

Faktoren der Formationsprozesse – Fallbeispiel bandkeramische Siedlung und Erdwerk Hanau-Mittelbuchen (Main-Kinzig-Kreis)

Tim Kerig

Zusammenfassung – Die Fundplatzgenese bandkeramischer Siedlungen ist wesentlich durch unterschiedliche Aktivitäten in bandkeramischer Zeit, durch spätere Bodeneingriffe sowie durch erosive Hangprozesse bestimmt. Am Beispiel des Fundplatzes Hanau-Mittelbuchen wird versucht die hauptsächlichen Einflußgrößen der Formationsprozesse zu quantifizieren. Ausgangspunkt ist die merkmalsanalytische Erfassung der Keramik nach Grubenzugehörigkeit und nach den geometrischen Formmerkmalen („keramische Formmerkmale“) der Scherben. Eine Hauptkomponentenanalyse erlaubt es, die Inventare durch Kombinationen dieser keramischen Formmerkmale zu charakterisieren: Die Komponentenladungen weisen die keramischen Formmerkmale unterschiedlichen Gebrauchszusammenhängen zu; Kartierungen der Komponentenwerte der Grubeninventare zeigen, wo Korrelationen mit erosiven Hangprozessen gegeben sind. Es wird der Versuch unternommen, durch die Darstellung der Komponentenwerte in chronologischer Abfolge eine Chronologie des Fundplatzes nach den Einflußgrößen der Formationsprozesse zu erarbeiten. Die Komponenten können so mit verschiedenen Formationsprozessen identifiziert, quantifiziert und über die Zeit dargestellt werden.

Schlüsselwörter – Bandkeramik, Siedlung, Erdwerk, Formationsprozesse, keramische Formmerkmale, Hauptkomponentenanalyse, multivariate Statistik, Phasengliederung

Abstract – The formation of archaeological sites of Mid-European Early Neolithic Bandkeramik is mainly determined by the Neolithic settlers' activities, by later disturbances and by slope processes. The settlement of Hanau-Mittelbuchen is used as an example to quantify the prevailing variables of the formation processes. Every pot-herd is registered in a database according to the pits they belong to and to their geometrical properties (fig. 1). Principal Component Analysis (PCA) made it possible to characterise the pits through the combinations of the geometrical properties of the ceramic. The component loadings show these properties belonging to different spheres of usage (f.x. fig. 4). Mapping the component scores of the pits makes visible correlations between principal components and erosive slope processes (fig. 2 and fig. 3). Plotting component scores in chronological order (fig. 5) serves here to suggest a chronology of the site according to the prevailing variables of the formation processes. Thus the principal components can be identified with different formation processes. They can be quantified and their influences become visible through time.

Keywords – early Neolithic, Germany, Bandkeramik, settlement, enclosure, formation processes, ceramic studies, principal components analysis, multivariate statistics, phasing

Die Verfüllung bandkeramischer Gruben als Schlüssel zu Chronologie und Formationsprozessen

Bandkeramische Siedlungsgruben zählen zu den häufigsten Befunden in Mitteleuropa. Eine Klassifikation dieser Gruben nach ihren Inventaren erlaubt Einsichten in Entstehung und Entwicklung des Fundplatzes: Im Folgenden werden anhand von Keramikinventaren aus Siedlungsgruben die Formationsprozesse eines Fundplatzes modellhaft entschlüsselt.

Die Verfüllung einer bandkeramischen Siedlungsgrube wird zumeist als nicht-intentionell aufgefaßt (LÜNING 1997, 29-37). In eine Materialentnahmegrube oder eine aufgelassene Silogrube gelangt Fundmaterial durch eine Reihe von Prozessen – etwa mit abfließendem Wasser oder durch spielende Kinder, Viehtritt oder im Zuge einer wöchentlichen Besenreinigung. In ihrer Summe sind diese Faktoren als zufällig aufzufassen, dennoch sollten solchermaßen verfüllte Gruben einen repräsentativen Querschnitt aus dem Keramikbestand der räumlich nächsten Umgebung der Grube und aus der Zeit der Grubenverfüllung enthalten. Ein Vergleich

solcher repräsentativer Querschnitte sollte Nutzungs- oder Stilunterschiede erkennen lassen; die unterschiedliche Nutzung von Keramik sollte zu unterschiedlichen Scherbenspektren führen. Diesen Effekt macht man sich seit Langem zunutze bei der Seriation verzierter Keramik aus Siedlungsgruben (KERIG im Druck b).

Im folgenden Beispiel werden vollständige Keramikinventare aus Gruben, also sämtliche Scherben der Grob- und Feinkeramik, einer Hauptkomponentenanalyse unterzogen. So können hauptsächliche Einflußgrößen auf die Inventarzusammensetzung beschrieben werden. Die Verhältnisse dieser Einflußgrößen zueinander werden schließlich zu einer Phasengliederung genutzt.

Als chronologisches Gerüst dient die neue, weitgehend auf den Daten von MEIER-ARENDET (1966) und KNEIPP (1998) beruhende Chronologie der hessischen und westfälischen Bandkeramik (KERIG 2003b; 2004; im Druck b).

