

Das wissenschaftliche Bibellexikon im Internet

(WiBiLex)

Keramik / Keramiktypologie

Dieter Vieweger

erstellt: Mai 2008

Permanenter Link zum Artikel:
<http://www.bibelwissenschaft.de/stichwort/23412/>



DEUTSCHE
BIBEL
GESELLSCHAFT

Keramik / Keramiktypologie

Dieter Vieweger

→ [Töpfer / Töpferei](#); → [Gefäße](#)

1. Keramik und Keramikdatierung

1.1. Einführung

Die Keramik ist in der Regel die wichtigste Fundgruppe in der Archäologie. Keramiken werden im Nahen Osten seit dem 6. Jahrtausend v. Chr. produziert. Seitdem findet man sie als die quantitativ größte Fundgruppe an vorderasiatischen Ausgrabungsorten. Ihr häufig variierendes Aussehen und ihre stets unterschiedliche Konsistenz lassen Rückschlüsse auf die Fabrikation, das Alter, die Herkunft und Vergleiche zu ähnlichen Funden an anderen Ausgrabungsstellen zu. Deswegen ist Keramik ein wesentlicher – allerdings nicht der einzige Indikator für die chronologische Einordnung eines Befundes, Inventars, Stratums oder gar eines gesamten Fundortes. Im Vordergrund der „Keramikbearbeitung“ einer Ausgrabungsstätte steht die archäologische Aufarbeitung und Interpretation der Fundkeramik – diese wird seit geraumer Zeit durch naturwissenschaftliche Untersuchungen untermauert (Archäometrie). Vgl. Vieweger, 2006.

Exkurs: Zur Geschichte der Keramikdatierung

1. **Datierung anhand von Artefakten.** Wie Funde zur chronologischen Interpretation eines Fundortes beitragen können, wurde im Zeitalter der Aufklärung durch logische Rückschlüsse aus Befundsituationen bereits bekannter archäologischer Stätten erschlossen. Hier ist besonders die Leistung von Christian Jürgensen Thomsen (1788-1865) zu würdigen, der mit seinem „Leitfaden zur Nordischen Alterthumskunde“ den Weg zum Verständnis der zeitlichen Abfolge von Ausgrabungskontexten frei machte. Bei seiner bewundernswerten Neuorganisation der Sammlung des dänischen Nationalmuseums (Altnordischen Sammlung; 1853/54 in das „Prinsens Palæ“ überführt) stellte er fest, dass an einigen Fundplätzen – häufig in Großsteingräbern mit Körperbestattung – allein Steinfunde

vorkamen. Andererseits wurden auch Steinobjekte zusammen mit Bronzeobjekten gefunden – allerdings zumeist in Urnengräbern mit Brandbestattung. Schließlich gab es Fundplätze, die Stein-, Bronze- und Eisenartefakte gemeinsam enthielten. Dabei handelte es sich oft um Körper- oder Brandbestattungen unter Grabhügeln. Stein- und Eisenobjekte unter Ausschluss von Bronze waren hingegen nicht nachweisbar. Aus alldem erschloss er die relative chronologische Reihenfolge der drei archäologischen Zeitalter, die fortan als Stein-, Bronze- und Eisenzeit bekannt wurden.

Sein Nachfolger im Amt des Direktors des „Königlichen Museums Nordischer Alterthümer“ in Kopenhagen, Jens Jacob Asmussen Worsaae (1821-1885), bestätigte C.J. Thomsens „Drei-Perioden-System“ (Stein-, Bronze- und Eisenzeit) durch Feldforschungen (1859-1861) und untergliederte die Stein- und die Bronzezeit weiter.

Damit war ein Grundgerüst für die zeitliche Gliederung der materiellen Hinterlassenschaft geschaffen. Oscar Montelius (1843-1921) verfeinerte am Anfang des 20. Jh.s mit der von ihm beschriebenen typologischen Methode das vorliegende Instrumentarium noch einmal.

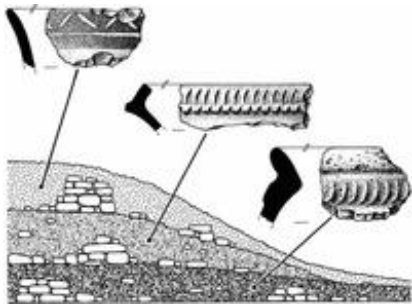


Abb. 1 Stratigraphie eines Tells und Keramikleitformen aus chalkolithischer (unten rechts), römischer (Mitte) und arabischer Zeit (oben links).

2. Datierung speziell anhand von Keramik.

Bereits 1890 führte Sir W.M.F. Petrie in Palästina während seiner Arbeit auf dem *Tell el-Hesī* [Tell el-Hesī] die stratigraphische Ausgrabungsmethode ein. Damals kannte er durch seine Arbeit in Ägypten bereits den chronologischen Wert stratifiziert aufgefundener Keramik und stellte als erster Forscher für Datierungszwecke eine relativchronologische Reihe von Keramikartefakten auf, die er aus den Ausgrabungsschichten gewann. Die

allgemeine Faustregel lautete: Keramik, die aus einer ungestörten Schicht oberhalb einer anderen kommt, ist jünger als die darunter liegende – und *vice versa*.

Die dadurch gewonnenen relativchronologischen Reihen gehen von der allgemeinen Vorstellung aus, dass sich hinter dem unterschiedlichen Aussehen der Keramik in einer Kultur tatsächlich nachvollziehbare Entwicklungen verbergen, die einem breitgefächerten Kanon von Einflüssen – u.a. modischen, sozialen, geschlechtsspezifischen oder technischen Gesichtspunkten – unterliegen.

