großer Meißel = 320
4. Spalte: Südteil der Stadt

Die Grenze zwischen Nord- und Südteil ist nicht eindeutig zu bestimmen. Nach Petries Plan XLI liegen die Eisenfunde wahrscheinlich zum größten Teil im Übergangsbereich zwischen Nord- und Südteil, da dort für den südlichen Abschnitt der Stadt, in zwei Vierteln (von je vier Straßen eingeschlossen) „iron tools“ eingetragen sind. In der Tabelle mit „wahrscheinlicher Fundbereich“ bezeichnet.

Über die älteste Brandschicht (III), die etwa von 300 im Norden bis 334 im äußersten Süden ansteigt und in das 8. Jh. v. Chr. datiert wird (nach Bissing 1951, S. 36 ff.

6. Jh.) liegt ein etwa 60 cm mächtiges, weitgehend ungestörtes Stratum. Unter dieser Brandschicht sind keine Siedlungsspuren. Der Verlauf der Brandschicht III ist nördlich von der Skarabäuswerkstatt unklar. Nach Petrie läuft sie noch etwa 50 m weiter, was aber Hogarth bestreitet (1905, S. 107), da er über die Werkstatt hinaus keine Brandspuren mehr feststellen konnte.

Bei 370 ist der Boden des 2. Aphroditetempels eingetragen, der von Gardner (1888, S. 37) unter Vorbehalt in das 5. Jh. v. Chr. datiert wurde.

5. Spalte: Der „große Temenos“ Petries, in Wirklichkeit ein alter ägyptischer Tempelbezirk.

Höhe der Gegenstände aus den ptolemäischen Bauopfergruben etwa = 330.

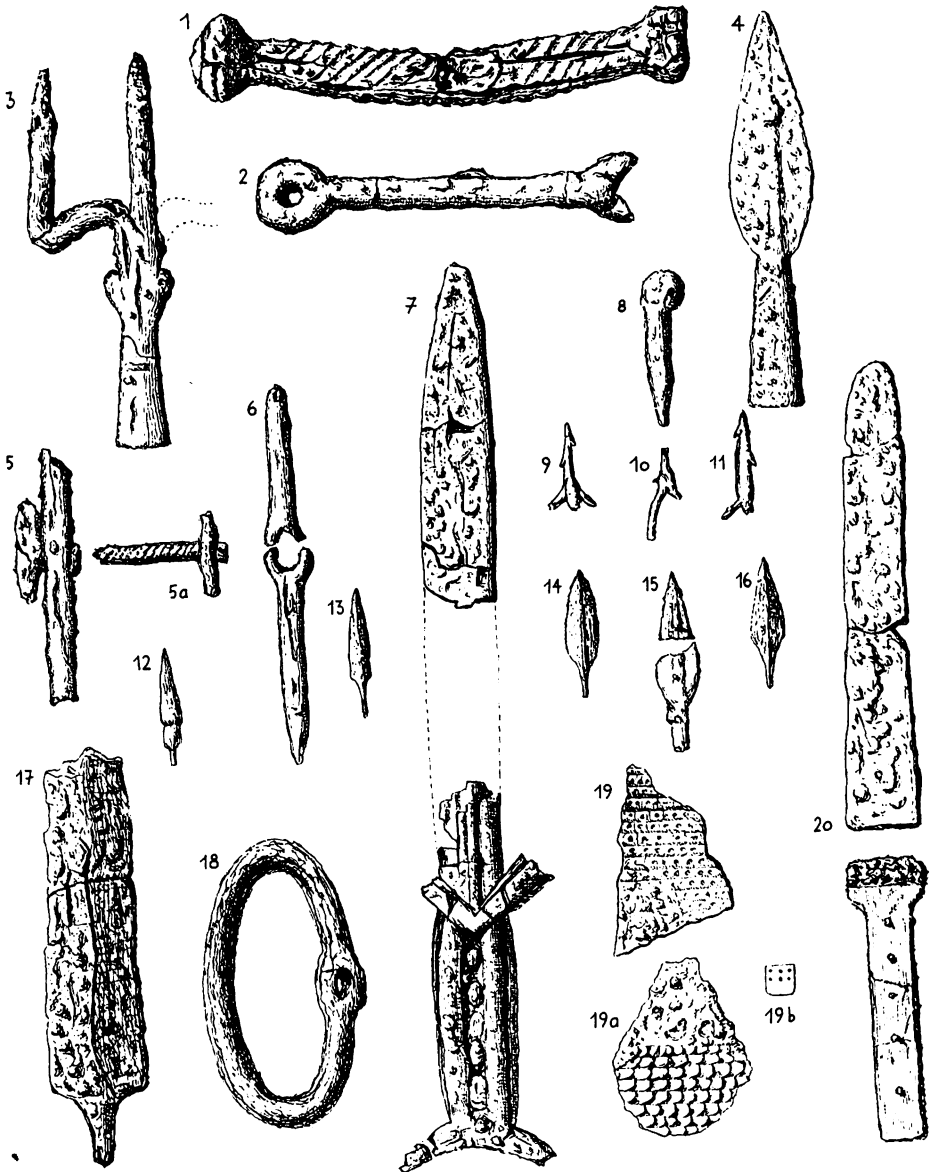


Abb. 32. Eisenfunde aus Tell Defenneh

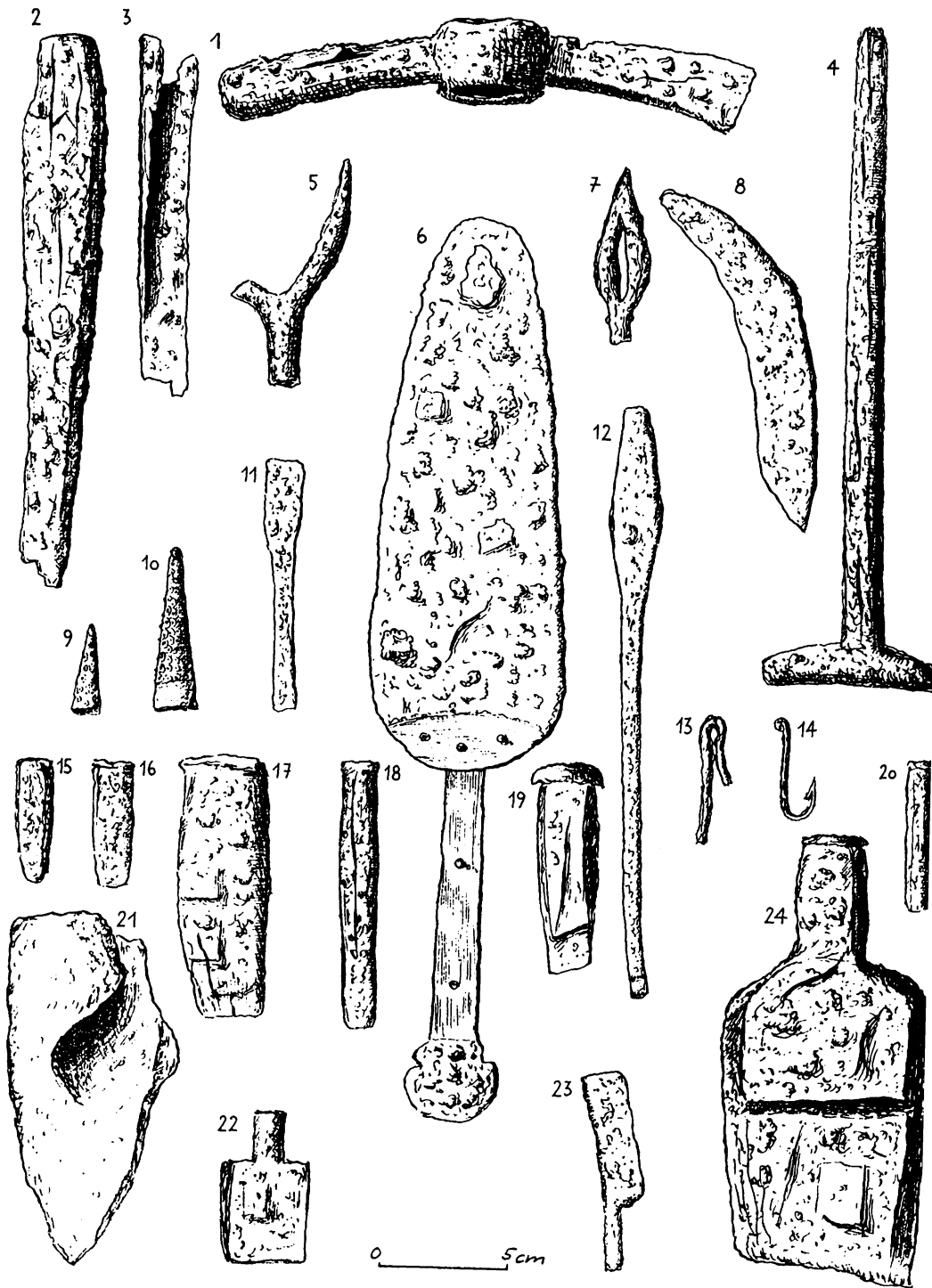


Abb. 33. Eisenfunde aus Tell Defenneh

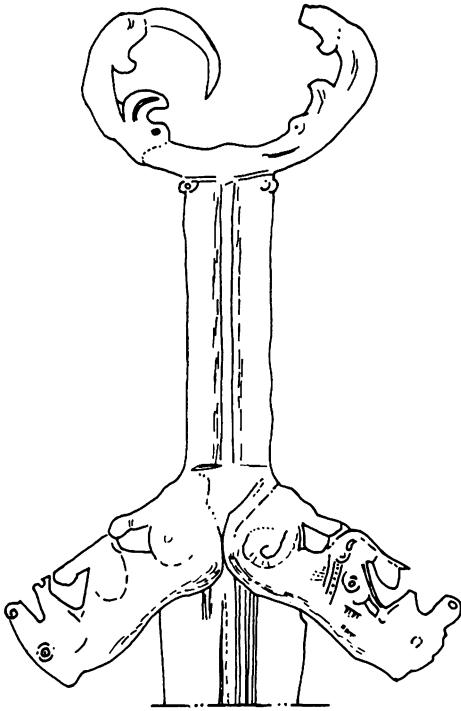


Abb. 34. Schwert/Aldoboly (Rumänien)

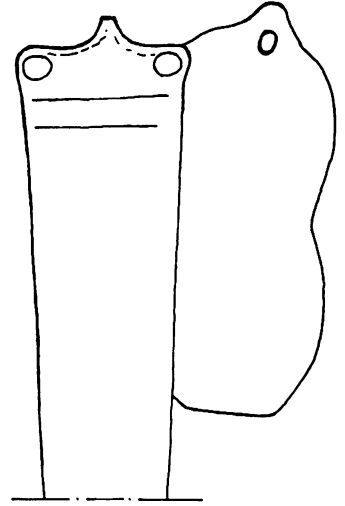


Abb. 35. Schwertscheide/Solocha (UdSSR)