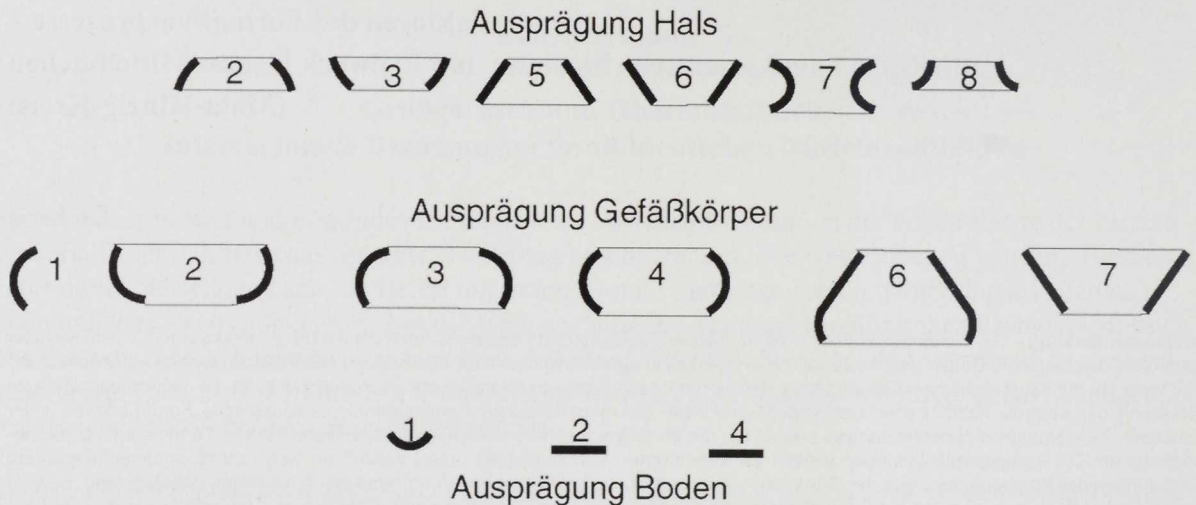


Abb. 1 Hanau-Mittelbuchen (Meier-Arendt I-V). Nachgewiesene keramische Grundformen (vereinfacht).

Der Fundplatz Hanau-Mittelbuchen

Der Fundplatz Hanau-Mittelbuchen (ZIMMERMANN 1994; KERIG 2003a, 228-230; ders. 2003b; ders. im Druck a) ist in vielfacher Hinsicht als typisch zu bezeichnen – er kann hier als Modell einer bandkeramischen Siedlung auf Mineralböden dienen. Charakteristisch für solche in Mitteleuropa tausendfach überlieferten Fundplätze ist die ausschließliche Erhaltung von Gruben. Da Oberbodenbereiche heute überall abgetragen oder vom Pflug aufgearbeitet sind, finden sich nur mehr die verfüllten Eintiefungen (vgl. LÜNING 1998, 177-184).

In Hanau-Mittelbuchen wurden ab 1988 durch Mitglieder des Hanauer Geschichtsvereins Lesefunde aufgesammelt und kleinere Sondagen durchgeführt (JÜNGLING 1992). Unter der Leitung von A. Zimmermann, damals am Frankfurter Seminar für Vor- und Frühgeschichte, konnten 1992/93 befundichte Bereiche der Fundstreuung großflächig untersucht werden. Vorbereitend wurden bodenkundliche Untersuchungen durch die Kommission für archäologische Landesforschung Hessen (KAL) und später ergänzend – in Kooperation der Universitäten Köln und Tübingen – durch den Verfasser durchgeführt. Magnetometrische Darstellungen der nicht ergrabenen Befunde durch Mitarbeiter der KAL und durch A. Zimmermann erweitern den Kenntnisstand beträchtlich, indem die Ausdehnung der Befunde und dabei insbesondere die eines großen Grabens erfaßt werden konnte.

Der Fundort Hanau-Mittelbuchen liegt am Hang. In Sessellage standen Häuser der Ältesten Bandkeramik (Meier-Arendt I). Nach einem Siedlungsunterbruch setzt die Nutzung des Platzes zur Zeit der mittleren

Bandkeramik (Meier-Arendt III) erneut ein. In der jüngsten Bandkeramik (Meier-Arendt IV) wird ein großer Erdwerksgraben ausgehoben. Trotz zahlreicher Befunde sind keine in die jüngere und jüngste Bandkeramik (Meier-Arendt IV/V) gehörende Hausgrundrisse erkennbar. Die folgenden Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf diese jüngeren Phasen der Platznutzung (Meier-Arendt III-V).

Eine Typologie bandkeramischer Gefäße nach ihren keramischen Grundformen

Bandkeramische Gefäße werden als Rotationskörper ihrer Profillinie hinreichend beschrieben (ausgenommen Sonderformen). Zur Beschreibung wird hier eine vertikale Zonierung verwendet (Abb. 1): Die Ausprägung der Halsbildung, der Gefäßkörper und der Gefäßböden wird in Anlehnung an Rotationskörper geometrischer Formen beschrieben (vgl. SHEPARD 1965, 232-236). Für die folgende Untersuchung ist diese einfache Typologie nach keramischen Grundformen hinreichend. Tatsächlich wurden die nominal erhobenen keramischen Grundformen der Keramik aus Hanau-Mittelbuchen durch Angaben auf metrischem Skalenniveau ergänzt, so daß hier gegenüber einer rein typologischen Ansprache deutlich mehr Informationen zur Verfügung stehen (KERIG 2003b).

