

"Kombinations-Statistik" und "Seriation". Zu Methode
und Ergebnis der Bronzezeit-Chronologie K. Goldmanns.

von

Helmut Ziegert

Gliederung

A. Vorbemerkungen

B. Die Bronzezeit-Chronologie nach K. Goldmann

- 1) Publikationen K. Goldmanns
- 2) Zielsetzung und Verfahren K. Goldmanns

C. Klassifikation und Typendefinition

D. Kombinations-Statistik oder Typenreihen

- 1) Merkmals-Summen und Merkmals-Vergleich
- 2) Reihung
 - a) "Typologische Reihe"
 - b) "Sequence Dates"
 - c) "Seriation"
- 3) "Kombinations-Statistik"
- 4) Kombinations-Tabelle
- 5) "Vernetzung"

E. Regionalität oder Überregionalität

F. Schluß

A. Vorbemerkungen

Die Einsicht in die Begrenztheit archäologischer Interpretation und die Gläubigkeit in Maß und Zahl haben allgemein dazu geführt, daß eine "statistische Auswertung" von Befunden an sich schon modern ist und derjenige rückschrittlich, der in einer Arbeit dieses versäumt; und wird die Auswertung auch noch mit einem Computer unterstützt, dann ist das Image der Spitze des Fortschritts garantiert. Leider sind dann die Ergebnisse nur schwer nachprüfbar, da die Ausdrucke nicht oder schwer lesbar sind und außerdem selten auf die Prämissen aufmerksam gemacht wird. Der Einsatz von Computern in allen Disziplinen und somit auch in der Archäologie ist dort notwendig, wo große Datenmengen gespeichert und Daten wie Daten-Kombinationen gezählt werden

sollen. Der Einsatz eines Computers ist jedoch keine Methode der Erkenntnisgewinnung, sondern eine Technik zur rationelleren Bewältigung großer Datenmengen; aus methodologischen Gesichtspunkten hat er die gleiche Qualität wie ein Bleistift oder ein Blatt Papier, auf dem ich schreibe. Im vorliegenden Beitrag werde ich mich auf die methodischen Aspekte konzentrieren. Dabei soll der Ansatz K. Goldmanns im größeren Zusammenhang anderer chronologischer Methoden untersucht werden.

B. Die Bronzezeit-Chronologie nach K. Goldmann

K. Goldmann hat in seiner Dissertation (Zitate s.u.) und mehreren Aufsätzen den vergleichsweise bestbegründeten und in seinem Anspruch und seinen Folgerungen weitreichendsten Versuch vorgelegt, die Bronzezeit-Chronologie überregional auf eine neue Grundlage zu stellen. Es muß aufregen, daß bei ähnlichem methodischen Ansatz und bei gleicher Quellenlage ein völlig andersartiges Ergebnis gewonnen wird. Die von K. Goldmann vorgelegten Untersuchungen müßten für andere Zeiten und Räume Reihen gleichartiger Arbeiten nach sich ziehen, blieben sie in ihren methodischen Grundlagen unwidersprochen. Im einzelnen muß geprüft werden,

- 1) ob die methodischen Voraussetzungen stimmen; auch bei methodisch sauberem Ansatz müssen die Voraussetzungen der Ziel-Vorgaben und damit die Präjudizien der Ergebnisse überprüft werden; und
- 2) ob korrekt verfahren wurde; dieser Punkt muß für die Arbeiten K. Goldmanns bejaht werden.

B 1. Publikationen K. Goldmanns

Die Arbeiten K. Goldmanns zum Thema Chronologie der Bronzezeit sind als Einheit zur Begründung seiner Ergebnisse anzusehen:

- , "Some archaeological criteria for chronological Seriation", in: F.R. Hodson - D.G. Kendall - P. Tantu (eds.), Mathematics in archaeological and historical sciences, Edinburgh 1971, 202-8.
- , "Zwei Methoden chronologischer Gruppierung", in: Acta praehistorica et archaeologica 3, 1972, 1-34 (ausführliche Begründung des methodischen Ansatzes);
- , "Die Seriation chronologischer Leitfunde der Bronzezeit Europas" (Berliner Beiträge z. VFG, NF 1), Berlin 1979 (V. Spiess);

- , "Die mitteleuropäische Schwertentwicklung und die Chronologie der Altbronzezeit Europas", in: Acta praehistorica et archaeologica 11/12, 1980/81, 131-181 (überarbeiteter Vortrag "Der Sögeler Kreis und die eigenständige Schwertentwicklung in Mitteleuropa", gehalten in Osnabrück am 11.10.1979);
- , "On the relative and absolute chronology of the Bronze Age in Europe", in: Archaeologia Atlantica 3, 1980 (1981), 127-131.