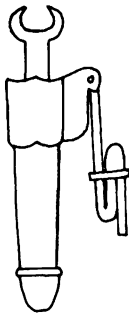


Abb. 36. Schwert/Relief von Persepolis

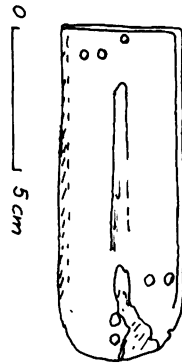


Abb. 37. Lamelle/Nuzi (Mesopotamien)

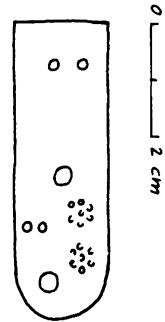


Abb. 38. Lamelle/Karmir Blur (UdSSR)

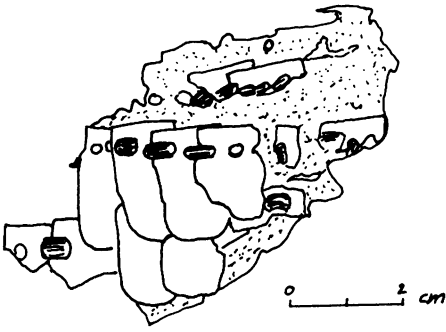


Abb. 39. Schuppenpanzerfragment/Žurovka (UdSSR)

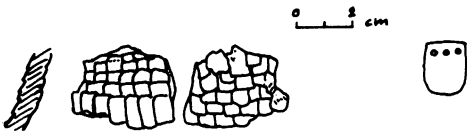


Abb. 41. Schuppenpanzerfragment/Persepolis

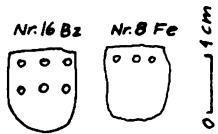


Abb. 42. Schuppen/Memphis

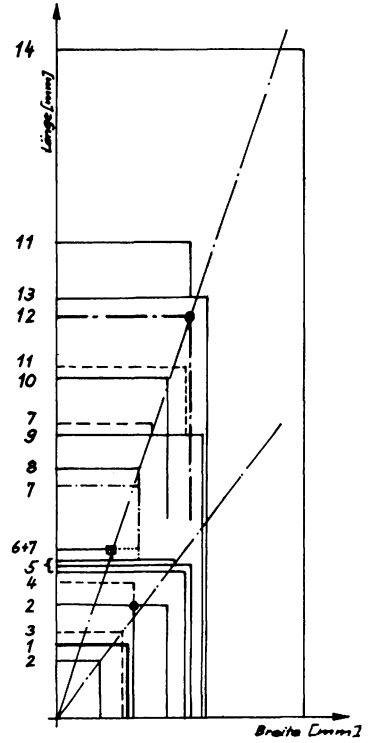


Abb. 40. Längen-Breitenvergleich
verschiedener Panzerplättchen M 1:1

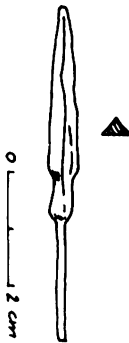


Abb. 43. Pfeilspitze/Numantia (Nordspanien)

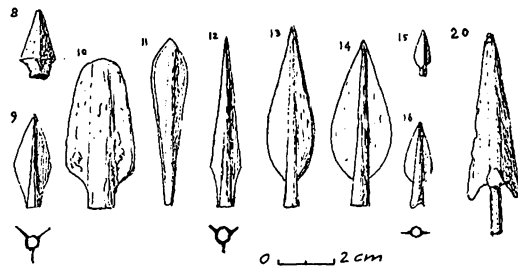


Abb. 44. Bronze Pfeilspitzen/Tell Defenneh

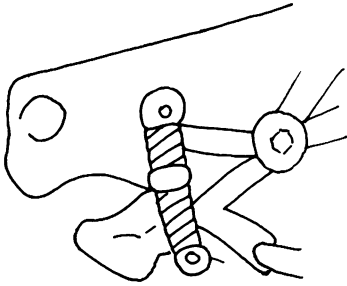


Abb. 45. Trense, Flachrelief des Assurbanipalpalastes/Ninive

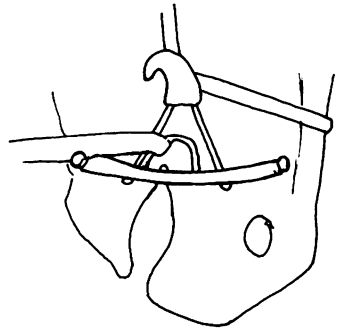


Abb. 46. Trense, Relief/Persepolis

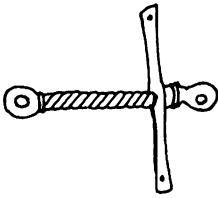


Abb. 47. Trense/Zypern

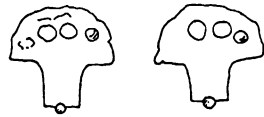


Abb. 48. Trensenknebel/Gyöngyös (Ungarn)

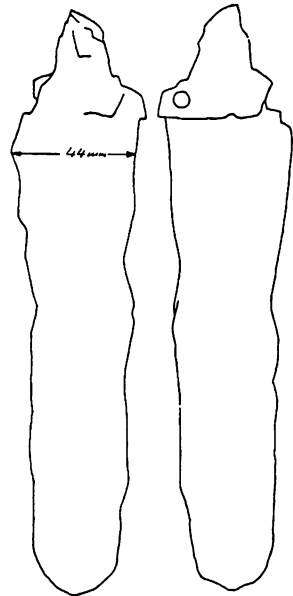


Abb. 49. Fronton Dolch/Numantia (Nordspanien)



Abb. 50. Assyrischer Pionier, Flachrelief des Assurbarnipal Palastes/Ninive

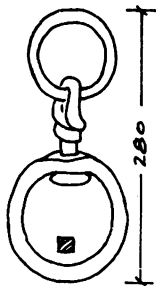


Abb. 51. Aufhänger/Königshofen (Elsaß)



Abb. 52. Krater/Tell Defenneh

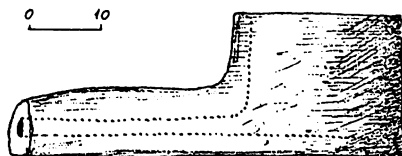


Abb. 53. Membrangebläsekörper/Tell Defenneh

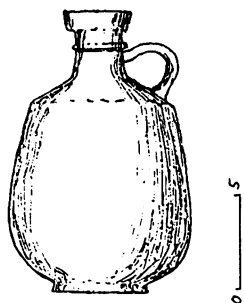


Abb. 54. Wasserkrug/Tell Defenneh

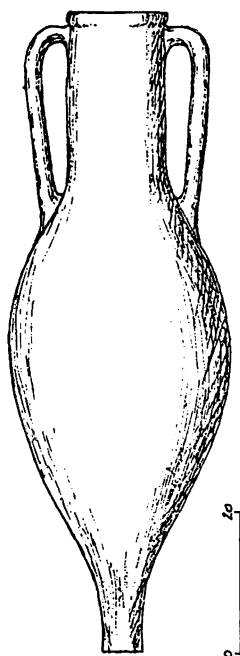


Abb. 55. Amphore/Tell Defenneh

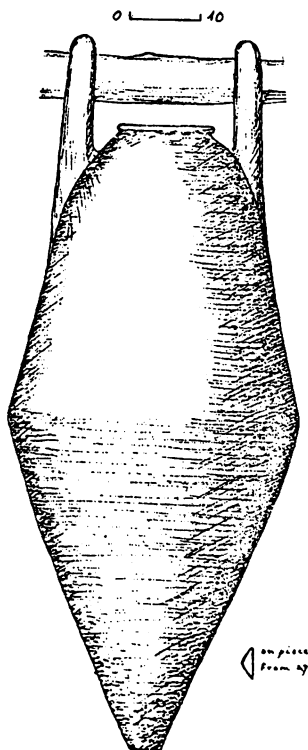


Abb. 56. Amphore/Tell Defenneh

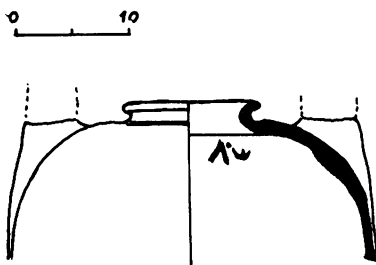


Abb. 57. Amphorenfragment/Kadesh-Barnea (Palästina)



Abb. 58. Amphore/Marion (Zypern)