Die Typologie nach keramischen Grundformen faßt ebenso Älteste Bandkeramik – für diese sind etwa konische Formen und flache Böden typisch – als auch mittlere, jüngere und jüngste Bandkeramik, die fast keine konischen Formen und weit überwiegend Rundböden aufweist.

Die folgende Untersuchung stützt sich auf 1380 Gefäßfragmente aus 61 datierten Gruben. Erfasst wurden 15 Merkmale der Halsbildung, der Gefäßkörper und der Böden. In der Ausgangstabelle repräsentiert jede Zeile eine Grube und jede Spalte eine keramische Grundform. In den Zellen ist die jeweilige Anzahl der keramischen Grundformen genannt.

Hauptkomponentenanalyse keramischer Grundformen

Hier wurde das Verfahren der Hauptkomponentenanalyse einer Korrelationsmatrix gewählt. Das Verfahren wird in der Anwendung zumeist als eine besondere Form der Faktorenanalyse aufgefaßt. Für die Ergebnisinterpretation ist entscheidend, daß eine kausale Interpretation von Faktoren dabei ausdrücklich nicht angestrebt wird. Das Verfahren dient zur Aufdeckung latenter Strukturen und zur Vereinfachung der erhobenen Daten (Datenreduktion).

Die Grundlagen der Methode können in der Archäologie als bekannt vorausgesetzt werden (z.B. MADSEN 1988; WOTZKA 1997; SHENNAN 1997, 265-307): Ausgangspunkt ist eine Korrelations- oder Kovarianzmatrix, die Zusammenhänge zwischen den ursprünglichen Variablen angibt. Bestehen solche Zusammenhänge, können diese genutzt werden, um die Ausgangsvariablen durch eine geringere Anzahl neu gefundener Variablen zu beschreiben. Eine solche neue Variable stellt gewissermaßen eine Zusammenfassung ihrer Ausgangsvariablen dar und wird als Hauptkomponente bezeichnet. Die Anwendbarkeit der Methode ist abhängig vom Vorhandensein normalverteilter und untereinander korrelierter Merkmale, das Ergebnis ist eine kleinere Anzahl noch immer normalverteilter, jetzt jedoch unkorrelierter Hauptkomponenten.

Die Angemessenheit der Methode

Die grundsätzliche Eignung der Daten zur Hauptkomponentenanalyse, wird hier mit Hilfe des Kaiser-Meyer-Olkin-Kriteriums (KAISER & RICE 1974) demonstriert: Diese auch „*normalized measure of sampling adequacy* (MSA)“ genannte Prüfgröße erlaubt eine Beurteilung der Eignung von Korrelationsmatrizen wie auch die der einzelnen Variablen. Die Größe ist als Maß für die Zusammengehörigkeit der Ausgangsvariablen zu verstehen. Der Wertebereich des Kriteriums liegt zwischen 0 und 1. Beträgt das Kriterium $<0,5$, dann sei die Korrelationsmatrix nicht zur Hauptkomponentenanalyse geeignet, wünschenswert sei ein Kriterium $\geq 0,8$. Die hier verwendete

Mittelbuchener Korrelationsmatrix hat ein Kriterium = 0,748 d.h. „middling“ auf der zitierten Skala von Kaiser und Rice. Zur Analyse ungeeignete Variablen mit Kriterien kleiner 0,5 sind hier nicht vorhanden. Die Zahl der zu extrahierenden Faktoren wird in diesem Beispiel anhand des Kaiser-Kriteriums bestimmt, wonach die Anzahl der Faktoren mit Eigenwerten ≥ 1 gleich der Anzahl der zu extrahierenden Faktoren sei. Die Darstellung der sortierten Eigenwerte zeigt, daß nach diesem Kriterium 4 Faktoren zu extrahieren sind.

Um die Interpretation der Komponenten zu erleichtern, wurden verschiedene Rotationsverfahren angewendet. Als geeignetstes Rotationsverfahren wird dasjenige angesehen, das die geringste Anzahl hoher Komponentenladungen (konventionell $>0,5$) pro Komponente erzielt. Die besten Ergebnisse wurden mit dem orthogonalen Rotationsverfahren Varimax (FLURY & RIEDWYL 1983, 143-149) erzielt. Nach Rotation erklären die erste Komponente 23,9 %, die zweite 17,6 %, die dritte 17 % und schließlich die vierte Komponente 15,9 % der Gesamtvarianz. Im Folgenden wird von der rotierten Matrix ausgegangen.

Ergebnisinterpretation: Vier Komponenten erklären die Inventarzusammensetzung

Mit der ersten Komponente gehen hohe Ladungen für keramische Grundformen einher, die als Fragmente geschlossener Formen zusammengefaßt werden können. Hierher gehören z.B. sämtliche Typen von Flaschenhälsen (Abb. 4). Auch auf der zweiten Komponente sind die hohen Ladungen mit Fragmenten geschlossener Formen verbunden, doch handelt es sich hierbei um deutlich andere Grundformen: Tatsächlich finden hier insbesondere Fragmente von Kumpfen zusammen, die ihren Schwerpunkt unterhalb der halben Höhe haben. Die dritte Komponente zeigt hohe Ladungen für zwei keramische Grundformen, die fast ausschließlich als Fragmente kegelstumpfförmiger Schalen anzusprechen sein dürften. Dies und die hohe Ladung für einen Typ Flachboden wird als Hinweis auf Vermischungen mit Ältester Bandkeramik gewertet. Mit der vierten Komponente verbunden sind hohe Ladungen für Fragmente kugelförmiger Schalen und für Rundböden (Abb. 4).