Weiterführende Literatur wird bei K. Goldmann bzw. in den unten aufgeführten Arbeiten zitiert.

B 2. Zielsetzung und Verfahren K. Goldmanns

Mit seiner Dissertation ([1970] 1979) und daran anschließenden Arbeiten, vor allem mit dem theoretischen Teil der Dissertation (1972), ist es K. Goldmann gelungen, gedankliche Anstöße zur relativen und absoluten Chronologie der älteren Bronzezeit in Europa zu bieten. Zielsetzung und die "kombinatorische Methode" (1972, 18 ff.) werden ausführlich beschrieben. Eine Grundlage ist die Vergesellschaftung der Typen in den Funden, die nach Ähnlichkeitsgrad in eine Reihe gesetzt werden (Seriation). Da nach einem Kürzungsverfahren (Ausschluß weiterer gleichartiger Funde) noch 892 "Leitfunde" mit 472 "Typen" verglichen werden müssen, ist der Einsatz eines Computers verständlicherweise zwingend. Die Auswahl der "Leitfunde" unterliegt keinen regionalen Begrenzungen, da nur formale Kriterien berücksichtigt und formale Variationen als Ergebnis eines Formänderungs-Prozesses interpretiert werden. Weiter wird die Richtung der Reihung untersucht und diese dann in chronologische "Perioden" unterteilt.

Die Ergebnisse der chronologischen Abfolge der Leitfunde werden tabellarisch (1979, pp. 12-17) dargestellt, desgleichen die Typen und ihre Verteilung (1979, pp. 20-52), beide zusammen veranschaulicht im Computerausdruck einer vierteiligen Kombinationstabelle (1979, Beilage); aus dieser Tabelle ist als Ergebnis der Reihung nach K. Goldmann die chronologische Stellung jedes Leitfundes von F 001 bis F 892 abzulesen und entsprechend eine chronologische Folge der Typen von 001 bis 472. Beachtenswert ist die z.T. geringe Streuung der Typen - z.B. Typ 007 "Standfußbecher mit Fischgrätenzier" über 16 Leitfund-Positionen (F 005 bis F 020) - bis zu starker Streuung - z.B. Typ 025 "Glockenbecher" über 73 Leitfund-Positionen (F 023 bis F 095). wobei sich bei der Reduzierung der Leitfund-

zahl auf die ersten 6 Leitfund-Positionen (entsprechend den 6 Leitfunden mit Typ 007) die Streuung auf 10 Positionen verringerte; noch größere Streuung in den Leitfund-Positionen zeigen z.B. Typ 063 "runder Knopf mit V-Bohrung" mit 445 Positionen (F 052 bis F 496), oder Typ 134 "Ösenhalsring, rundstabilig" mit 370 Positionen (F 112 bis F 481); immerhin kämen diese Typen in über bzw. knapp der Hälfte der Zeit vor, die die Seriations-Tabelle umfassen soll.

Man muß K. Goldmann ein hohes Maß wissenschaftlicher Redlichkeit zuerkennen, daß er solche einer chronologischen Gliederung abträgliche Streuungen nicht durch Herausnahme der Typen oder von Leitfunden geglättet hat. Einen Versuch, diese Streuung zu interpretieren und statistisch zu relativieren, gibt K. Goldmann pp. 139-158 und 159 ff., ebenso eine Rechtfertigung als "Experiment", auch nicht geschlossene Funde aufzunehmen (p. 139).