Angesichts der großen Bedeutung der Keramik für die Datierung begann man in Palästina schon früh mit der Erstellung großer Keramiksammlungen lokaler Keramik, die von J.G. Duncan, C.S. Fisher und schließlich von P. Delougaz herausgegeben wurden. Dabei zeigte sich bereits in der zeitlichen Abfolge dieser drei Veröffentlichungen eine Abkehr von der enzyklopädischen Zusammenstellung einzelner Fundobjekte. Mehr und mehr konzentrierte man sich auf typische Formen und Stile, was eine bewusste Reduktion der subjektiven Auswahl bedeutete. Mit dem von R. Amiran herausgegebenen Band „Ancient Pottery of the Holy Land“ lag 1969 zum ersten Mal ein konsequent chronologisch angeordneter Keramikatalog vor, der sich auf keramische Leitformen konzentrierte.

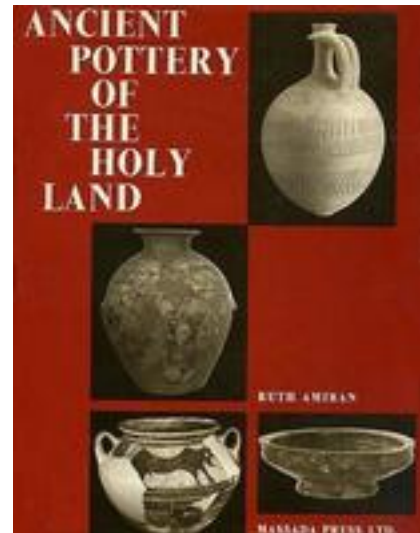


Abb. 2 Ruth Amiran (Hg.), Ancient Pottery of the Holy Land (Cover).

Grabungsort A			Grabungsort B	
Stratum	Keramik		Stratum	Keramik
V	Frühe Bronze III	entspricht	III	Frühe Bronze III
			II	Frühe Bronze II
IV	Späte Bronze IIB			
	Späte Bronze I			
III	Eisenzeit I	entspricht	I	Eisenzeit I
I	Eisenzeit II			

Abb. 3 Übereinstimmungen im Keramikensemble zeigen, dass Siedlungsschichten unterschiedlicher Grabungsstätten aus derselben Zeit stammen.

Die stratifizierte Keramik ermöglicht es, an einem Ausgrabungsort eine lokale Chronologie zu erstellen. Da aber alle Objekte einer Fundschicht zu einem jeweils eigenen Zeitpunkt hergestellt wurden, eine bestimmte Zeit benutzt und dann erst gemeinsam (z.B. am Tag der Zerstörung / im Zeitraum des Verfalls) im Boden abgelagert wurden, sind die Funde eines Stratums nicht gleich alt. In Bezug auf den gemeinsamen Ablagerungszeitpunkt der Artefakte eines Stratums können sie zeitgleich, älter oder in Ausnahmefällen sogar jünger sein.

Die zeitgleichen Funde kommen der Entstehung der Ablagerungsschicht am nächsten. Auf deren Leitformen basiert im Allgemeinen die Zuweisung eines Stratums zu einer Kulturzeit. Anhand von Einzelbeobachtungen an Form und Stil sind z.T. auch nähere Bestimmungen möglich.

Das relativchronologische Datieren der von Leitformen bestimmten Strata ermöglicht es, den Zeitablauf eines Ausgrabungsortes in die palästinische Geschichte – speziell des näheren geografischen Umfeldes – einzuordnen. Sind die einzelnen Keramikgattungen und deren ganz unterschiedliche Laufzeiten mit den Strata eines Tells abgeglichen worden, so können auf dieser Basis auch Vergleiche zu anderen Ausgrabungsstätten gezogen werden, wie im Folgenden erläutert wird.

1.2. Typologie

Nicht immer sind die stratigrafischen Zusammenhänge so augenfällig zu beobachten wie an der vertikalen Stratigrafie eines Tells. Will man Hortfunde oder die horizontal über eine Fläche verteilten Gräber einer Nekropole in ein verlässliches chronologisches Schema einordnen, so sind methodische Schritte anzuwenden, die bereits im 19. Jh. entwickelt und als typologische Methode bekannt wurden. Beeinflusst von der Darwinschen Evolutionstheorie stellte Montelius für archäologische Funde einer Gattung (wie z.B. für Fibeln oder Schwerter) „typologische Reihen“ auf, die ihre Herstellung von anfänglichen primitiven bis zu idealen Formen spiegeln sollten. Diese Idee ist selbstverständlich auch auf die Keramikentwicklung anwendbar.



Abb. 4 „Typologische Reihe“ von Fibeln der Nordischen Bronzezeit (Montelius 1903).

Da direkte stratigrafische Vergleiche nicht vorlagen, bestimmte Montelius die zeitliche Reihenfolge der Glieder solcher „typologischer Reihen“ auf der Grundlage von Fundvergesellschaftungen in „geschlossenen Funden“, d.h. von zwei oder mehr Artefakte, die zur gleichen Zeit und am gleichen Ort zur Ablage kamen. Doch nicht immer wird klar, in welche Richtung sich die „typologischen Reihen“ fortentwickelten. Montelius kam dabei die Beobachtung des „technischen Ornaments“ oder „typologischen Rudimentes“ zu Hilfe. Danach

werden Gestaltungselemente ohne eigene Funktion als Fortentwicklung von ehemals funktionalen Teilen einer früheren Stufe der gleichen „typologischen Reihe“ interpretiert.