Zur näheren Beurteilung der Komponenten erlaubt die Hauptkomponentenanalyse die Berechnung von Komponentenwerten für die Grubeninventare. Der Komponentenwert des Inventars einer Verfüllung kann für den Vergleich der Verfüllung mit allen anderen Verfüllungen dienen. Ein Wert von 0 entspricht dem Durchschnitt, ein positiver Wert zeigt eine starke, ein negativer entsprechend eine unterdurchschnittliche relative Ausprägung der Komponente. Hier werden jeweils die

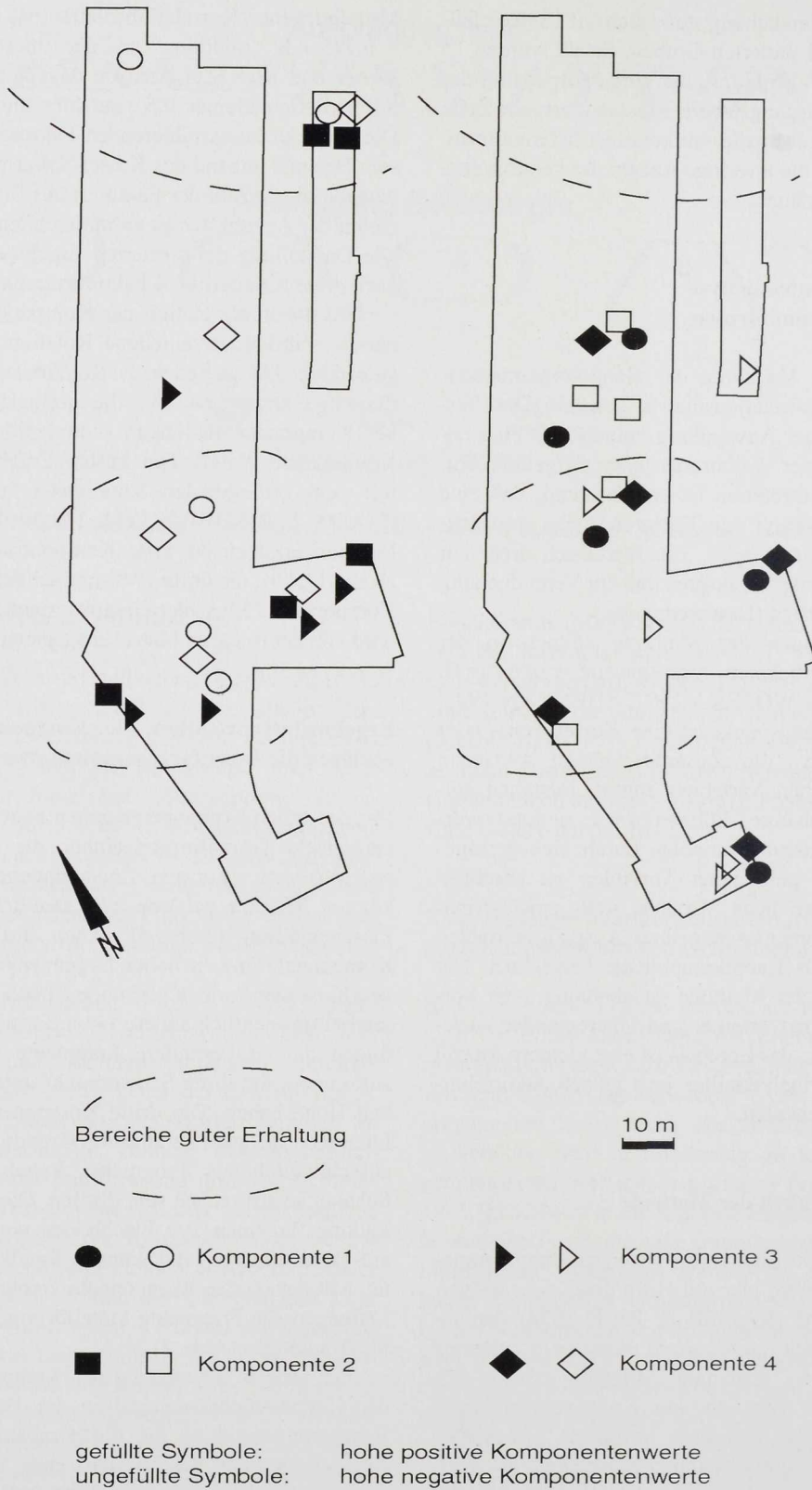


Abb. 2 Hanau-Mittelbuchen. Hauptkomponentenanalyse und Bodenkunde. Auf der Grabungsfläche Kartierung der jeweils 5 höchsten positiven bzw. negativen Komponentenladungen für Gruben sowie der bodenkundlich ermittelten Bereiche guter Erhaltung (links mit den Erhaltungsbedingungen korrelierte, rechts unkorrelierte Komponentenwerte).