Das Lesen - oder besser Analysieren - der Arbeit K. Goldmanns (1979) wird erschwert durch die vermeintliche Objektivität und damit Endgültigkeit der Tabellen der Leitfunde und Typen und dem Resultat in Form einer Kombinations-Tabelle, wobei das Arbeits-Verfahren - Computerprogramm (Sortierprogramm pp. 173 ff. und Seriations-Programm pp. 178 ff.), Rechenvorgang und Ausdruck der Matrize - unanschaulich und nicht nachprüfbar bleiben. Es wird hier unterstellt, daß entsprechend den publizierten Programmschritten verfahren wurde und keine technischen Fehler in das Ergebnis eingingen.

Nicht explizit gemacht sind Unschärfen, die sich im Vorfeld der Matrix-Erstellung durch subjektive Bewertungen ergeben,

z.B. durch die Auswahl der Leitfunde,

Übernahme von Typ-Definitionen

("Typen" wurden als Verkürzung der Aufzählung der typologischen Merkmale benutzt; dabei mußte in Kauf genommen werden, daß nicht in der Typen-Definition erfaßte Merkmale nicht in den Vergleich eingingen),

Relation von "Ähnlichkeitsklasse" und "Typ",
"Ähnlichkeitsmaß",

Auswahl der Typen,

Gleichbehandlung eng und weit gefaßter Typen,

Hypothesen über die "Lebensdauer" von Objekten aufgrund "geschichtlicher Erfahrung",

Bewertung des "Gütemaßes" (Optimierungsgrad der Reihung),

Überregionalität.

Hinzuweisen ist darauf, daß auch in andere Verfahren subjektive Bewertungen und Kriterien eingehen, nur sind sie dort meist leichter erkennbar.

C. Klassifikation und Typendefinition

H.W. Löbert (1982, 18/19) umschreibt "Eine einfachere, forschungsgeschichtlich ältere Methode der Klassifikation von prähistorischer Keramik besteht in dem Ausbreiten der Gefäße/Scherben und der Sortierung nach ihrer bewußt und unbewußt wahrgenommenen Ähnlichkeit. Die Gruppierung erfolgt in besonders "typische" Exemplare; diese sind meist selten oder existieren nur in der Vorstellung des Forschers ("Idealtyp"). Die Beschreibung der "typischen" Gefäße liefert die Charakterisierung der Klasse des Typs Ein wesentlicher Nachteil ist die unscharfe Grenzziehung zwischen benachbarten, ähnlichen Typen, denn es wird nur das "Zentrum" des Typs beschrieben, nicht sein Streubereich, seine Variationsbreite definiert. Bei einem großen Teil der "untypischen" Exemplare (Varianten) bleibt die Zuweisung zu diesem oder jenem Typ der subjektiven Entscheidung überlassen."

Klassifikationsprobleme in der amerikanischen Archäologie hatte R. Vossen (1970) analysiert und die häufigst gebräuchlichen hierarchischen Systeme beschrieben. Kulturüberreste werden klassifiziert, d.h. nach bestimmten Kriterien geordnet, um sie übersichtlich für die Dokumentation oder für bestimmte methodische Verfahren vorzubereiten; die Klassifikation ist also ein Hilfsmittel und als solches in Art und Bewertung vom Ziel her bestimmt. Um die subjektiven Momente zu verringern, wurde von F.R. Hodson (1970) und anderen die "Cluster-Analyse" durchgeführt (vgl. G. Korbel, 1980, 611/615 und 614). Hierbei "wird die Ähnlichkeit von Artefakten aufgrund von - als gleichwertig betrachteten - quantitativen Merkmalskategorien ermittelt. Die Summe der Differenzen zwischen den gemessenen Merkmalen ergibt quantitative Werte für die Ähnlichkeit bzw. den Abstand der verglichenen Artefakte. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form eines Dendrogramms, die Typen werden durch ein einheitliches Abstands-(Ähnlichkeits-)Maß (distance level) definiert. Dieses Verfahren der Typbildung ist nur scheinbar objektiv, subjektive Wertungen beinhalten

- a) die Auswahl der Merkmalskategorien;
- b) die Annahme, daß die Merkmalskategorien hinsichtlich ihrer typologischen Aussage gleichwertig sind (d.h. ihre Differenzen zu einem gesamten Abstand addiert werden können), und
- c) die Auswahl eines Abstandsmaßes aus einem Kontinuum von möglichen Werten". (H.W. Löbert, 1982, 22/24).