Das von Montelius aufgestellte Grundprinzip der zwangsläufig evolutionären Höherentwicklung vom Einfachen zum Komplexen hat sich letztlich als zu monokausal herausgestellt, um den vielfältigen Einflüssen kultureller Entwicklungen in der Vergangenheit gerecht zu werden. Ein wesentlicher gedanklicher Schritt war getan, doch es bedurfte einer weniger von subjektiven Kriterien abhängigen Methode, um die chronologische Fragestellung in der Archäologie zu beantworten.

1.3. Seriation

Die Seriation dient der Ordnung von archäologischem Material. Ordnungskriterien, nach denen vorliegendes Material möglicherweise gegliedert werden kann, sind z.B. zeitliche Abfolgen, ebenso die soziale Stellung, das Geschlecht und / oder das Alter der den Funden zuzuordnenden Personen oder Gruppen sowie die geografische Herkunft o.ä. Die Seriation gründet auf chronologisch beeinflussten Voraussetzungen – auf der gemeinsamen Ablagerung im „geschlossenen Fund“. Besonders bei Grabinventaren, im Idealfall in Einzelgräbern, werden in Nekropolen meist reiche Fundzusammenhänge aufgefunden, die als Grunddaten für eine Korrelation dienen können. Voraussetzung für eine erfolgreiche Seriation ist die sachgemäße Klassifikation der Artefaktgruppen in Typenklassen und deren Abgrenzung voneinander. Dies ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die eine genaue Analyse der Befunde und Funde voraussetzt und bis zu einem hinreichenden Ergebnis häufig mehrere Bearbeitungsschritte (Iterationen) erfordert.

Mit Hilfe der Seriation wird die Datenmatrix so geordnet, dass die Werte in den Zellen maximal korreliert werden. Dies basiert auf der Grundannahme, dass einzelne Objekttypen nach ihrer Einführung zunächst häufiger produziert wurden und später langsam außer Gebrauch kamen und dabei entsprechend der Häufigkeit ihrer Benutzung zur Ablage kamen. Die optimale Korrelation der Typenklassen führt zu einer Anordnung entlang der Diagonale (siehe dazu ausführlich Vieweger, 2006, 190, Abb. 145f.).

Sir W.M.F. Petrie führte zum ersten Mal ein Seriationsverfahren in der Archäologie durch. Ende des 19. Jh. beabsichtigte er, mit dieser Methode die Chronologie von etwa 900

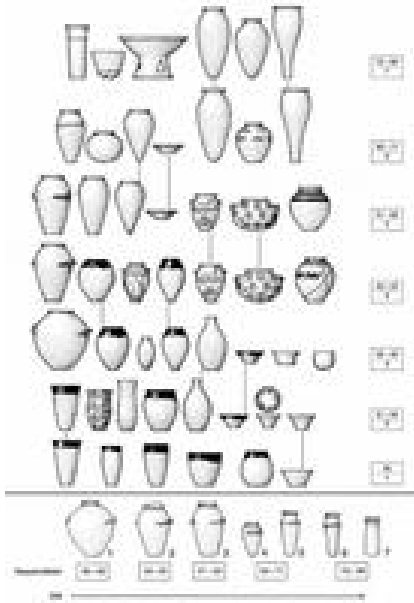


Abb. 5 Sequenzdatensystem W.M.F. Petries für das prädynastische Ägypten.

ausgewählten prädynastischen Gräbern in Ägypten zu erfassen. Seine Überlegungen basierten auf Entwicklungsreihen von Keramikformen (sequence dates). Er erstellte zunächst anhand von fünf Kriterien einzelne Gruppen (bei ihm Nr. 30-80) im Sinne des für ihn erschließbaren chronologischen Ablaufs zusammen und gliederte deren Zeitspanne in 7 Stadien (stages; 35-42; 43-50, ...). Die von ihm angenommene chronologische Reihenfolge der Gefäße mit Wellenhenkel (je auf der linken Seite seiner Darstellung und separiert in der unteren Reihe) war für seine Anordnung der Gefäße von besonderer Bedeutung. – Mit Hilfe einer genialen Idee, nämlich langer Pappstreifen, auf denen er die Artefakttypen jedes Grabes verzeichnete, ordnete er die Grabfunde im Sinne einer

maximalen Korrelation an. Dabei ließ er die Streifen nach dem Grad ihrer relativen Übereinstimmung so lange gegeneinander verschieben, bis ein optimales Ergebnis der Übereinstimmung aller Gefäßformen erreicht war.

2. Keramikbearbeitung während der Feldarbeit

Die Keramikbearbeitung auf einer Grabung variiert entsprechend der gestellten Fragestellungen. Bei der praktischen, hier als Beispiel gewählten Arbeit der Ausgrabung auf dem *Tell Zerā'a* in Nordjordanien (www.bainst.de; www.deiahl.de) erfolgt die Keramikbearbeitung in zwei getrennten Schritten. Die an einem Tag ausgegrabene Keramik wird gewaschen und nach diagnostischen und nicht-diagnostischen Scherben sortiert. Diagnostische Scherben sind Rand- und Bodenscherben, Henkel und verzierte Scherben. Nicht-diagnostische Scherben sind Wandungsscherben ohne Verzierung.