Abb. 3
 Hanau-Mittelbuchen. Hauptkomponentenanalyse und Bodenkunde.
 Zusammenhang zwischen Komponentenwerten für Gruben mit den
 bodenkundlich ermittelten Bereichen guter Erhaltung
 (Symbole wie Abb. 2).

		Gute Erhaltung
K 1	●	-
	○	+
K 2	■	+
	□	-
K 3	▶	+
	▷	-
K 4	◆	-
	◇	+

+ korreliert - unkorreliert

fünf höchsten und fünf niedrigsten Komponentenwerte von Grubeninventaren auf dem Befundplan kartiert (Abb. 2).

Die Gruben mit den fünf höchsten wie die mit den fünf niedrigsten Werten auf der ersten Komponente liegen jeweils über die gesamte Grabungsfläche verteilt. Während jedoch ein Zusammenhang zwischen Gruben mit hohen positiven Komponentenwerten und den Erhaltungsbedingungen nicht gegeben ist, scheinen die negativen Werte mit guten Erhaltungsbedingungen verknüpft.

Für die zweite Komponente sind Gruben mit positiven Werten ausschließlich im gut erhaltenen Mittelhangbereich und im kolluvial überdeckten Unterhangbereich vorhanden. Die negativen Ausprägungen sind nicht an die Erhaltungsbedingungen gebunden.

Die dritte Komponente ist – mit einer Ausnahme – mit deutlich positiven Werten verbunden für Gruben im gut erhaltenen Mittelhangbereich. Sie liegen dort in auffälliger Nähe zu ältestbandkeramischen Befunden. Die Gruben mit negativen Ausprägungen streuen dagegen über ein deutlich größeres Areal ohne Bezug zu den Erhaltungsbedingungen oder zu älteren Gruben.

Gruben mit extremen Werten auf der vierten Komponente kommen auf der gesamten Grabungsfläche vor, doch scheinen die negativen Werte an gute Erhaltungsbedingungen geknüpft.

Ein systematischer Zusammenhang zwischen den bodenkundlich ermittelten Arealen guter Erhaltung und den Ausprägungen der Komponentenwerte ist offensichtlich: Immer wenn die positiven Werte keine Zusammenhänge mit den Erhaltungsbedingungen zeigen, dann sind Zusammenhänge zwischen den negativen Werten und den Erhaltungsbedingungen gegeben – und umgekehrt (Abb. 3).

Unter der Prämisse, daß die Hangsituation die Erhaltungsbedingungen weitgehend vorgibt, kann für

die erste und für die vierte Komponente ausgeschlossen werden, daß sie wesentlich von Hangprozessen geprägt werden: Die starken Ausprägungen der Komponentenwerte korrelieren nicht mit den Erhaltungsbedingungen, während dort, wo die Komponentenwerte nicht stark ausgeprägt sind, die Erhaltungsbedingungen durchaus von Bedeutung sind. Die 2. und die 3. Komponente dagegen bilden die Erosionsdynamik deutlicher ab.

Zur archäologischen Interpretation der Komponenten können gleichermaßen die Ladungen der keramischen Grundformen auf den Hauptkomponenten wie auch die Komponentenwerte der Verfüllungen herangezogen werden: Komponente 1 faßt offensichtlich funktionale Aspekte des Gebrauchs von Keramik zusammen. Die erste Hauptkomponente wird nicht von erosiven Hangprozessen bestimmt. Die Unterscheidbarkeit der Formen entlang der Achse in unterständige Kämpfe, Schalen, geschlossene Formen läßt eine unterschiedlich starke Ausprägung der Komponente in unterschiedlichen Gebrauchszusammenhängen von Keramik vermuten. Eine weitergehende Bestimmung dieser Gebrauchszusammenhänge ist schwierig: Immerhin könnte die Trennung von geschlossenen und offenen Formen eine Trennung einerseits etwa in Lagerhaltung und andererseits in Nahrungszubereitung widerspiegeln. Ebenso möglich ist, daß der Gebrauchszusammenhang in einer besonderen Art der Deponierung bestand. Auch in diesem Fall repräsentierte die Komponente einen spezifischen Gebrauch der Gefäße.

Komponente 4 scheint ebenfalls durch funktionale Aspekte erklärbar: Verschiedene Schalen und Rundböden bilden untereinander eine plausible Einheit offener Formen, die mit Nahrungszubereitung oder -konsum verbunden werden kann. Die Identifikation dieses Gebrauchszusammenhanges gewinnt an Deutlichkeit, wenn man zugleich auch die erste Komponente betrachtet: Darstellbar werden zwei Pole der Keramiknutzung