Wenn Typen definiert werden, so muß geklärt sein, daß sie nicht real existierende Gegenstände sind, sondern nur Abstraktionen bestimmter Merkmals-Kombinationen. Als "Typologische Merkmale" sollen hier Einzel-Ausprägungen in Technik und Form verstanden werden. Summen solcher typologischer Merkmale sind an Teilen ("Elementen") von Gegenständen, an Einzel-Objekten, an Geschlossenen Funden und an Inventaren aus Fundschichten definierbar. Als "Typ" wird eine Summe von wiederkehrenden Merkmalen an verschiedenen Objekten/ Geschlossenen Funden/ Schicht-Inventaren zusammengefaßt.

Da die Merkmale den Fragestellungen entsprechend unterschiedlich gewichtet werden, kann es auch keine objektive und allgemeingültige Typendefinition geben.

D. Kombinations-Statistik oder Typenreihen

In neuerer Zeit wurden zur chronologischen Ordnung statistische Verfahren entwickelt, um aufgrund von Merkmals-Summen nach Möglichkeit in Geschlossenen Funden auf verschiedenem Wege Ähnlichkeitsreihen zu bilden, die chronologisch interpretiert werden. Die "Seriation", die "Kombinationstabelle" und die "Cluster-Analyse" faßte G. Korbel in einer Kurzbeschreibung (1980, 610 ff.) als "Fundkombinationsmethoden" zusammen.

Im folgenden sollen nach einer Diskussion der "Merkmals-Summen" und des Merkmals-Vergleichs einzelne Methoden der Reihung nach Ähnlichkeitsgrad, die traditionelle "Kombinations-Statistik", Aussagen in Kombinations-Tabellen, sowie die Methode der "Vernetzung" durch typologischen Vergleich behandelt werden.

D 1. Merkmals-Summen und Merkmals-Vergleich

An jedem Objekt, z.B. an einem Gefäß oder einem Schwert, können Merkmale festgestellt, definiert und aufgelistet werden als "Merkmals-Summen"; eine bestimmte Auswahl von häufig zusammen auftretenden Merkmalen wird als "Typ" definiert, dieser stellt also eine gemeinsame Teilmenge der an mehreren Objekten beobachteten Merkmale dar. Von den an einem Objekt feststellbaren Merkmalen kann mit Sicherheit ausgesagt werden, daß diese auch zum Zeitpunkt der Herstellung und Verwendung sowie Niederlegung "gleichzeitig" im Sinne der Definition des "Gesicherten Fundes" nach O. Montelius waren. Das Ziel dieser Definition des heute so genannten "Geschlossenen Fundes" war, eine kulturelle und

zeitliche Verknüpfung von Objekten logisch zu begründen. Objekte sind Merkmals-Träger, desgleichen aber auch ein Geschlossener Fund in der Summe seiner Objekte und deren Merkmale. Wie beim einzelnen Objekt können also auch im Geschlossenen Fund alle Merkmale zu Merkmals-Summen aufgelistet werden, die zum Zeitpunkt der Niederlegung "gleichzeitig" waren. Prinzipiell besteht also kein Unterschied in der Auswertung von Merkmals-Summen aus Einzelfunden oder Geschlossenen Funden (vgl. auch H.W. Löbert, 1982, 19), sofern die Verknüpfung der Merkmale zum Zeitpunkt der Niederlegung Voraussetzung sein soll. Merkmals-Summen an Einzel-Objekten sichern zudem eine Gleichzeitigkeit vor der Niederlegung zum Zeitpunkt der Herstellung und während der Dauer des Gebrauchs. Geschlossene Funde erlauben dagegen häufig die Definition größerer Merkmals-Summen. Unterschätzt werden soll aber nicht, daß z.B. auch bestimmte Steingeräte, Keramik oder differenziertere Metallformen die Definition einer größeren Zahl von Merkmalen erlauben.