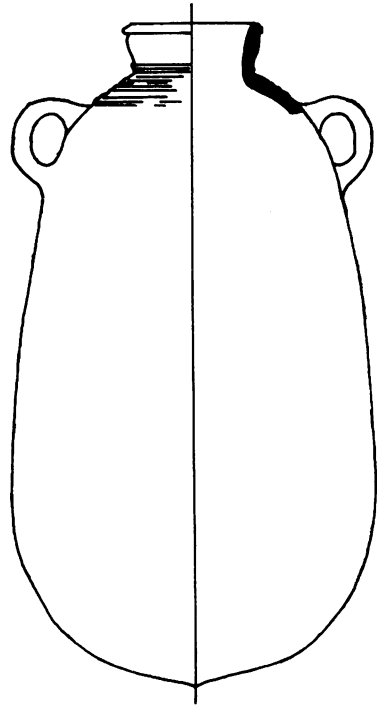


Abb. 60. Krug/Samaria

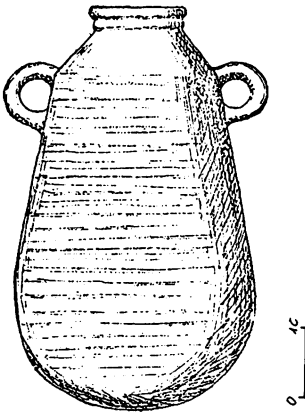


Abb. 59. Krug/Tell Defenneh



Abb. 61. Tonschale/Tell Defenneh

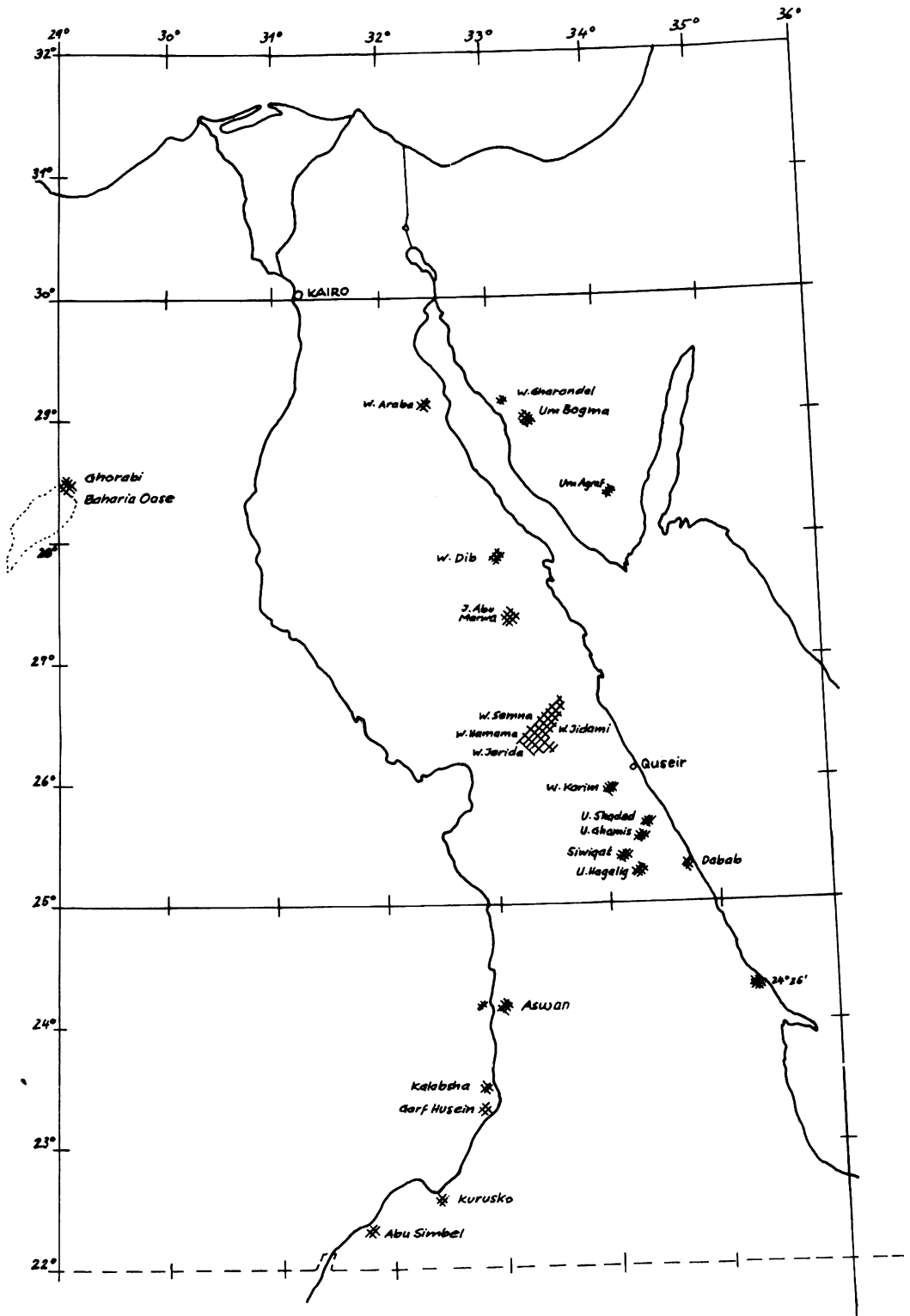


Abb. 62. Eisenzvorkommen in Ägypten

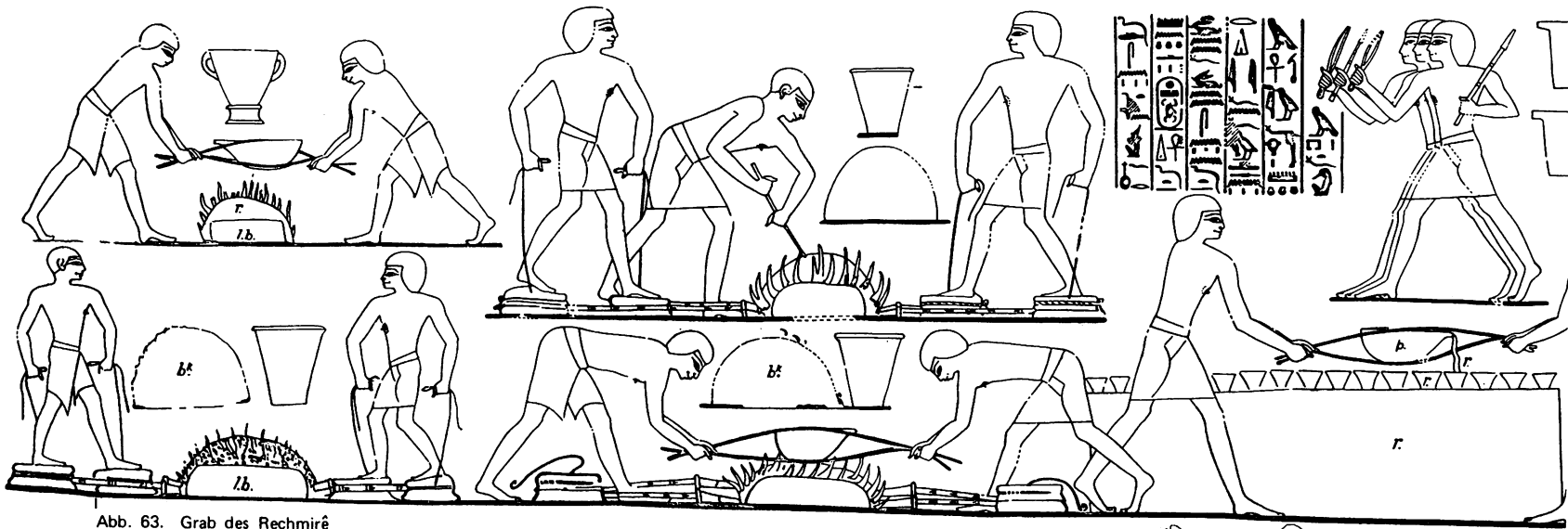


Abb. 63. Grab des Rehimiré

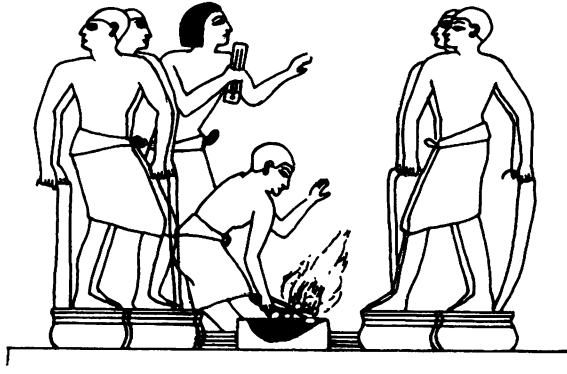


Abb. 64. Grab des Amenhotp

Ägyptische Schmelzszene

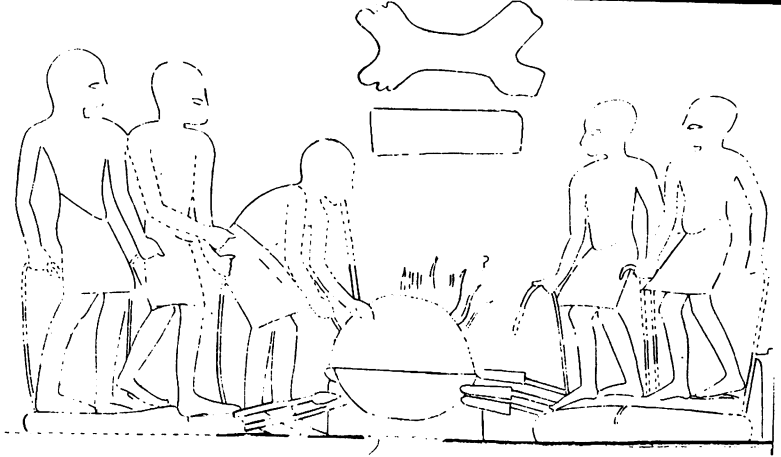


Abb. 65. Grab des Nebamun u. Ipuki



Abb. 66. Grab des Pujemrê

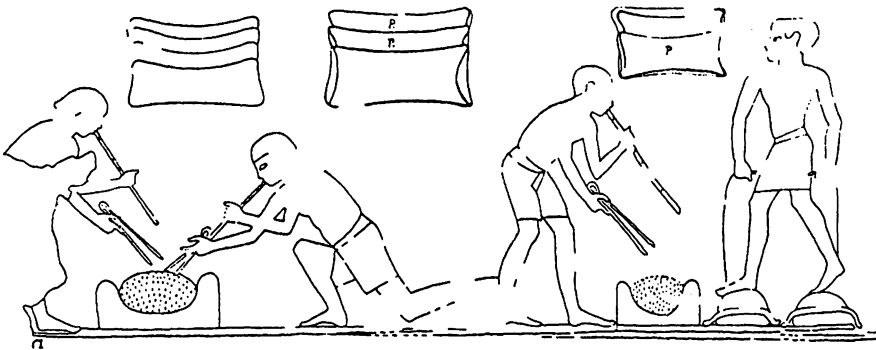
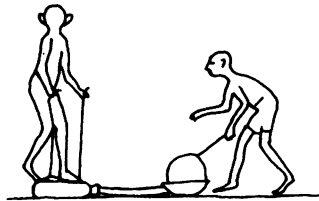


Abb. 67. Grab des Hepu



Ägyptische Schmelzszenen

Abb. 68. Schmelzszene auf einem Relief von Saqqara

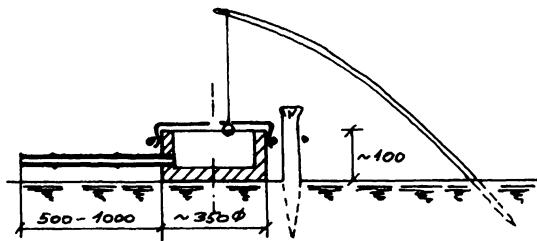


Abb. 69. Gebläse der Agaria in Zentralindien

Keramik von Ras Shamra (Ugarit)/Syrien

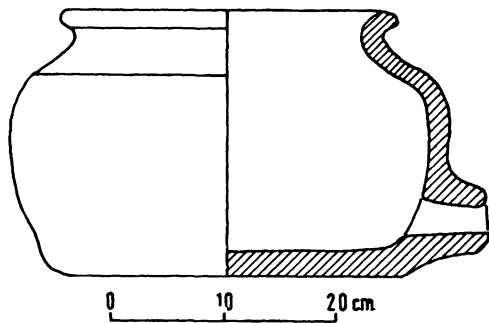


Abb. 70.

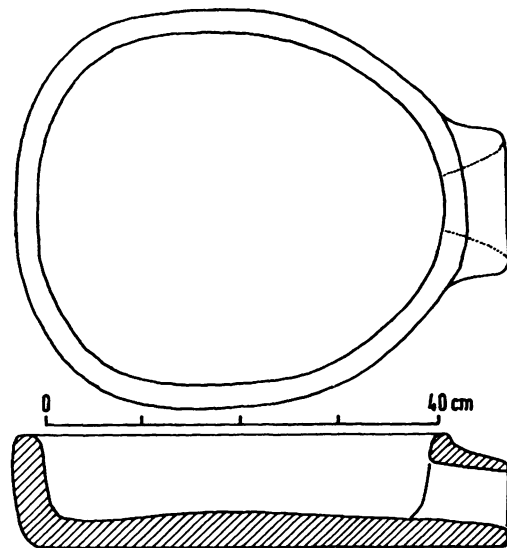


Abb. 71.