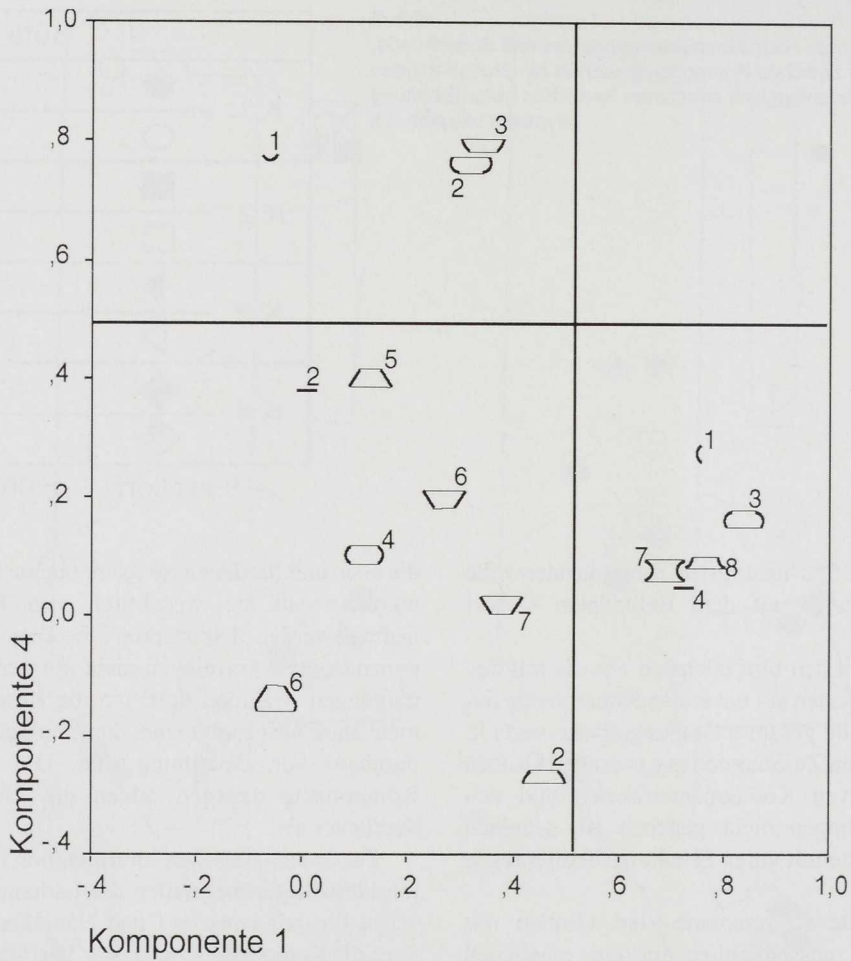


Abb. 4 Hanau-Mittelbuchen. Hauptkomponentenanalyse: Komponentenladungen für keramische Grundformen (vgl. Abb. 1) im rotierten Raum; Komponente 1 („Gebrauchszusammenhang geschlossener Formen“) gegen Komponente 4 („Gebrauchszusammenhang der kugelförmigen Schalen“). Das 0,5-Kriterium ist angegeben.

(Abb. 4). Auf den Komponenten 1 und 4 ist jeweils ein Hiatus erkennbar: In beiden Fällen ist auf der Komponente eine Gruppe mit Ladungen $>0,5$ deutlich separiert. Die Ladungen dieser beiden Komponenten zeigen, gegeneinander aufgetragen, das Verhältnis der beiden unterscheidbaren Gebrauchszusammenhänge der Gefäßformen.

Komponente 2 wird weitgehend von Erosion bestimmt – und zwar invers: Die Gruben mit hohen Komponentenwerten sind überdurchschnittlich tief erhalten. Für die Berechnung der Komponente scheint von großer Bedeutung gewesen zu sein, daß seltene Keramikformen ausschließlich in diesen sehr gut erhaltenen Gruben vorkommen.

Komponente 3 ist durch Vermischungen mit Ältester Bandkeramik zu erklären: Kegelstumpfförmige Schalen und Flachböden laden hoch auf die Komponente, obwohl das Vorkommen solcher Formen in der jüngeren und jüngsten Bandkeramik durchaus untypisch

ist. Die Beurteilung der Grubeninventare mit hohen Werten dieser Komponente ließ bereits Vermischungen mit Material aus ältestbandkeramischen Gruben vermuten.

Die Kombinationen von keramischen Grundformen in den Verfüllungen lassen sich mit Hilfe der Hauptkomponentenanalyse offenbar sinnvoll interpretieren. Nach Komponentenberechnung und Rotation der Korrelationsmatrix können noch 74,4 % der ursprünglich vorhandenen Variation durch vier Komponenten repräsentiert werden. Die Interpretation führt einerseits zu zwei überwiegend durch den Gebrauch jeweils spezifischer Gefäßformen erklärbarer Komponenten (die zusammengenommen 39,8 % der Varianz erklären) und andererseits zu zwei Komponenten, die wesentlich durch die Deponierungs- und Erhaltungsbedingungen bestimmt werden (34,6 %).