Bei allen vergleichenden Verfahren in der Archäologie sind nicht Objekte oder Befunde, sondern deren Merkmale oder Merkmals-Summen Grundlage der Aussagen z.B. über Ähnlichkeit und Kombination. Merkmale an Objekten können erkannt werden in den Bereichen der Material-Auswahl, der Verarbeitungs-Technik und der Formgestaltung; verglichen werden Merkmale, die auf die Intentionen des Herstellers und evtl. des reparierenden Handwerkers zurückgehen.

Eine Grundüberlegung bei allen komparativen Methoden der Chronologie ist aufgrund aktueller Beobachtungen, daß Gegenstände vom Menschen im Zeitablauf in veränderten Formen hergestellt wurden; d.h. formidentische Objekte könnten als zeitgleich, formähnliche als zeitnah, und unähnliche als zeitfern interpretiert werden; dabei dürfen aber nur Geräte wahrscheinlich gleicher Zweckbestimmung - z.B. Schwerter - verglichen werden. - Ungelöst bleibt dabei das Problem, daß Form-Unähnlichkeit auch gleichzeitig aber bei größerer räumlicher Entfernung auftritt.

Verglichen werden können (Abb. 1)

- a) Einzel-Merkmale,
- b) Summen von Merkmalen an einzelnen Objekten (z.B. Summe von 3 Merkmalen),
- c) Summen von Merkmalen an mehreren Objekten in Geschlossenen Funden (z.B. Summe von 6 Merkmalen).

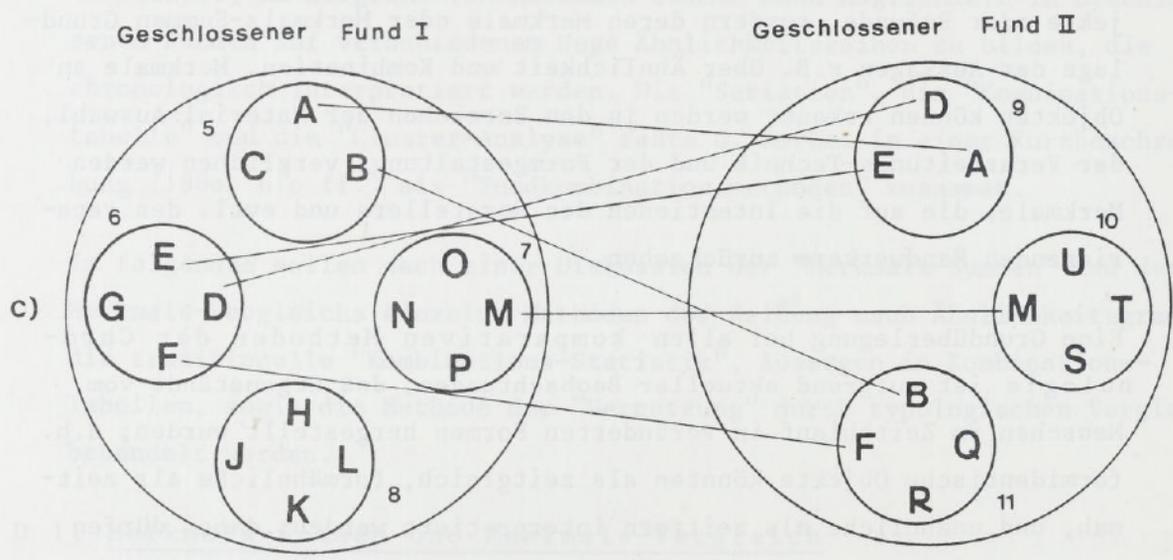
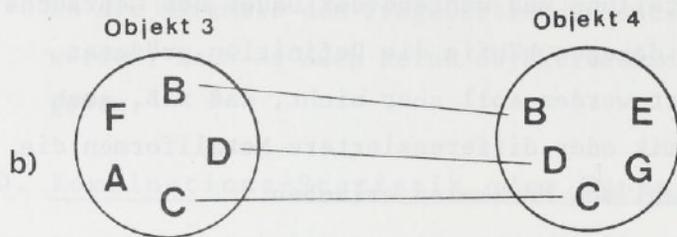
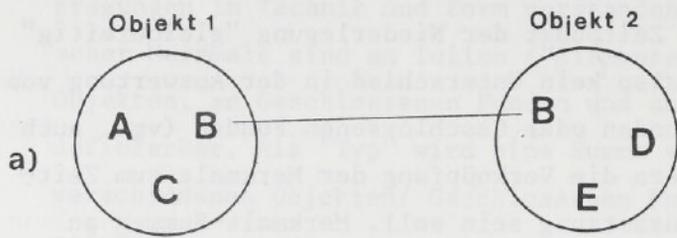