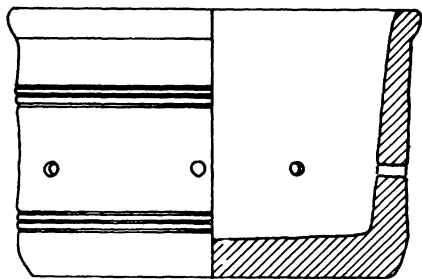
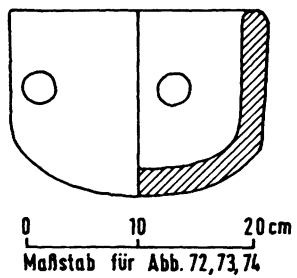


Abb. 72.



0 10 20 cm
Maßstab für Abb. 72, 73, 74

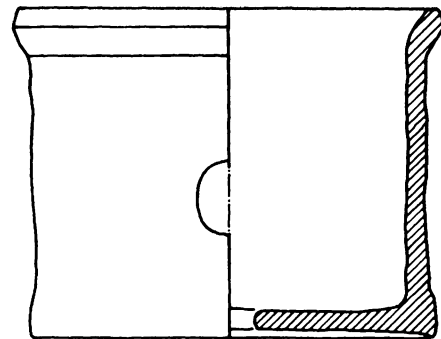




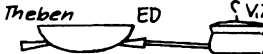

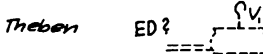
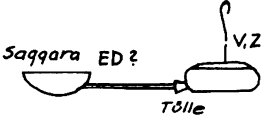
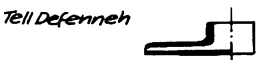


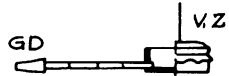


Abb. 74.

Abb. 75. Gegenüberstellung verschiedener Membrangebläse

Datierung	Afrika	Ägypten	Syrien	Mesopotamien	Zentral Indien
	Gebläse	Feuerpfanne Gebläse	Feuerpfanne Gebläse	Feuerpfanne Gebläse	Gebläse
Mitte 3 JT v. Chr.				 ED	
1600 - 1450 v. Chr.			 ED		
Mitte 15. Jh. v. Chr.		 Theben ED V.Z.	 ED		
14. Jh. v. Chr.		 Theben ED V.Z.	 Tülle		
13. Jh. v. Chr.		 Theben ED? V.Z.			
8. Jh. v. Chr. ?		 Saggara ED? Tülle			
2. H. 1. JT v. Chr.		 Tell Defenneh			
Rezent	 ED V  ED u. GD mit u. ohne V u. andere Formen				 GD V.Z.

V = Ventil
Z = Zugschnur

ED = Einzeldüse
GD = Gemeinschaftsdüse

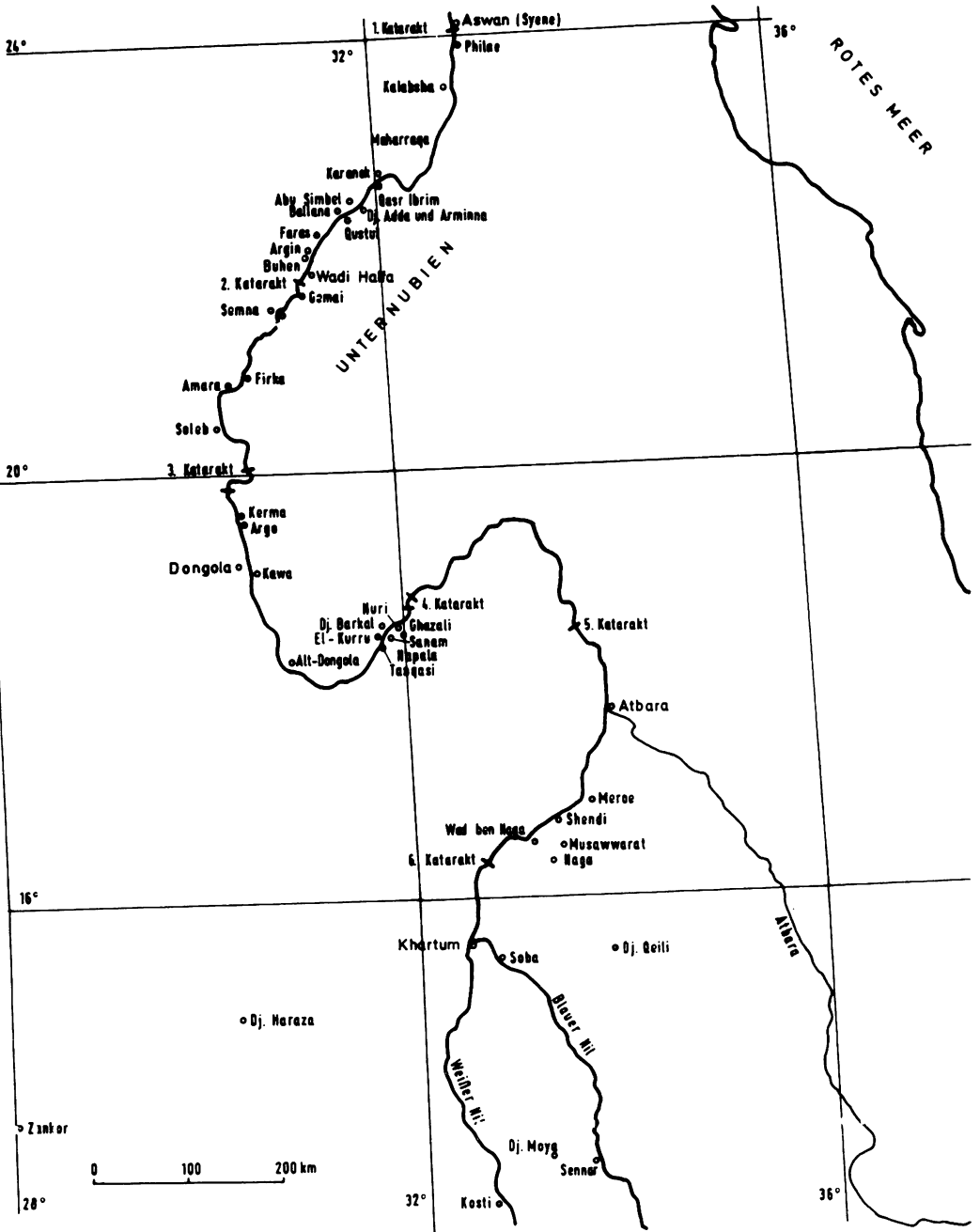


Abb. 76. Karte des südlichen Nilgebietes

Legende zu Abbildung 77

Abkürzungen für Fundgegenstände

Ah	=	Ahle
Do	=	Dornschäftung
Frg	=	Fragment
G	=	Gefäß
gr.	=	groß
GS	=	Gefäß-Schale
HB	=	Hacke oder Beil
HZ	=	Modell von Hieroglyphenzeichen
kl.	=	klein
Msl	=	Meißel
Msr	=	Messer
Org	=	Objekt in Originalgröße, d. h. kein Modell (bezieht sich nur auf Bauopfergruben)
PfSp	=	Pfeilspitze
SpSp	=	Speer- oder Lanzenspitze
T	=	Täfelchen
Tü	=	Tüllenschäftung
UG	=	Unbestimmtes Gerät (Objektform erkennbar, Bestimmung nicht bekannt)
UOj	=	Unbestimmtes Objekt
UWz	=	Unbestimmtes Werkzeug

Abkürzungen der Fundstellen

A, B, C usw.	=	Raum (Grabkammer)
S	=	Schutt, ohne nähere Angabe
BS	=	Bodenschutt
RS	=	Schutt, durch Raubgrabung verursacht
TS	=	Treppenschutt bzw. Treppenfüllung
OTS	=	Originaltreppenfüllung
N	=	Grundniveau der Grab- kammer
Fu	=	Fundstelle

Abbildung 77.2. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Nuri

2

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer und Zugang			Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergruben					
	Waffen	Gerät	Objekte	Waffen	Gerät	Objekte	Bronze		Eisen			
							Modelle	Waffen	T	Modelle	Waffen	
Nu 6(9) ♂ Anlamani ca.623–593vC			verschied.Frg Teller(vorTüre)						1			
Nu 21(9?) ♀		2 Schminkstifte (TS)	2 Ringe(TS) Klammer(OTS) „filling“ (OTS)									
Nu 22(9) ♀			Teller(vor Türe);Frg(S:A)									
Nu 23(9) ♀ ? Nu 72(9) ♀ ? Nu 76(9) ♀ ?												
Nu 79(9?) ♀ ?		Querbeil(S:A)										
Nu 8(10) ♂ Aspelta ca. 593–568vC			2Becken(N:A) Platte(OTS vor Tür);Uräus						1			
Nu 24(10) Nasalsa ♀									?			
Nu 27(10) Madiken ♀ Nu 40(10) Makmale ♀									1			
Nu 42(10) Asata ♀			Frg(OTS) Spiegel(N:B)									
Nu 58(10) Artaha ♀												
Nu 9(11) Amtalqa ♂ ca. 568–553vC		Querbeil od. Hacke(OTS) 3Querbeile(BS: C);3 Mse (BS: C); Msl?	Teller(Treppe)						1			
Nu 28(11?) ♀									1			

Abbildung 77,3. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Nuri

3

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer und Zugang			Bronzeobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergruben					
	Waffen	Gerät	Objekte	Waffen	Gerät	Objekte	Bronze			Eisen		
							Modelle	Waffen	T	Modelle	Waffen	
Nu 38(11) ♀ Nu 39(11) ♀ Maletaseñ Nu 54(11) ♀ Nu 55(11) ♀ Atmataka Nu 57(11) ♀												
Nu 5(12) ♂ Malenaqen ca. 553–538vC		Querbeil(S:C)	GS(OTS vor Türe);Teller (OTS vor Türe) Frg(S:A u.C)							1		
Nu 26(12) ♀ Amanitakaye			Gefäß-Frg (S:B)4 Nägel od. Niete							1		
Nu 45(12) ♀												
Nu 18(13) ♂ Analma'aye ca. 538–533vC			Frg (TS)							1		
Nu 10(14) ♂ Amani-nataki-lebte Ca. 533–513vC		2 Querbeile (BS:C); 4 Msl (BS:B u. C)	Becken(BS:C) Frg (BS:C)	SpSp Frg? (BS:C)		UOj(BS:C)				1		
Nu 25(14?) ♀ ?										1		
Nu 7(15) ♂ Karkamani ca. 513–503vC			versch.Frg (S:A) Ausguß v.Gefäß (S:B)							2		
Nu 30(15?) ♀ ?			Nagel(RS Türe) Blech u.Nägel (BS:A);Draht	SpSp Frg Oberflächen- schutt						2		