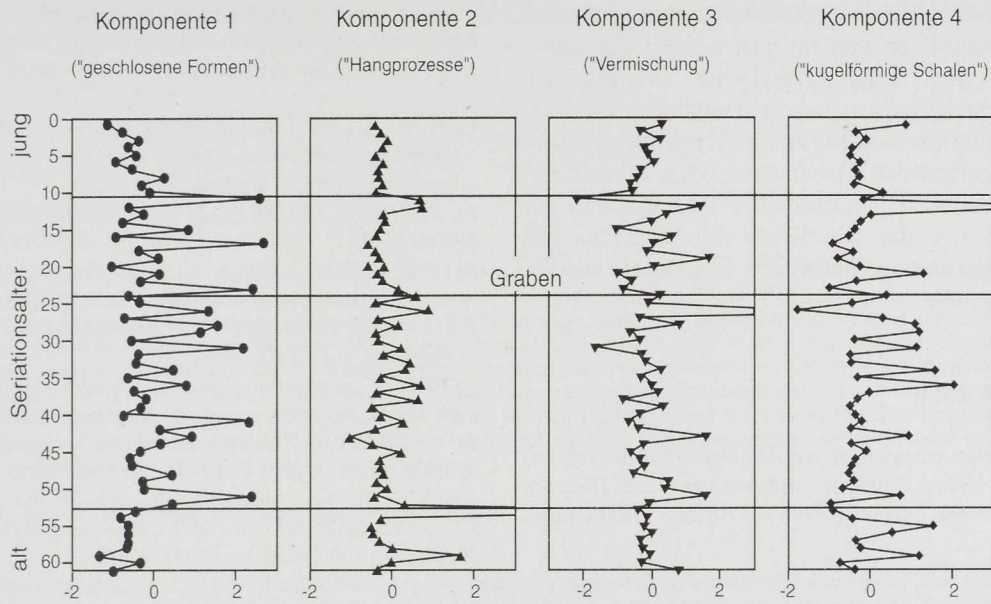


Abb. 5 Hanau-Mittelbuchen. Hauptkomponentenanalyse und Phasengliederung: Komponentenwerte der Gruben aufgetragen gegen die Seriationsalter. Horizontale Striche bezeichnen Phasengrenzen.

Phasengliederung des Fundplatzes durch Chronologisierung der Formationsprozesse

Zur Rekonstruktion der Fundplatzgenese kann nun der Einfluß dieser Komponenten über die Zeit verfolgt werden. Wünschenswert wäre hier eine von der Keramik unabhängige – etwa stratigraphische – Datierung der Inventare, um die Gefahr eines Zirkelschlusses vollständig auszuschalten. Im hier diskutierten Beispiel jedoch dienen die Muster bestimmbarer verzierter Keramik zur Seriation, zur Komponentenberechnung dagegen dienen die Keramikformen sämtlicher, auch kleinster Scherben. Die Datengrundlage der Seriation und die der Komponentenberechnung ist praktisch eine vollständig andere.

Es werden die Komponentenwerte gegen die Seriationsränge der Inventare aufgetragen (Abb. 5). Die geringe Zahl der Werte erlaubt es, hier eine Gliederung weitgehend intuitiv, etwa in der Art einer Zonierung von stratigraphischen Daten, vorzunehmen: Zuerst wird jede Säule in gut erkennbare Abschnitte unterteilt, dann werden diese Grenzziehungen untereinander verglichen, und es werden diejenigen Grenzen zwischen den Säulenabschnitten als relevant erachtet, die mehrfach vorkommen.

Ab der mittleren Bandkeramik wird in Hanau-Mittelbuchen das Areal der Grabungsflächen erneut genutzt. Auf diese Nutzungsphasen bezog sich die hier vorgestellte Hauptkomponentenanalyse, die es ermöglicht, vier Nutzungsphasen darzustellen: Am Beginn der jüngerbandkeramischen Nutzung der Fläche werden Gruben angelegt. Deren Keramikinventare spiegeln

einen Gebrauchszusammenhang wider, der besonders durch die Verwendung von Schalen repräsentiert wird und der hier als Nahrungszubereitung und Konsum interpretiert werden soll. Einige Zeit später gewinnt daneben ein weiterer Gebrauchszusammenhang von Keramik an Bedeutung: Diese durch verschiedene geschlossene Formen repräsentierten Verfüllungen werden als Indizien für Vorratshaltung gesehen. Zahlreiche Vermischungen mit Material älterer Gruben belegen für diese Zeit eine Phase intensiv in den Boden eingreifender Tätigkeiten. Der Grabenbau geht mit einer veränderten Bedeutung der Hangprozesse einher – hier wird eine Grenze gezogen. Späterhin sinkt die generelle Bedeutung von Nahrungszubereitung und Konsum, während die der Bevorratung vorläufig noch konstant bleibt. Vermischungen mit ältestbandkeramischem Material sind häufig – es scheint als konzentrierten sich Bodeneingriffe im alten Siedlungsareal. Hangprozesse spielen kaum noch eine Rolle. Es folgt eine letzte bandkeramische Nutzungsphase, während der die bis dahin relevanten Gebrauchszusammenhänge der Keramik keine ausgeprägte Rolle mehr spielen – oder einander gleichbedeutend sind.

Ergebnisse

Die Hauptkomponentenanalyse sämtlicher Scherben aus datierten Inventaren war sinnvoll durchführbar und ist sinnvoll interpretierbar: Sie kann zur Darstellung der Formationsprozesse und zur Erklärung der Inventarzusammensetzung dienen. Grundlage

ist die Verbindung von bodenkundlichen Angaben mit der Deskription von Inventaren nach den quantitativen Verhältnissen keramischer Grundformen. Die Hauptkomponentenanalyse ermöglichte die Phasengliederung von Siedlungsinventaren gewissermaßen nach stattgefundenen Handlungen. Das Formationsmodell erlaubt die quantitative Abschätzung der kulturellen wie der natürlichen Einflußgrößen auf die Inventarzusammensetzungen und damit auf die Fundplatzgenese.