Abb. 1: Merkmals-Vergleich an Einzel-Objekten und Geschlossenen Funden (schematisiert)

Dabei ist der Identitäts-Grad und die Zahl der übereinstimmenden Merkmale mitbestimmend für den angenommenen Grad der Ähnlichkeit. Dazu kommt aber noch die Bewertung der Vergleichs-Relevanz der Merkmale, die sich an Ergebnissen aus anderen Verfahren orientiert: bei lokaler Begrenzung und größerer Variabilität wird einem bestimmten Merkmal eine höhere Vergleichs-Relevanz zugemessen. Diese Bewertungen enthalten - wie schon das Erkennen eines Merkmals, die Definition eines Merkmals oder einer Merkmals-Summe (z.B. eines "Typs"), und die Auswahl der zu vergleichenden Merkmals-Summen - notwendig subjektive Momente, die aber in alle komparativen Verfahren der Chronologie, auch in die Computer-unterstützte Seriation, eingehen.

D 2. Reihung

Als Methoden der Reihung sollen hier die Verfahren bezeichnet werden, die Merkmals-Summen nach Ähnlichkeitsgrad linear in eine Abfolge sortieren. Dabei wird der Ähnlichkeitsgrad bestimmt durch die Summe der übereinstimmenden Merkmale und deren Bewertung für diesen Vergleich; diese Vergleichs-Relevanz - z.B. geringe beim zeitlich und räumlich breit gestreut vorkommenden Rollenkopf einer Nadel, hohe bei einem ausgefallenen Muster - kann durch die Einführung eines Bewertungsfaktors bestimmt werden, wird jedoch häufig nicht explizit gemacht, und das Problem durch Ausscheiden von Merkmalen mit vermuteter geringer Vergleichs-Relevanz umgangen.

Im Idealfall soll die Reihung ausdrücken, daß z.B. Fund (= Merkmals-Summe) Nr. 27 den Funden Nr. 26 und 28 ähnlicher ist als den Funden Nr. 25 und 29 und allen anderen. Bei - häufigster - chronologischer Interpretation einer solchen Reihung würde dies bedeuten, daß - eine zeitliche Richtung in numerischer Folge angenommen - Fund Nr. 27 später sei als Fund Nr. 26 und früher als Fund Nr. 28, und diese drei später als Fund Nr. 25 und früher als Fund Nr. 29; etc.

Methoden solcher Reihung sind die "Typologische Reihe" nach O. Montelius (1885, 1903), die "Sequence Dates" nach Sir Flinders Petrie (1901) und die Fund-Typen-Korrelations-Seriation.

D 2 a. "Typologische Reihe"

Die Aufstellung Typologischer Reihen wurde O. Montelius (1885) zugeschrieben, wurde von ihm aber nur auf vorgeschichtliche Artefakt-Formen angewandt; diese Typologische Methode gilt seit ca. 1830 als die

klassische Methode der Paläontologie. Grundannahme - an damals rezenten Beispielen (Postkutsche/Eisenbahn; "Rudiment") verdeutlicht - war eine genetische Abhängigkeit im Kulturverhalten, entsprechend seien dem "Entwicklungsgesetz" auch die von Menschen hergestellten Gegenstände unterworfen. Z.B. zeigte die Reihe: neolithisches Flintbeil - Kupferflachbeil - Randleistenbeil - Absatzbeil - Lappenbeil - Tüllenbeil eine Ähnlichkeitsfolge bei technischem Fortschritt. Die Typologischen Reihen wurden gestützt durch "Rudiment" (z.B. ornamentale Tradition früherer Funktionsteile) und Stratigraphie, verknüpft durch Geschlossene Funde (Prüfung der "Parallelität"). Auf diese Weise wurden die Perioden I - VI der Nordischen Bronzezeit, wenn auch hauptsächlich an schwedischem Material, erarbeitet. Außer den von O. Montelius genannten Typologischen Reihen sind bislang nur wenige überzeugende weitere Beispiele gezeigt worden (z.B. datierte Uhren und Grabsteine bei D.L. Clarke, London 1971², 164 und 168). Dies ist eine Schwäche der Typologischen Methode, da offenbar nur sehr selten längere typologische Formenreihen bestanden haben. Festzuhalten ist, daß die von O. Montelius vorgenommene Reihung der Typen (= definierte Merkmals-Summen) nach Ähnlichkeitsgrad linear ist und jedem Typ einen festen Platz zuweist.