Abbildung 77.4. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Nuri

4

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer und Zugang			Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergruben					
	Waffen	Gerät	Objekte	Waffen	Gerät	Objekte	Bronze			Eisen		
							Modelle	Waffen	T	Modelle	Waffen	
Nu 2(16) ♂ Amaniastabarqa ca. 503–478vC		2 Querbeil (OTS)					1 HB			2		
Nu 47(16) ♀ ?										1		
Nu 50 (16) ♀ ?							2 HB			1		
Nu 4(17) ♂ Si'aspiqa? ca. 478–458vC												
Nu 29(17) ♀ ?							4 HB Msr Ah? Msl? GS	1 Pfsp 1 Pfsp?		1		
Nu 52(17) ♀ ?							Axt, HB			1		
Nu 19(18) ♂ Nasakhma ca. 458–453vC			Löffel-Frg	2 SpSp (S:A)		Pinzetten- Frg(S:A)	UOj 2 Schälch. 2Axt2HB	PfsP		1		
Nu 46(18) ♀ ?							1 Axt 1 HB			1		
Nu 49(18?) ♀ ?							1 Axt 1 HB			1		
Nu 11(19) ♂ Mafewiebamani ca. 453–423vC			Gs-Frg m.2 Griff(BS:C) Blech-Frg (BS:B)			kl. Ring (N:B)	2 Axt, 2 HB, 2 UOj	1 Pfsp		1		
Nu 31(19) ♀ Saka'aye			6 Nägel (Pyram.schutt)							1		
Nu 32(19?) ♀ Akhrasan							1 Axt 2 HB			2		



Abb. 78. Speerspitze, Nu 1 Taharka

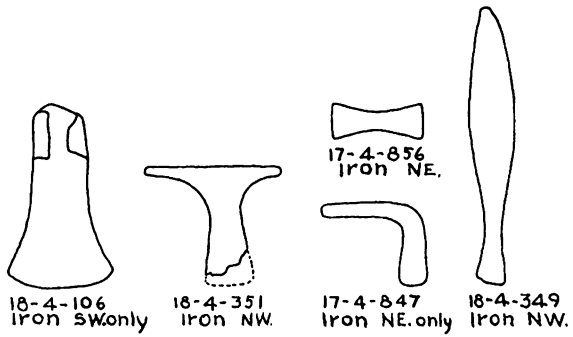


Abb. 79. Eisenmodelle, Nu 13 Harsiotef (Bauopfergrube)

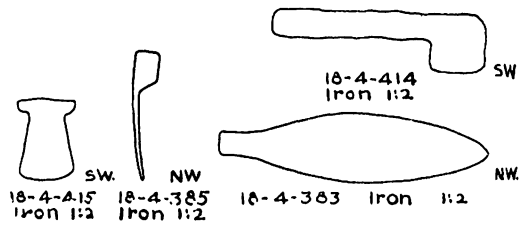
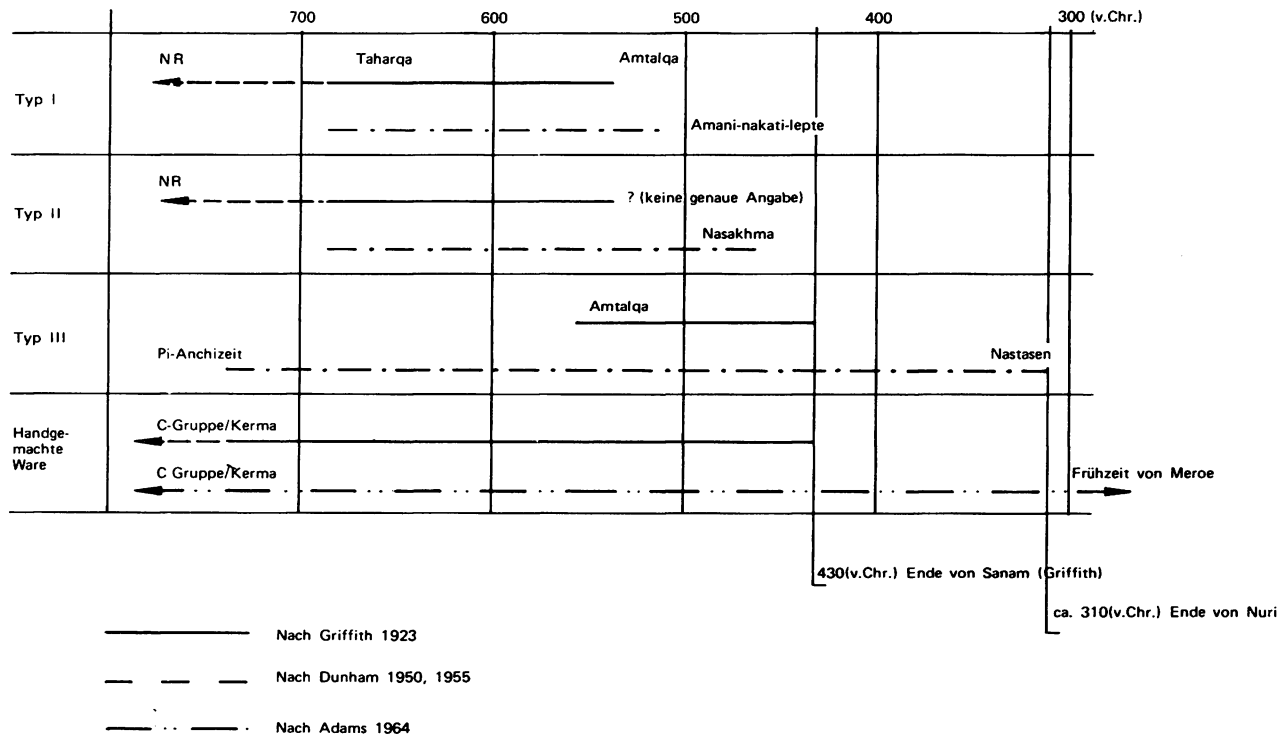


Abb. 80. Eisenmodelle, Nu 14 Akhratañ (Bauopfergrube)

Abb. 81. Tabelle: Von Griffith zur Datierung von Sanam herangezogene Keramik



Legende zu Abbildung 82.

Abkürzungen für Fundgegenstände

Ah	= Ahle
Do	= Dornschaftung
Frg	= Fragment
G	= Gefäß
gr.	= groß
GS	= Gefäß-Schale
HB	= Hacke oder Beil
HZ	= Modell von Hieroglyphenzeichen
kl.	= klein
Msl	= Meißel
Msr	= Messer
Org	= Objekt in Originalgröße, d. h. kein Modell (bezieht sich nur auf Baupfergruben)
PfSp	= Pfeilspitze
SpSp	= Speer- oder Lanzenspitze
T	= Täfelchen
Tü	= Tüllenschaftung
UG	= Unbestimmtes Gerät (Objektform erkennbar, Bestimmung nicht bekannt)
UOj	= Unbestimmtes Objekt
UWz	= Unbestimmtes Werkzeug

Abkürzungen der Fundstellen

A, B, C usw.	= Raum (Grabkammer)
S	= Schutt, ohne nähere Angabe
BS	= Bodenschutt
RS	= Schutt, durch Raubgrabung verursacht
TS	= Treppenschutt bzw. Treppenfüllung
OTS	= Originaltreppenfüllung
N	= Grundniveau der Grabkammer
Fu	= Fundstelle

Abbildung 82,1. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Begrawia-Nord/Süd und Barkal

1

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer und Zugang		Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergrube	Bemerkung u. Sonstiges
	Waffen	Geräte und Objekte	Waffen	Gerät	Objekte		
Beg N 55(18–27?) Geschlecht?					kl.Frg(TS)		
Bar 11(27) Name? ♂ (Arnekhamani?)							Opfertafel von Privatmann, Kursivschrift (A:S)
Bar 12(27) ♀ ca. zeitgleich mit Bar 11					Stab (S:Kammer)		
Bar 13(27,2) ♀?		Ohring? (S) Blech (S:B)	12 Pfsp (ein Widerhaken) (keine Fu ange- geben)versch. SpSp Frg (RS: TS; S:B)	Frg v.konkav., konvex.Gerät (RS:TS) Frg. u.kl. Msr(kein Fu angegeben)			X-Gruppen-Gefäß in Kammer S
Beg S 6(28) Araka- mani ♂ (Wenig:[31] 270–260 vC)	PfSp (S:B)	G mit Ausguß (in situ Eingang); Blattorna- ment (Kapelle S)					
Beg S 1(28, 1) ♀? Beg S 2(28, 2) ♀? Beg S 4(28,3) Kanarta ♀ Beg S 9(28, 4) ♀?							
Bar 14(28, 5) Aryamani? ♂? Beg S 5(29) Amanislo ♂ Beg S 503(29, 1) Khehuwa (?) ♀?							

Abbildung 82.2. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Begrawia-Nord/Süd und Barkal

2

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer u. Zugang		Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergrube	Bemerkung u. Sonstiges
	Waffen	Geräte und Objekte	Waffen	Gerät	Objekte		
Beg S 3(29,2) ♀ ?		Sieb (OTS)					
Bar 15(29, 3) ♀ ?		G (S:C) Blech (S)	3 SpSpFrg (S)			Bleierz	
Bar 14(29, 4) (♀, ♂ ?)						1 T, Bleierz	
Beg S 10(30) ♀ Bartare (Kandake)		Schminkstift (BS:A) Frg (BS:A)					
Bar 18(30, 1) Pi'ankh-yerike-Qa?						Bleierz Goldring	
Bar 19(30, 2) ♀ ?							
Beg N 4(31) ♂ Amani. . Thekha?		Kopf (S:A)					
Beg N 3(31, 1) ♀ ?							
Bar 7 (31, 2) ♂ Sabrekamani?		Blech mit Nägeln (S)		kl. Haken (S)	u. a. Goldplatte		
Beg N 53(32) ... pnyaka? ♀ ? (Hintze: Arnekhamani) 235–218 vC							
Bar 8(32, 1) ♀ ?		Scheibe: 2 GS; G; Spiegel (alle Nachbestattung:C); 2 G (S:C); Frg (S:C) Figur (S:C)	2 UOj (Nachbestattung:C)			Silber-T	X-Gruppen-Scherbe (TS und S)
Beg N 7(33) ♂ Arkamani						Bronze-G Bronze-Frg	Karneol-PfSp (RS)

Abbildung 82.3. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Begrawia-Nord/Süd und Barkal