Anmerkung

Für zahlreiche Anregungen und Hinweise möchte ich aus dem Kreis meiner Kollegen insbesondere Anne Hauzeur, Jutta Lechterbeck, Markus Scholz und Andreas Zimmermann danken.

Literatur

FLURY, B. & H. RIEDWYL (1983) Angewandte multivariate Statistik. Stuttgart 1983.

JÜNGLING, P. (1992) Das Bruchstück einer bandkeramischen Idolfigur aus Hanau-Mittelbuchen. *Neues Magazin Hanau. Gesch.* 1992, 4-10.

KAISER, H.F. & J. RICE (1974) Little Jiffy, Mark IV. *Educational and Psychological Measurement* 34, 1974, 111-117.

KERIG, T. (2003a) Von Gräben und Stämmen: Zur Interpretation bandkeramischer Erdwerke. In: U. VEIT et al. (Hrsg.), *Spuren und Botschaften: Interpretationen materieller Kultur. Tübinger Arch. Taschenbücher* 4. Tübingen 2003, 225-244.

– (2003b) Hanau-Mittelbuchen: Siedlung und Erdwerk der bandkeramischen Kultur. Materialvorlage, Chronologie, handlungstheoretischer Versuch. *Dissertation Köln* 2003.

– (2004) Toward a Cultural Measure of Time: Remarks on Phasing CA-Derived Petrie-Matrices and the Use of DCA. In: *MAGISTRAT DER STADT WIEN – REFERAT KULTURELLES ERBE – STADTARCHÄOLOGIE WIEN* (Hrsg.) *Enter the Past – The E-way into the Four Dimensions of Cultural Heritage. CAA 2003 / Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology / Proceedings of the 31st Conference, Vienna, Austria, April 2003. BAR Internat. Ser. 1227.* Oxford 2004, 464-466.

– (im Druck a) Hanau-Mittelbuchen: Siedlung (Meier-Arendt I) und Erdwerk (Meier-Arendt IV/V). In: LÜNING, J. & ZIMMERMANN, A. (Hrsg.) *Die Bandkeramik im 21. Jahrhundert. Kongressbeitrag im Druck.*

– (im Druck b) Zur relativen Chronologie der westdeutschen Bandkeramik. In: LÜNING, J. & ZIMMERMANN, A. (Hrsg.) *Die Bandkeramik im 21. Jahrhundert. Kongressbeitrag im Druck.*

KNEIPP, J. (1998) Bandkeramik zwischen Rhein, Weser und Main – Studien zu Stil und Chronologie der Keramik. *Universitätsforsch. Prähist. Arch.* 47. Bonn 1998.

LÜNING, J. (1997) Wohin mit der Bandkeramik? – Programmatische Bemerkungen zu einem allgemeinen Problem am Beispiel Hessens. In: BECKER C., DUNKELMANN, M.L., METZNER-NEBELSICK, C., PETER-RÖCHER, H., RÖCHER, M. & B. TERZAN (Hrsg.) *Chronos – Beiträge zur prähistorischen Archäologie zwischen Nord- und Südosteuropa. Festschrift für Bernhard Hänsel. Internat. Arch. – Studia honoraria* 1. Espelkamp 1997, 23-57.

– (1998) L'organisation régionale des habitats rubanés: sites centraux et sites secondaires (groupements de sites). In: CAUWE, N. & P.-L. VAN BERG (éds.) *Organisation néolithique de l'espace en Europe du Nord-Ouest. Actes du XXIII^e Colloque interrégionale sur le Néolithique (Bruxelles, 24-26 octobre 1997). Anthropologie et Préhistoire* 109. Bruxelles 1998, 163-185.

MADSEN, T. (1988) Multivariate statistics and archaeology. In: MADSEN, T. (ed.), *Multivariate Archaeology – Numerical Approaches in Scandinavian Archaeology. Jutland Arch. Soc. Publ. XXI.* Aarhus 1988, 7-28.

MEIER-ARENDE, W. (1966) Die bandkeramische Kultur im Untermaingebiet. *Veröff. Amt Bodendenkmalpflege Regierungsbezirk Darmstadt* 3. Bonn 1966.

SHENNAN, S. (1997) *Quantifying Archaeology*². Edinburgh 1997.

SHEPARD, A.O. (1965) *Ceramics for the archaeologist*². *Carnegie Institution of Washington Publ.* 609. Washington 1965.

WOTZKA, H.-P. (1997) Keramikformen und -funktionen: Wider die systematische Trivialisierung kulturspezifischer Zusammenhänge. *Arch. Inf.* 20, 1997, 269-299.

ZIMMERMANN, A. (1994) Hanau-Mittelbuchen. Bandkeramische Siedlung. In: WOLFRAM, S., JÜNGLING, P. & H.O. SCHMITT (Hrsg.) *Hanau und der Main-Kinzig-Kreis. Führer arch. Denkmäler Deutschland* 27. Stuttgart 1994, 183-185.

Tim Kerig M.A.
Württembergisches Landesmuseum
Referat Steinzeiten
Altes Schloss
Schillerplatz 6
D - Stuttgart
kerigtim@hotmail.com