1. Nicht-diagnostische Scherben

Die nicht-diagnostischen Scherben werden nach ihrer Warenzugehörigkeit bestimmt. Hierfür wird eine Warensammlung angelegt, mit deren Hilfe die neu gefundenen Scherben ihrer Warengruppe zugeordnet werden. Diese Scherben werden gezählt, gewogen und die Anzahl sowie das Gewicht der Scherben pro Befund und Warengruppe in die relationale Grabungsdatenbank eingetragen.

Warengruppen werden unterteilt nach äußeren Merkmalen wie Farbe (Oberfläche, Kern) und Beschaffenheit des Gefäßes (grob, mittel, fein), Textur, Slip (= dünner Überzug) etc.

Da einige dieser Merkmale (besonders die Farbgebung) durchaus der Subjektivität des Bearbeiters unterliegen können, muss in einer parallelen archäometrischen Arbeit (s.u.) herausgefunden werden, welche wahrnehmbaren Unterschiede tatsächlich chemischen oder mineralurgischen Voraussetzungen unterliegen. Dies ist Bedingung, um die Objektivität der Gruppenzuordnung zu gewährleisten. Eine derartige Bearbeitung der Keramik ist – bei der immensen Menge sowie der großen Vielfalt des anfallenden Materials – und wegen der dabei entstehenden riesigen Datenmengen nur mit einer leistungsfähigen Datenverwaltung bzw. Datenbearbeitung zu leisten. Die archäometrische Arbeit erfolgt an einer statistisch relevanten Stichprobe der je zu untersuchenden Artefakte.

2. Diagnostische Scherben

Jede diagnostische Scherbe wird mit einer eindeutigen Nummer beschriftet. Danach erfolgen die Bestimmung der Wareneigenschaft, der Form, des Dekors, der Dimensionen, des Gewichts und der Datierung anhand von publizierten Vergleichen und von bereits bestimmten vergleichbaren Funden sowie der Eintrag dieser Angaben in die Datenbank anhand einer Abfrageroutine durch eine/n Keramikbearbeiter/in. Insgesamt gehören auf dem *Tell Zerā'a* etwa 18,4 % der Scherben zu den Diagnostika.

Charakteristische Scherben werden für die zeichnerische Dokumentation ausgewählt. Sie erfolgt ebenfalls während der Grabung als Bleistift- und anschließend in Deutschland als Tuschezeichnung. Dies bildet die Basis für die Erstellung einer eigenen Keramiktypologie des Grabungsortes. Besonders gut erhaltene oder vollständige Gefäße werden ausgeführt und in Deutschland für die Publikation in besonderer künstlerischer Weise gezeichnet. Des Weiteren werden nach statistischer Relevanz lokal produzierte Keramiken und Importwaren ausgewählt, um archäometrisch (s.u.) analysiert zu werden.



Abb. 6 Spätbronzezeitlicher Krug vom *Tell Zerā'a* (Rekonstruktionszustand 2006; im Jahr 2007 durch weitere Funde komplettiert).

3. Keramikuntersuchung (Archäometrie)

3.1. Ziele

Der insgesamt hohe Arbeits- und Kostenaufwand der Keramikbearbeitung ist nur dann gerechtfertigt, wenn tatsächlich aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden. Um das zu erreichen, sind in aller Regel weiterführende naturwissenschaftliche (archäometrische) Untersuchungen erforderlich (zum Folgenden siehe: Vieweger / Auge / Hauptmann sowie die dort zitierte Literatur). Auf diesem Wege können die archäologischen Aussagen unterstützt oder auch kritisch angefragt bzw. neue Fragestellungen generiert werden. Dabei geht es im Wesentlichen um die folgenden Fragestellungen:

■ In der Archäologie ist es üblich, Keramiken nach ihrem Phänotyp in Ähnlichkeitsgruppen, sog. Warengruppen einzuteilen. Diese können von der Archäometrie bestätigt, differenziert oder verworfen werden.

■ Tone sowie daraus hergestellte Keramiken weisen häufig chemische oder mineralogische Besonderheiten auf, die für einen bestimmten Ort oder eine Region aufgrund der dort vorliegenden speziellen Geologie charakteristisch sind (auch bekannt als „geochemischer Fingerprint“). Aus der Kenntnis dieser mehr oder weniger geografisch festgelegten Besonderheiten kann auf die Herkunft der Keramiken geschlossen werden, die dann wiederum Rückschlüsse auf den jeweiligen wirtschafts- und sozialpolitischen Status einer Siedlungsgemeinschaft zulassen („provenience“).

■ Haben die zu untersuchenden Keramiken und Tone einer bestimmten Lagerstätte die gleiche Zusammensetzung, so gilt der Ort der Lagerstätte bzw. sein Umfeld auch als der wahrscheinliche Fertigungsort.

■ Von entscheidender Bedeutung ist auch die Frage nach der Entwicklung der Keramiken im Laufe der Zeitepochen. Wie verlief über die verschiedenen Zeitepochen hinweg die Entwicklung von bei relativ niedrigen Temperaturen gebrannten, dickwandigen Gefäßen zu hart gebrannten, dünnwandigen? Wie verändert sich dabei die durchaus nicht simple Herstellungstechnologie (Beschaffenheit und Aufarbeitung der eingesetzten Tone, Formgebung und Brennbedingungen) und welche Rückschlüsse können auf den jeweiligen kulturpolitischen Stand einer Siedlungsgemeinschaft pro Zeitepoche gezogen werden?