3

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer u. Zugang		Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergrube	Bemerkung u. Sonstiges
	Waffen	Geräte und Objekte	Waffen	Gerät	Objekte		
Beg N 9(34) ♂ Tabirqa		kl. Ring (RS:doorway)					
Beg N 8(35) ♂						Bleierz-Gold-Silber; kl. Bronzeklumpen	54 Karneol- oder Chalzedon-PfSp (BS u. S:A)
Beg N 11(36) ♀			4 Frg (S:A u. B)				
Beg N 12(37) ♀ Shanakdakhete		Blech (S:Kapelle)				Goldringe	
Beg N 13(38) ♂		Armring (OTS)			Stift an Bronzearmring (OTS)	Goldringe	
Beg N 20(39) ♂		UOj(TS);4 Glocke(OTS); Scheibe,Ring(S:A);Griff (S:A,B),versch.Frg(S: A,B);Griff(RS:A);Blech (RS:A)				Goldringe	
Bar 5(39, 1) ♂						Goldringe	
Beg N 21(40) ♂ ?		Glocke (OTS)			Klöppel(OTS)	Goldringe	
Bar 4(41) ♀		kl.Glocke(S:Kapelle) Schminkstift(S:A,B) UOj(S:A, B); G Frg (S:A, B)	„bronze-encased ironball with iron rod through centre“ = Keule? (S:A od.B)		Klöppel? (S:Kapelle) 2 Rohr (S:A, B)	Goldringe	
Bar 2(42) ♂		Frg (S:A);Blech (S:A, B)		Nagel (S:A)		Goldringe	

Abbildung 82,4. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Begrawia-Nord/Süd und Barkal

4

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer u. Zugang		Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergrube	Bemerkung u. Sonstiges
	Waffen	Objekte und Geräte	Waffen	Gerät	Objekte		
Bar 3(42, 1) ♀						Goldringe	
Beg N 14(43) ♂							
Bar 6(44) ♀ Nawidamak		Frg (TS) G (OTS)		5 Nagel(TS)	UOj(TS)	Goldringe	Lampe aus dem 6.–11. Jh.n.Chr. (S:Kammer)
Bar 1(44, 1) ♂ ?						Goldringe	X-Gruppen-Amphore (S:A u. B)
Beg N 2(45) Amanikhabale		3 Glocke (OTS) 6 Ringe (OTS) Frg (OTS) Zylinder (TS)			versch.Frg (OTS) Klöppel (OTS);Band mit Nagel (S:A)	Goldringe	Pferdeknochen Kursivschrift
Beg N 6(46) ♀ Amanishakhete		5 Glocke (TS u.S:A) Kette (S:Kapelle) Besatz(OTS) Klotz (S:A)			Klöppel (TS u.S:A) 5 Ringe(S:A) Frg + Holz (S:A)	Goldringe	Ferlini-Schatz (darunter Eisenlöffel, 3 Eisennadeln)
Bar 9(47) ♂		Blech(TS u.S:A u. B) "fitting" (S:A u. B) Objekt (S:A u. B)					
Bar 10(48) ♀		Glocke (RS:Treppe) 2 Band (RS:Treppe)	Frg evtl. SpSp (RS:Treppe)				
Beg N 22(49) Natakamani		Griff? evtl. Silber (RS:A)					
Beg N 1(50) Amanitere		Blech u.Nägel(RS:A, S:A)		7 Nägel (RS: A, S:A)			

Abbildung 82,5. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Begrawia-Nord/Süd und Barkal

5

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer u. Zugang		Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergrube	Bemerkung u. Sonstiges
	Waffen	Geräte und Objekte	Waffen	Gerät	Objekte		
Beg N 51(50, 1) Arikankharer ♂		Glocke (OTS); Figuren Frg(OTS u.S:A); "yoke or harness-fitting"(OTS) Ornament-Frg(S:A) Figur (S:A) G Frg (S:A)		Nagel(S:Kapel- le)Nagel(OTS)	Klöppel(OTS)		
Beg N 56(50, 2) Arikakhatani ♂		"stud" (S:A) Ring (RS) Glocke (S:A)			Klöppel(S:A)		
Beg N 10(51) ♂ Sherakarer							keine Beigaben
Beg N 15(52) ♂		4 Glocke(OTS); Frg (OTS)	2 PfSp(AB, Siebung)	Nägel an Holz (OTS)	Klöppel(OTS)		
Beg N 16(53) ♂ Aryesbekhe		Schlüssel(BS:A); 2 Glocke(BS:A); 2 Ringe (BS:A); Zylinder- band(S:A) Fassung (S:A)			Klöppel(BS: A);Frg(S:A)		
Beg N 17(54) ♂ Amanitenmemida							
Beg N 18(55) ♀ ? Amanikhatashan		Nagel(S:B); 2 Ringe (S:B)Glocke(OTS);kl. Glocke (S:B);Scheibe (S:B); Griff(RS); 2 Glocke (A in situ); Schmuckteile, Fassungen, Frg; 2 Ringe (A in situ); Spiegel (A in situ); Bek- ken (A in situ); 2 Lam- pe (A in situ); Griff (BS:A); Klammer (RS:A); Beschlag (A in situ)		Msr (S:A)	Beschlag (A in situ) Klöppel (A in situ)		Karneol PfSp (S:B)

Abbildung 82.6. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Begrawia-Nord/Süd und Barkal

6

Pyramide Name des Inhab Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer u. Zugang		Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergrube	Bemerkung u. Sonstiges
	Waffen	Geräte und Objekte	Waffen	Gerät	Objekte		
Bar 20, Bar 21, Bar 22, Bar 23, Bar 25							Bar 21, Bar 25 ohne Beigaben
Beg N 40(56) ♂ ?		Bronze(nicht registriert) RS)					
Bar 17							
Beg N 41(57) ♂		Frg(RS:A)					
Bar 16(57?)							
Beg N 34(58) ♂		Blech(S:A, Siebung) Nagel(e.bd.);Figuren- kopf(RS:A);T(S:A, Siebung)	20 PfSp, z.T. mit 1 Wider- haken(A, Siebung)		versch.Frg (A,Siebung)		
Beg N 29(59) Takideamani		Frg(S:A);Lampe(OTS vor Türe);G(OTS); 2 Glocke(S:A)	30 PfSp,z.T. mit 1 Wider- haken (keine Fu)	Pinzette (OTS vor Türe)			
Beg N 30(60) ♂		Klumpen(S:Kapelle) Knauf(OTS); Rohr (S:A); Frg	25 PfSp (S:A, B)		Frg(S:A,B) Ring Frg (OTS)		
Beg N 19 (61) ♂ Tarekenidal	PfSp(Fu?)	Frg;Beschlag(BS:B); Ring (BS:B)			Frg(S:A)		
Beg N 32(62) ♀							
Beg N 37(63) ?		Frg (TS)			Frg (S:A)		
Beg N 38(64) ♂							

Abbildung 82,7. Gegenüberstellung der Bronze- und Eisenfunde aus den Pyramiden von Begrawia-Nord/Süd und Barkal

7

Pyramide Name des Inhab. Generation Fixdaten	Bronzeobjekte Grabkammer u. Zugang		Eisenobjekte Grabkammer und Zugang			Bauopfergrube	Bemerkung u. Sonstiges
	Waffen	Geräte und Objekte	Waffen	Gerät	Objekte		
Beg N 36(65) ♂ Amanitaraqide							
Beg N 28(66) Teqerideamani		Draht (S:A);Beschlag (A);Griffteile(A); Figur (BS:A)	PfSp? (S:A)		Ring Frg(S:A)		
Beg N 35(67) ?		Blech (S:A)			Frg (S:A)		
Beg N 51(68) ♂	PfSp, mit 1 Widerhaken (RS:A)	Frg (RS:A)					Kupfererz in "super- structure"
Beg N 24(69) ♂							ohne Beigaben
Beg N 27(70) ♂							
Beg N 26(71) ♀							
Beg N 25(72) ♂	PfSp, mit 1 Widerhaken (S:Pyramide)	Frg (S:A)					
Beg S 6							

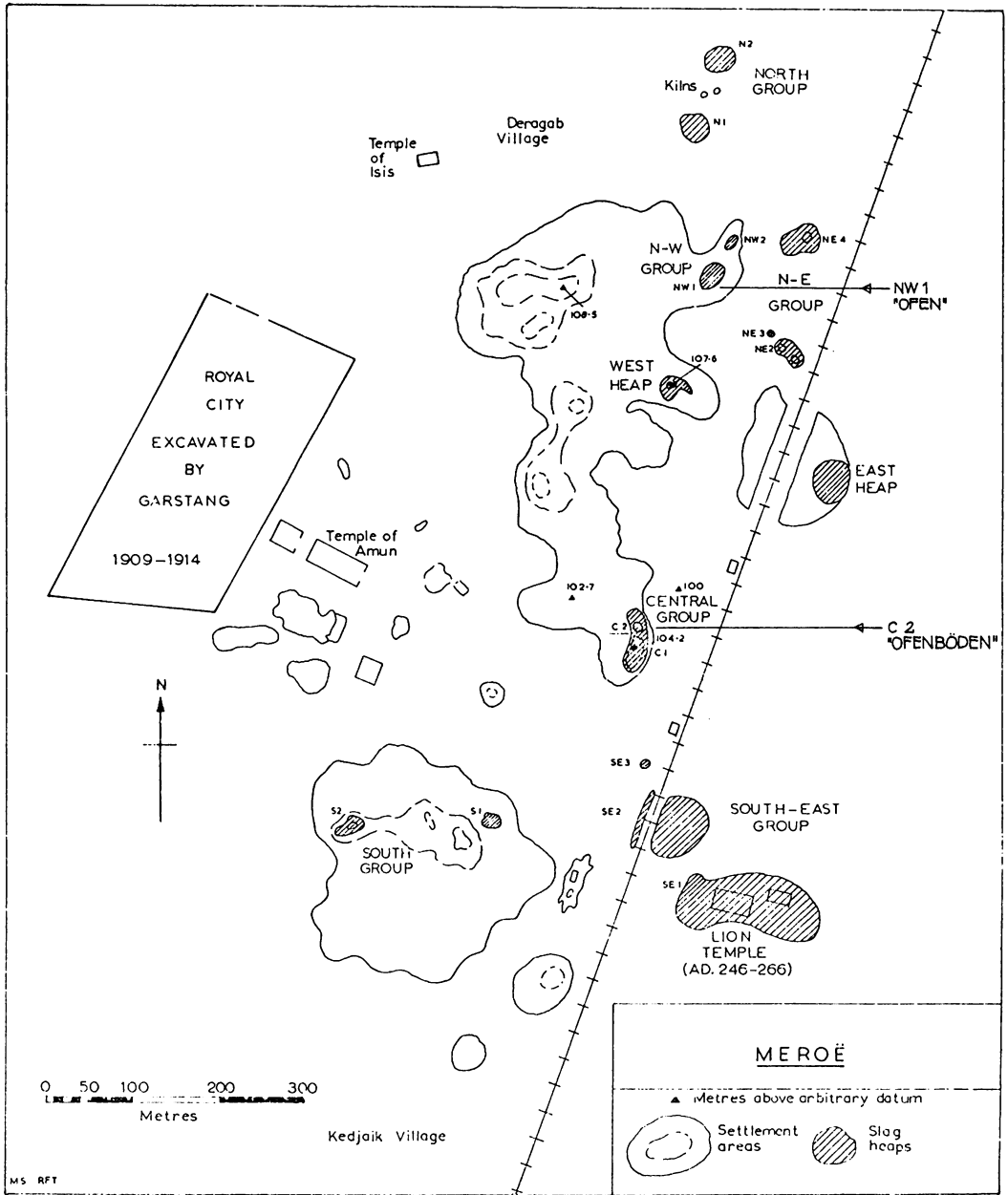


Abb. 83. Plan von Meroë



Abb. 84.



Abb. 85.

Schlacke/Meroe (Schliffbilder)

V = 200, mech. pol., 2 % alkoh. HNO₃, Ätzeit 1 min.

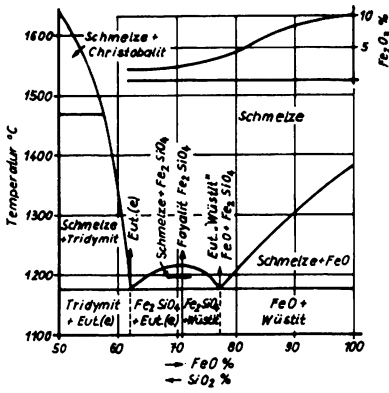


Abb. 86. Zustandsschaubild Eisenoxidul-Kieselsäure

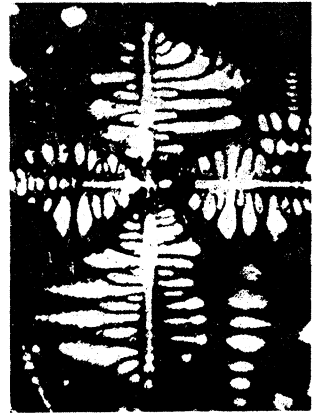


Abb. 87. Eisenoxid-Dendriten in Schlacke

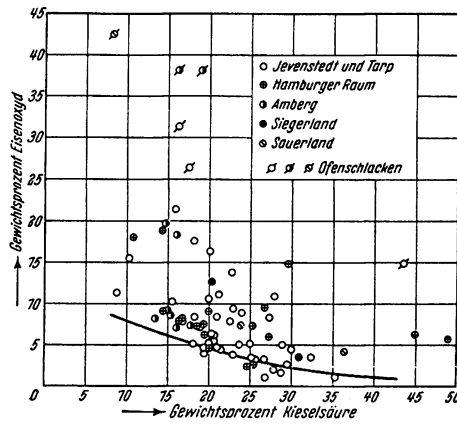


Abb. 88. Eisenoxidgehalte der Rennfeuerschlacken in Abhängigkeit von ihrem Kieselsäuregehalt



Abb. 89. „Ofen“, Meroe Site NW 1

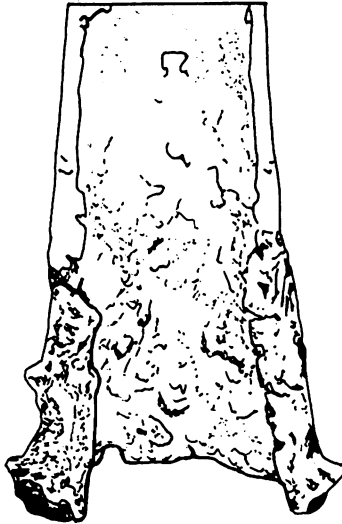
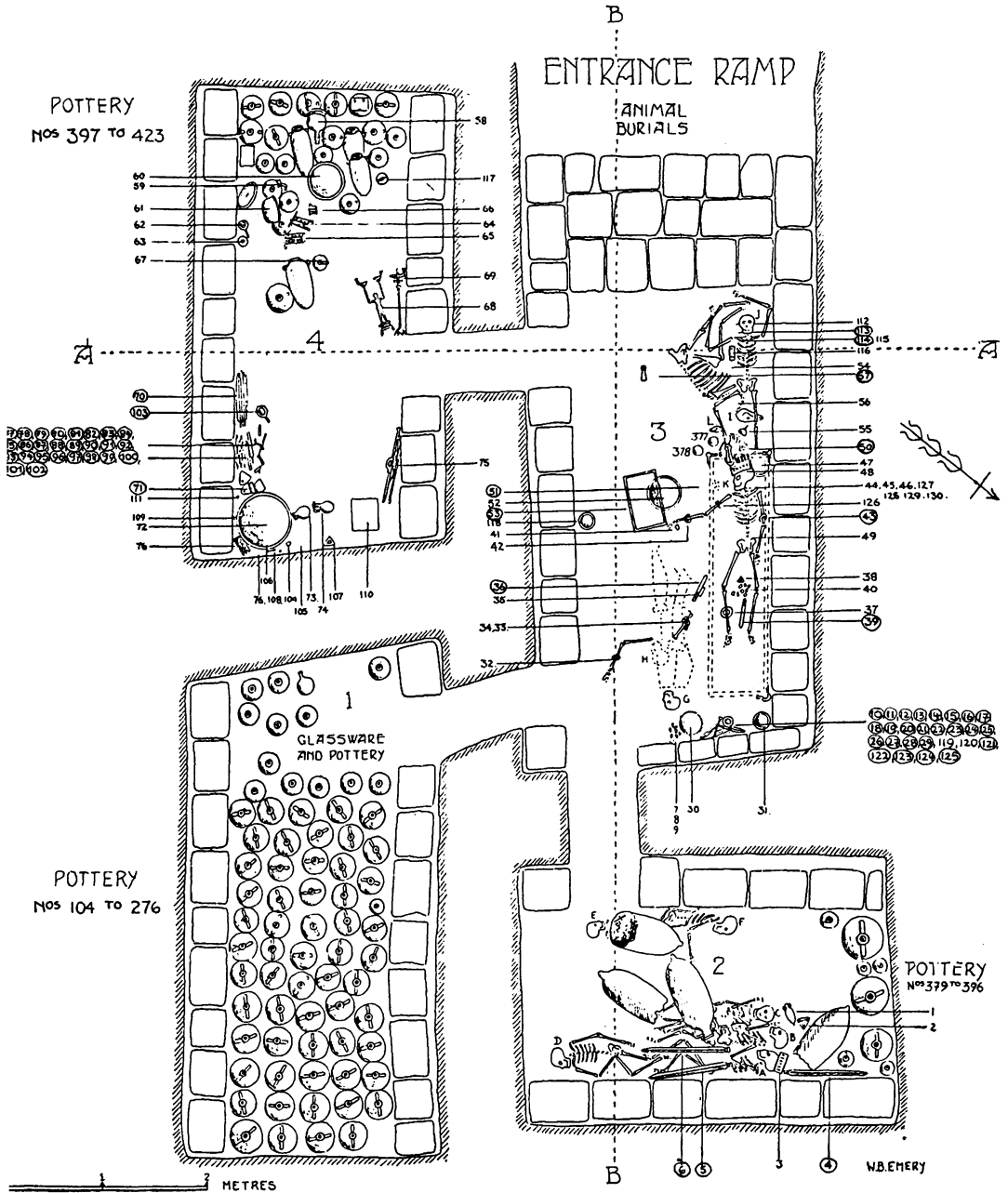


Abb. 90. Schnitt durch einen Rennofenmantel (Kreis Harburg/Elbe)

POSITION OF OBJECTS TOMB 80 (BALLANA)



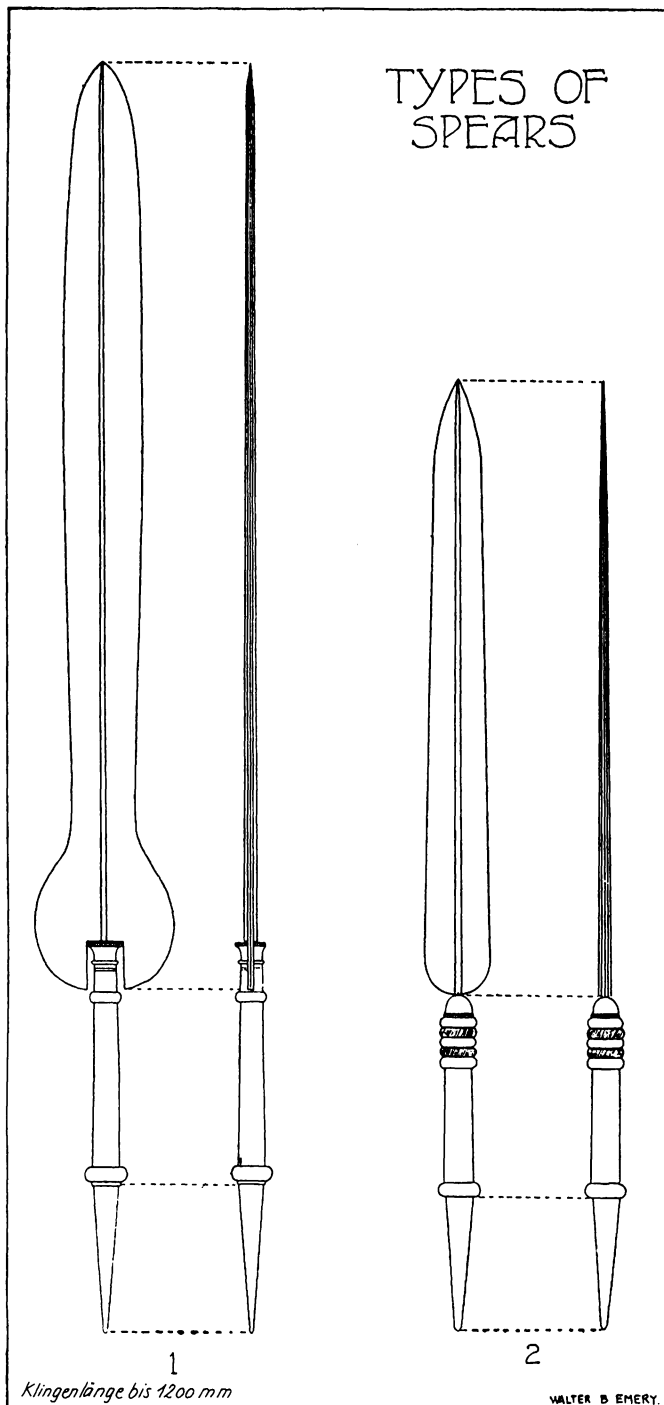


Abb. 92. Speer- (Lanzen-) Spitzen/Ballana

Abb. 93. Tabelle: Chemisch-physikalische Eigenschaften von Bronze und Eisen

	1	2	3	4	5	6	7
	Härte (HV _m in kp/mm ²)	Zugfestigkeit	Biegeradius (mm)	Korrosions- beständigkeit	Schmelzpunkt	Bearbeitbarkeit	Rohmaterial (Erz)
Bronze	Allg. Angaben bis 275(1)			sehr gut	1000 bis 1050 °C	gießbar, schmiedbar, leicht bearbeitbar	Kupfer <u>und</u> Zinn
	Msl 6 Schaft <u>152,2</u> Schneide <u>271,5</u>	~ 52 über 72	3,2			durch Kalthämmern härtbar	Erze relativ selten
	Msl 3 Schaft <u>128,8</u>	über 30					schwieriger Abbau (übli- cherweise Untertagebau)
	Msl 4 Schaft <u>160,8</u> Schneide? <u>233,2</u>	(über 72?)					
	Pfsp. 8 Schneide <u>192,5</u>	?					
	Haken 2 <u>176,7-288,1</u>	?	<u>20</u> (Anm.4) Biegewin- kel > <u>180°</u>				
Eisen	88 Anm. 2 H 126 85 Anm. 3 A 130	31,8 (Anm.2)	5(Anm.4) Kerbempfindlich- keit infolge von Schlackeneinschlüssen	schlecht	1528 °C bis in das 13./ 14. Jh.n.Chr. nicht erreicht	nur schmiedbar schwer bearbeitbar nur durch komplizierte Abschreckbehandlung härtbar	nur <u>eine</u> Erzart notwendig Erze häufig
	Hasiermesser 7 Schneide I:V _m <u>162</u> Schaft HV _n <u>229,7</u>	~ 34 ?					leichter Abbau (üblicher- weise Tagebau)
	Sichel 9 Schneide <u>211</u> Blatt <u>177</u>	~ 35 ?					