3.2. Methoden

3.2.1. Probleme

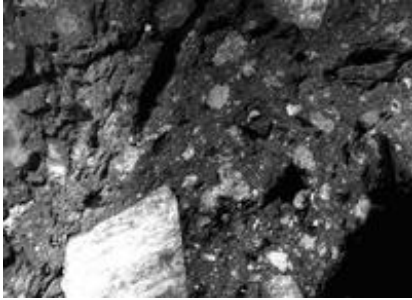


Abb. 7 Schnitt durch eine Keramik.

Da Keramiken in aller Regel sehr komplex und variationsreich aufgebaut sind, lassen sie sich nicht eindeutig und schon gar nicht mit einer einzigen naturwissenschaftlichen Methode erfassen. Das hängt damit zusammen, dass sie aus völlig uneinheitlichem Material, verschiedenen Tonen, gefertigt wurden und als Endprodukt dann stark heterogen aufgebaut sind. Dazu trägt auch der

Herstellungsprozess bei, der aus einer Reihe von verfahrenstechnischen Einzelschritten besteht, die individuell, bewusst oder unbewusst variiert werden und somit zu den unterschiedlichsten Ergebnissen führen können.

Schon der mikroskopische Blick auf den Anschnitt einer Kochtopfscherbe kann zum Albtraum des mit der Untersuchung betrauten Naturwissenschaftlers werden. Deutlich ist der inhomogene Zustand zu erkennen: Neben noch intakten, manchmal recht großen Kristallen lassen sich Feianteile erkennen, die z.T. schon zusammengesintert sind. Noch verwirrender stellt sich die Situation bei Keramiken dar, die vorwiegend aus feinkörnigem, heterogenem Material bestehen und bei denen zudem noch infolge hoher Brenntemperaturen die Versinterung schon stark fortgeschritten ist.

In der Keramikforschung wird eine Vielzahl von im Prinzip schon lange bekannten Untersuchungsmethoden angewandt, von denen allerdings keine für sich allein in der Lage ist, die Zusammensetzung der ursprünglich eingesetzten Tone eindeutig bestimmen und damit gesichert die Herkunft einer Keramik preisgeben zu können. Demnach gibt es auch keinen „Königsweg“, mit dem dieses mehr oder weniger „illusionäre“ Ziel erreicht werden könnte. Daher können, um zu einem einigermaßen aussagekräftigen Ergebnis zu gelangen, gar nicht genug Informationen zusammengetragen werden. Beim Einsatz der verschiedenen Untersuchungsmethoden sollte jedoch immer darauf geachtet werden, wie die Fragestellung der Archäologie lautet und ob letztendlich die Kosten der angewandten Methoden in einer vernünftigen Relation zu deren Aussagekraft stehen.

3.2.2. Untersuchungsmethoden

Da die unterschiedlichen Untersuchungsmethoden in der Literatur hinlänglich gut beschrieben sind, wird hier nicht noch einmal im Einzelnen darauf eingegangen (s. dazu z.B. Rice, Tite). Es soll lediglich im Rahmen einer ersten Zwischenbilanz der Erforschung der *Tell Zerā'a*-Keramiken eine Wertung von

Methoden-Gruppen vorgenommen werden.

Danach gehört die **visuelle Identifizierung** und Einordnung der Keramiken in Ähnlichkeitsgruppen (Warengruppen) zu den absolut grundlegenden und notwendigen Arbeiten, um dann gezielt mit einer geringeren Anzahl und repräsentativen Proben aufwändigere Untersuchungen vornehmen zu können. Von den **thermischen Untersuchungen** sollten insbesondere Nachbrenn- und Brennversuche zum Standardrepertoire gehören. Die **chemischen und mineralogischen Untersuchungen** gehören zwar zu den kostenträchtigen, geben aber auch die verlässlichsten und wertvollsten Informationen. Auch sollten unbedingt **ethnoarchäologische Untersuchungen** (Nachstellen alter Töpfertechniken) mit lokalen Materialien zu den angewandten Methoden gehören.

Zur Bestimmung der **chemischen Zusammensetzung** kam bei den Keramiken der *Tell Zerā'a* hauptsächlich die ICP-Methode (Alkali- und Erdalkaligehaltsbestimmungen mit der IC-Methode [IC = Ion-Chromatography]) und in einigen Fällen die XRF-Methode [XRF = X-Ray Fluorescence Analysis] zur Anwendung. Mit der ICP-Analyse wurden 27 Elemente bestimmt. Da die meisten Keramiken und Tone mehr oder weniger stark calcithaltig sind, wurde auch der Glühverlust (LOI) und / oder der Kohlenstoffdioxid-Gehalt bestimmt (LOI = Lost of Ignition; es wird im Wesentlichen der Verlust an Kohlenstoffdioxid gemessen – bei guter Trocknung ist kein Wasser mehr vorhanden).

Bei der chemischen Keramikuntersuchung mittels der ICP- Methode wurden bei Dreifachbestimmungen von jeweils ein- und derselben Probe sowie bei Parallelbestimmungen von jeweils zwei unterschiedlichen Proben von ein- und derselben Keramik für einzelne Elemente relativ große Standardabweichungen festgestellt. Danach wurden je nach Standardabweichung „Vertrauensbereiche“ festgelegt. Elemente mit einer Standardabweichung > 15% wurden bei den weiteren Auswertungen als „chemische Fingerprints“ nicht mehr in Betracht gezogen.

Mineralphasen können mit Hilfe der XRD-Methode (XRD = Röntgendiffraktometer)



Abb. 8 Informationspyramide / Untersuchungsmethoden.

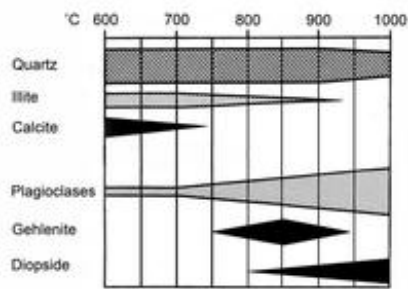


Abb. 9 Mineralphasen sagen etwas über die Brenntemperatur aus.

bestimmt werden, um eine Aussage über die mutmaßliche Brenntemperatur von Keramiken zu erhalten. Sie entstehen nämlich beim Brennen, besonders bei höheren Temperaturen, z.B. Gehlinit ($> 820^{\circ} \text{C}$) und Diopside ($> 920^{\circ} \text{C}$). Insgesamt wurden bis zu 36 verschiedene Mineralphasen ermittelt. Leider gelingt es nicht, diese quantitativ zu erfassen. In vielen Fällen konnte jedoch eine halbquantitative Abschätzung vorgenommen

werden. Zur Unterstützung der röntgendiffraktometrischen Untersuchungen wurden auch Dünnschliffuntersuchungen vorgenommen – wegen der bei Herstellung und Interpretation anfallenden hohen Kosten allerdings nur von relativ wenigen, statistisch ausgewählten Proben.

Um mehr über die zur Herstellung von Keramiken eingesetzten Tone aussagen zu können, wurden über die noch vorhandenen, mittels der XDR-Methode bestimmten Rest-Mineralphasen und die chemischen Analysen durch stöchiometrische Abschätzung der sog. plastische und nichtplastische Anteil und deren jeweilige Zusammensetzung abgeschätzt.

3.2.3. Zusammensetzung von Keramik

Die Keramiken können bezüglich ihres Aufbaus analog einer mit Mörtel gebauten Ziegelsteinmauer verstanden werden: so wie der Mörtel für die Formgebung und die Steine für die Festigkeit stehen, ergänzen sich in vergleichbarer Weise auch der plastische und nichtplastische Anteil der Keramik. Der plastische Anteil besteht aus den typischen, im Wesentlichen aluminiumoxidhaltigen Tonmineralien und der nichtplastische Anteil aus Calcit (Calciumcarbonat) und Quarz (Siliciumdioxid) sowie weiteren nicht formgebenden Mineralien oder organischen Bestandteilen wie z.B. Stroh. Das Verhältnis von plastischem und nichtplastischem Anteil sowie deren jeweilige Zusammensetzungen bestimmen maßgeblich die Gestaltungsmöglichkeit (Art und Aufbau) und die Festigkeit (Wandstärke, Durchmesser, Höhe) einer Keramik sowie die Brennbedingungen (Brenntemperatur, Brenndauer).

3.2.4. Brenntemperatur

Um eine Aussage über die mutmaßliche Brenntemperatur von Keramiken zu erhalten, werden zum einen die beim Brennen (besonders bei höheren Temperaturen) entstehenden Mineralphasen wie z.B. Gehlinit ($> 820^{\circ} \text{C}$) und

Diopsid (> 920°C) herangezogen, zum anderen können aber auch Nachbrennversuche von einem großen Teil der untersuchten Tonprodukte im Temperaturbereich von 500-1200°C (in Intervallen von 100°C) Klarheit über die Brenntemperaturen bringen.

Es lassen sich die folgenden Temperaturbereiche zur Eingrenzung der Brenntemperatur definieren. (a) niedrigste: beginnende, deutliche Farbänderung, (b) realistischste: stärkste und nachhaltigste Farbänderung (unterstützt von den evtl. neu aufgetretenen mineralischen Phasen Diopsid und Gehlinit), © höchste: Rissbildung / Brüchigwerden der Keramik sowie Auftreten von „Kalkspatzen“ („Ausplatzen“ der Oberfläche, tritt vornehmlich bei mehr oder weniger stark calcithaltigen Keramiken auf).

3.2.5. Tonlagerstätten erkundung

Um die Tone vom *Tell Zerā'a* und von Gadara sowie aus deren jeweiligen Umgebung auf ihre Keramiktauglichkeit zu überprüfen, wurden ebenfalls Brennversuche im Elektroofen sowie unter „Normal“-Bedingungen in nachgebauten antiken Keramiköfen aus Ton / Lehm vorgenommen.

3.3. Entwicklung der Keramikherstellung auf dem Tell Zerā'a

Aus Abb. 10 wird deutlich, dass die Kochtöpfe der Warengruppe WM 0650 (scheibengedrehte Kochtopfkeramik [WM = wheelmade]) und WM 0630 aus der Mittelbronze- bzw. Spätbronzezeit sowie der als Kochtopf verwendete Holemouth (HM; Gefäß mit einer engen, einem kreisförmig geöffneten Mund gleichenden Öffnung) der Warengruppe WM 0610-c aus der Eisenzeit den höchsten nichtplastischen (npl) und den höchsten Calcit (Cc)- Anteil aufweisen.

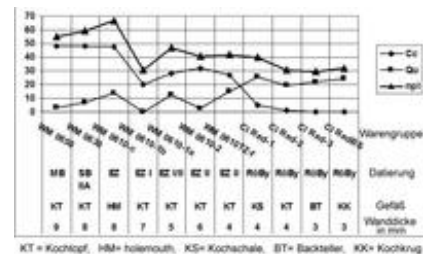


Abb. 10 Nichtplastischer Anteil und Calcitanteil in Keramik.