Legende zu Abb. 93.

Msl = Meißel (z. B. Msl 6 = Meißel Nr. 6 auf Abb. 94, Nr. 6)
Pfsp = Pfeilspitze
H = gehärtet
A = Aufkohlung in den Randzonen
Unterstrichene Zahlen = Eigene Meßwerte

Anmerkungen zu Abb. 93.

- 1) Coghlan 1943, S. 54; HV bis 270 kp/mm²
Lucas and Harris 1969, S. 213 f., HV bis 275 kp/mm²
- 2) Gilles 1936, S. 259, Tf. 7. Untersuchungen nach Probestücken, die aus einer vorgeschichtlichen Siegerländer Luppe gearbeitet wurden.
- 3) Löhberg 1969, S. 143 f. Römerzeitliche Axt
- 4) Bei neuzeitlichen Stählen beträgt der kleinste zulässige Biegeradius bei einer Materialdicke von 3–4 mm fünf Millimeter (DIN 17 100, S. 5 für Stahl der Güteklasse Q St 34–2)

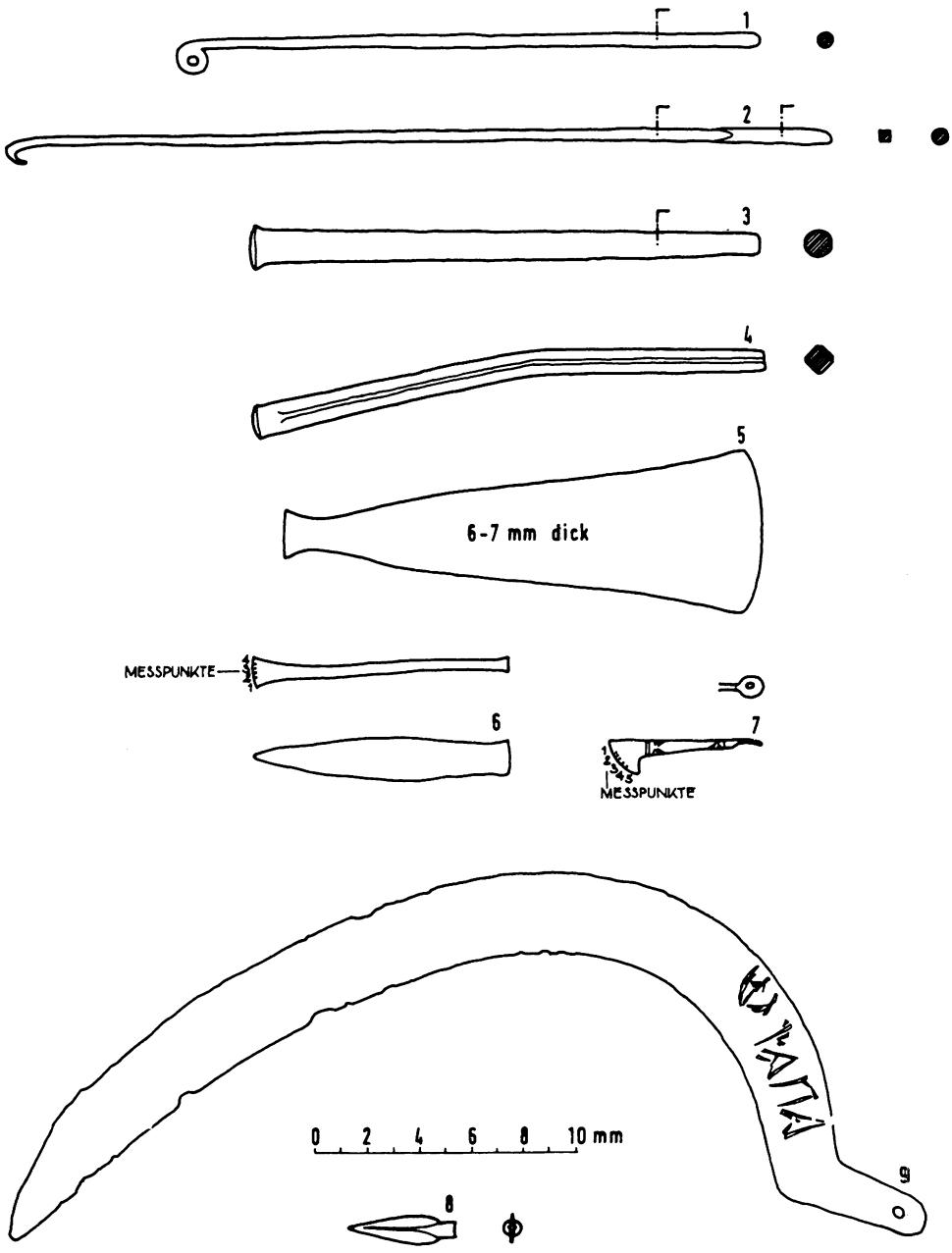


Abb. 94. Ägyptische Eisen- und Bronzegeräte

Tabelle: Atomabsorptionsanalysen:

Werkstück Nr. (wie Abb. 94)	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kupfer:	90,00 %	92,00 %	84,00 %	90,50 %	98,00 %	90,50 %
Zinn:	6,80 %	6,40 %	6,80 %	9,00 %	0,30 %	7,60 %
Blei:	2,10 %	0,15 %	8,20 %	0,30 %	0,10 %	0,30 %
Zink:	—	—	0,15 %	0,01 %	0,35 %	—
Eisen:	0,18 %	0,23 %	0,19 %	0,39 %	0,53 %	0,45 %
Silber:	0,05 %	0,04 %	0,11 %	0,07 %	0,03 %	0,05 %
Nickel:	0,04 %	0,05 %	0,01 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %
Kobalt:	—	0,03 %	—	0,01 %	—	—
Antimon:	0,10 %	0,20 %	0,47 %	0,10 %	0,13 %	0,18 %
Summe:	99,27 %	99,10 %	99,93 %	100,40 %	99,14 %	99,10 %

zu Abb. 94. Die chemischen Analysen wurden freundlicherweise von
Herrn Dr. Riederer am Doerner-Institut München vorgenommen

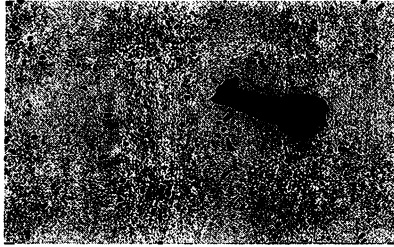


Abb. 95. Schlackeeinschlüsse

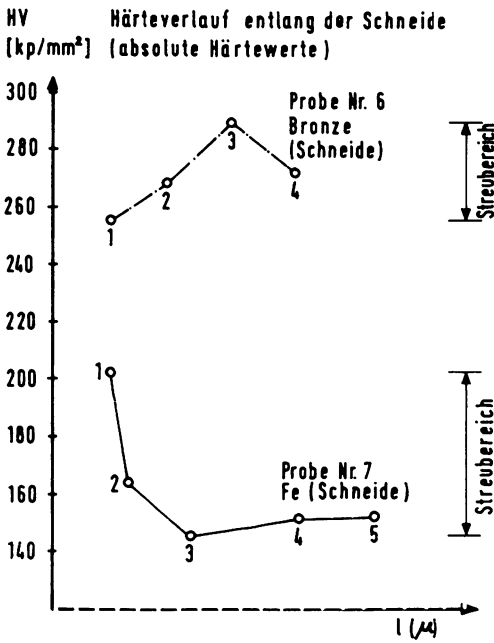


Abb. 96. Härteverlauf bei Ägyptischen Funden (eigene Meßwerte)

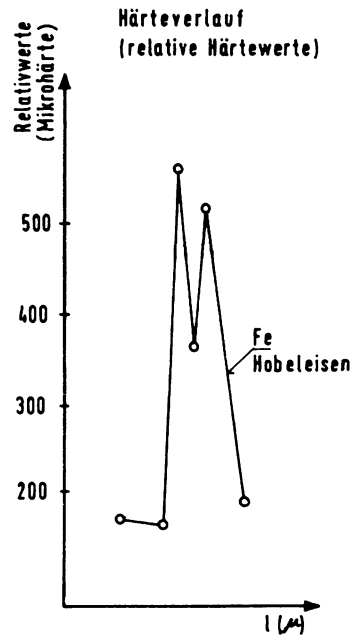


Abb. 97. Härteverlauf bei einem römzeitlichen Hobeisen

Abb. 98. Preise für Nutzmehalle in Ägypten und Mesopotamien (Grundeinheit: Silber = 1)

	Silber	Kupfer	Zinn	Eisen
Mesopotamien Sindkaside (Uruk) (1865–1835 v.Chr.) Hammurabi-Zeit (18./17. Jh.v.Chr.)	1	1/600 (offizieller Preis ¹) 1/120 bis 1/140 (realer Preis)	1/14,5	1/8
Ägypten Neues Reich allgemein	1	1/80 bis 1/100 (fertige Bronzewaren etwa das vierfache von Kupfer)		
Ramses II	1	1/100 bis 1/104		
Ramses IX	1	1/60		
Assyrisches Reich (9./8. Jh.v.Chr.)	1	1/120 (1/140)		1/225
Neubabylonisches Reich (bis 539 v.Chr.)	1	1/200	1/20 bis 1/100	1/240 (Import Griechenland) 1/360 (Import Libanon) 1/624 1/200 (für fertige Geräte: Hacke)

Tabelle zusammengestellt nach Meissner 1936, S. 30f. und Heichelheim 1958, S. 197ff. für Mesopotamien. Für Ägypten nach Kees 1933, S. 132f.; Černý 1954, S. 905f.; Hayes 1962, pt. 2, S. 29; Helck 1969 VI, S. 40 (1984).

1) Nach Meissner 1936, S. 38 u.a. sollten derartig niedrig angesetzte Preise zur Verherrlichung der Regierungszeit des jeweiligen Herrschers beitragen.

Abb. 99. Tabelle: Aufbau und Organisation der Werkstattbetriebe von Dêr el-Medînah