Den für die Herstellung dieser Kochtöpfe eingesetzten Tonen fehlte u.a. auch wegen des hohen Calcitanteils (ca. 50%) die nötige Plastizität, was sich in dem hohen nichtplastischen Anteil von 55-66 % ausdrückt). Unter solchen Umständen war es nicht möglich, Gefäße mit dünneren Wandstärken (< 6-9 mm) herzustellen.

Mit der Einführung der eisenzeitlichen Kochtöpfe der Warengruppe WM 0610 nimmt parallel zur starken Reduzierung des Calcitgehalts (20-30%) der

nichtplastische Anteil auf 30-47% ab, während der Quarzgehalt keiner wesentlichen Veränderung unterliegt. Daraus ergibt sich, dass mit zunehmender Plastizität der Tone die Wandstärken dünner gestaltet und mehr Typen kreiert werden können. Die Anzahl der Typen steigt deutlich an, insbesondere in der Eisenzeit II. Bei der lokalen Sonderform WM 0610TZ-f (nur auf dem *Tell Zerā'a*) in der Eisenzeit (I/II) werden in der Kombination eines relativ geringen Calcit- (29%) zu einem erhöhtem Quarzgehalt (15%) sowie erhöhter Plastizität (nichtplastischer Anteil von 42%) Bedingungen geschaffen, die Wandstärken von 3-4 mm (und weniger) ermöglichen. Damit scheint dieser Kochtopftyp einen gewissen Paradigmenwechsel eingeleitet zu haben. War bis dahin ein hoher Calcitgehalt das absolute Markenzeichen der Kochtöpfe (große Calcitkristalle erhöhen die Hitzeresistenz der Kochtöpfe!), so nimmt er jetzt ab, während gleichzeitig der Quarzgehalt ansteigt.

Der eigentliche Paradigmenwechsel fand jedoch erst bei den Römern mit einer drastischen Reduzierung des Calcit- (bis auf deren vollständigem Ersatz) und einer weiteren Erhöhung des Quarzgehaltes (20-25%), und damit einer weiteren Erhöhung der Plastizität (nichtplastischer Anteil meistens bei 30%) der eingesetzten Tone statt. Aus der islamischen Zeit sind dann wieder Kochtöpfe bekannt, die in ihrer Zusammensetzung (nicht Form und Aussehen) den in der Frühbronzezeit als Kochtöpfe verwendeten Holemouth-Gefäßen nahekommen.

Allerdings setzt die Herstellung von kalzitärmer (bzw. kalzitfreier) Ware eine weiter entwickelte Brenntechnik voraus. Die römischen Waren sind in aller Regel sehr hart gebrannt. Die Brenntemperaturen lagen wesentlich höher als in der Eisenzeit II. Es ist kaum denkbar, dass mit den in der Eisenzeit bekannten Brennöfen überhaupt solche Temperaturen erreicht werden konnten.

4. Experimentelle Archäologie

Die experimentelle Archäologie gibt die Möglichkeit, heute unter nachgestellten Bedingungen prähistorische bzw. klassische Vorgehensweisen der Töpfer zu testen, wie z.B. Tone zu suchen, zu magern, zu formen, zu bearbeiten und zu brennen. Aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen können theoretische Annahmen der archäometrischen Forschung überprüft und präzisiert werden.

Im Sommer 2006 wurde mit den aus der Verwitterung von Basalt entstandenen Tonen aus Gadara / Umm Qais ein einzügiger Keramikbrennofen gebaut (dazu Eiland). Der



Abb. 11 Nachbau eines Keramikofens des BAI 2007 in Nordjordanien am *Tell Zerā'a*.

eingesetzte Ton wurde mit Ziegenhaar und Strohhäcksel gemagert. Der obere Teil des Brennofens besaß eine Rauchabzugsöffnung und konnte zum Beladen entfernt werden. In der Aufheizphase wurde mit Holz und später mit Dung gefeuert. Es ließen sich leicht Temperaturen von 700-750°C erzielen und auch über längere Zeit halten. Die zum Brennen eingesetzten Waren wurden ebenfalls aus vom *Tell Zerā'a* und aus Gadara

stammenden Tönen erstellt. Sie entsprachen den Warengruppen WM C R2B und WM C Buff (scheibengedrehte Gebrauchskeramik der prähistorischen Zeit mit rötlich-bräunlicher bzw. beiger Oberfläche) und waren Nachbildungen von Gefäßen aus der Mittelbronze- / Spätbronze- / Eisenzeit. Die Brennausbeute an unbeschädigter Ware lag bei 90%. Allerdings zeigte sich, dass einige Gefäße, die auf der Tenne lagen und dem Feuer mehr oder weniger direkt ausgesetzt waren, nach einiger Zeit Ausblühungen / Aufplatzungen aufwiesen (Überhitzung!).

Der Versuch, den Ofen für einen weiteren Brennvorgang auf 900°C zu bringen und diese Temperatur auch über längere Zeit zu halten, scheiterte, da die Wärmeabstrahlung zu groß war. Der Ofen zeigte danach starke Risse und war für weitere Brennversuche nicht mehr einsetzbar.

Mit den Experimenten konnte Folgendes demonstriert werden:

- Mit einem einzügigen Brennofen aus Ton können durchaus Keramiken aus heimischen (calcitreichen) Tönen und auch mit einer ansprechenden Brennausbeute gebrannt werden.

- Temperaturen von 700-750°C sind leicht zu erreichen und über längere Zeit zu halten. Brenntemperaturen von > 900°C, wie sie in der römischen Zeit beispielsweise bei den Warengruppen CI Red und CI Red BS (scheibengedrehte Keramik der klassischen – hellenistisch-römisch-byzantinischen – Zeit mit rotem bzw. rotbraunem Kern [und black slip = schwärzlichem Überzug]) die Regel waren, konnten mit diesem Ofentyp nicht erreicht werden.

- Die zur Herstellung von Keramiken eingesetzten calcitreichen Töne sind nicht für Brenntemperaturen > 750°C geeignet. Mit dem Kenntnisstand der Töpfer der Eisenzeit II und den heimischen (überregionalen / regionalen) Tönen konnten keine „hart“ gebrannten Keramiken, wie sie dann später aus römischer Zeit

bekannt wurden, hergestellt werden.

[Angaben zu Autor / Autorin finden Sie hier](#)

Empfohlene Zitierweise

Vieweger, Dieter, Art. Keramik / Keramiktypologie, in: Das Wissenschaftliche Bibellexikon im Internet (www.wibilex.de), 2008

Literaturverzeichnis

1. Lexikonartikel

- Biblisch-historisches Handwörterbuch, Göttingen 1962-1979
- Biblisches Reallexikon, 2. Aufl., Tübingen 1977

2. Weitere Literatur

- Amiran, R. (Hg.), 1969, Ancient Pottery of the Holy Land: from its beginnings in the Neolithic period to the end of the Iron age, Jerusalem
- Eiland, M.L., 1998 / 1999, Ceramic Replications at Tell Brak, Syria, newsletter of the Department of Pottery Technology (Leiden University) 16/17, 69-83
- Eramo, G., 2005, „Petrographic Analysis of Bronze Age Pottery from Tall Zerā'a and Gadara (Jordan)“, Report by Giacomo Eramo, Department of Geosciences, Mineralogy and Petrography, University of Freiburg, Switzerland (January 25, 2005)
- Montelius, O., 1903, Die älteren Kulturperioden im Orient und in Europa, Stockholm
- Schneider, G., 1989, Naturwissenschaftliche Kriterien und Verfahren zur Beschreibung von Keramik. Diskussionsergebnisse der Projektgruppe Keramik im Arbeitskreis Archäometrie in der Fachgruppe Analytische Chemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker (Acta Praehistorica et Archaeologica 21), 7-39
- Rice, P.M., 1987, Pottery Analysis. A Sourcebook, Chicago / London
- Tite, M.S., 1999, Pottery production, distribution and consumption. The contribution of the physical sciences, Journal of Archaeological Method and Theory 6, 181-233
- Vieweger, D., 2006, Archäologie der Biblischen Welt, 2. Auflage, Göttingen
- Vieweger, D. / Auge, W. / Hauptmann, A., 2008, Archaeometry in Archaeological Research. 5000 years of pottery technology on Tall Zar'a, Studies in the History and Archaeology of Jordan, (im Druck)

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Stratigrafie eines Tells und Keramikleitformen aus chalkolithischer (unten rechts), römischer (Mitte) und arabischer Zeit (oben links). Aus: Vieweger, 2006, 183 Abb. 140; Zeichnung: Ernst Brückelmann; © BAI
- Abb. 2 Ruth Amiran (Hg.), Ancient Pottery of the Holy Land (Cover).
- Abb. 3 Übereinstimmungen im Keramikensemble zeigen, dass Siedlungsschichten unterschiedlicher Grabungsstätten aus derselben Zeit stammen. © Dieter Vieweger
- Abb. 4 „Typologische Reihe“ von Fibeln der Nordischen Bronzezeit (Montelius 1903).

Aus: Montelius 1903, 56

- Abb. 5 Sequenzdatensystem W.M.F. Petries für das prädynastische Ägypten. Aus: Vieweger, 2006, 192 Abb. 147
- Abb. 6 Spätbronzezeitlicher Krug vom *Tell Zerā'a* (Rekonstruktionszustand 2006; im Jahr 2007 durch weitere Funde komplettiert). Zeichnung Ernst Brückelmann; © BAI; S. www.bainst.de
- Abb. 7 Schnitt durch eine Keramik. © BAI
- Abb. 8 Informationspyramide / Untersuchungsmethoden. © Wolfgang Auge, BAI
- Abb. 9 Mineralphasen sagen etwas über die Brenntemperatur aus. Grafik nach G.B. Klenk, Geologisch-mineralogische Untersuchungen zur Technologie frühbronzezeitlicher Keramik von Lidar Höyük (Südost-Anatolien), (Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen, [B] 3), 1987, 1-64 und J.W. Letsch, Keramik, Thessaliens Material, Rohstoffe und Herstellungstechnik (unveröffentlichte Dissertation Universität zu Köln), 1982; © Wolfgang Auge, BAI
- Abb. 10 Nichtplastischer Anteil und Calcitanteil in Keramik. © Wolfgang Auge, BAI
- Abb. 11 Nachbau eines Keramikofens des BAI 2007 in Nordjordanien am *Tell Zerā'a*. © BAI

Impressum

Herausgeber:

Alttestamentlicher Teil
Prof. Dr. Michaela Bauks
Prof. Dr. Klaus Koenen

Neutestamentlicher Teil
Prof. Dr. Stefan Alkier

„WiBiLex“ ist ein Projekt der Deutschen Bibelgesellschaft

Deutsche Bibelgesellschaft
Balingen Straße 31 A
70567 Stuttgart
Deutschland

www.bibelwissenschaft.de