Im Rahmen eines Proseminars wurde vom Verfasser zur Schärfung der Beobachtung von Merkmalen an vorgeschichtlichen Objekten häufig die Aufgabe gestellt, nach vorgegebenen Abbildungen bronzzeitlicher Schwerter typologische Reihen aufzustellen: die Elemente Knauf, Griff, Heft und Klinge wurden nach typologischen Merkmalen untersucht und diese im Detail auf Ähnlichkeit überprüft. Aus diesen Erfahrungen und grundsätzlichen Erwägungen läßt sich ein Vorgehen bei der Erstellung einer Typologischen Reihe beschreiben, das manuell durchführbar ist, selbstverständlich aber auch für einen Computer-Einsatz umgeschrieben werden könnte (vgl. auch K. Goldmann, 1972, 8-12). Die einzelnen Verfahrensschritte sollen im folgenden begründet werden:

1. Abgrenzung von Formenkreisen durch Kartieren

- hierdurch soll der Rahmen eingeengt werden, in dem direkte stilistische Beeinflussungen wahrscheinlich sind

2. Zusammenfassung aller Funde wahrscheinlich gleicher Zweckbestimmung, z.B. Schwerter

- stilistische Abhängigkeiten bestehen sicher auch bei Formen unterschiedlicher Zweckbestimmung, jedoch lassen sie sich nicht so klar erkennen und in gleichlaufend zeitlicher Abfolge bestimmen

3. Analyse der Funde nach "typologischen Elementen", z.B. Klinge, Heft, Griff oder Knauf
 - Differenzierung des Objekts in Teile, die unabhängig voneinander Änderungen erfahren können
4. Analyse der typologischen Elemente nach ihrer "Formenbreite", z.B. Klinge = 2, Heft = 8, Griff = 5, Knauf = 11 erkennbar unterschiedliche Formen
 - Ausgangspunkt für Typologische Reihen, d.h. Reihen schrittweiser Formänderung in eine bestimmte Richtung; Hinweise auf typologische Merkmale
5. Aufstellen einer Typologischen Reihe des Elementes, das die größte Formenbreite zeigt, z.B. Knauf
 - ausgewertet werden hierbei typologische Merkmale und Merkmals-Kombinationen, die nach Ähnlichkeitsgrad in eine Reihe gestellt werden; bei der Aufstellung der Typologischen Reihe unterstellen wir mit O. Montelius die Gültigkeit der Evolutions-Theorie für kulturelle Formänderungen, d.h. wir schließen Sprünge aus
6. Aufstellen einer Typologischen Reihe des Elementes, das die zweitgrößte Formenbreite zeigt, z.B. Heft
 - die Wahrscheinlichkeit der ersten Typologischen Reihe kann erhöht werden, wenn diese zweite Reihung gleichlaufend ist: Überprüfung der Parallelität ("Parallelismus" nach O. Montelius, 1903)
7. Aufstellen einer Typologischen Reihe des Elementes, das die drittgrößte Formenbreite zeigt, z.B. Griff; etc.
 - die Wahrscheinlichkeit der ersten und zweiten Typologischen Reihe kann erhöht werden, wenn diese dritte Reihung gleichlaufend ist: Überprüfung der Parallelität; durch das Vorkommen der typologischen Merkmale und Merkmals-Summen der verschiedenen Typologischen Reihen an denselben Objekten ist eine zeitliche Verzahnung der Reihen gegeben, da man analog jedes Objekt selbst als Geschlossenen Fund betrachten kann
8. Untersuchung der Typologischen Reihen auf "typologische Rudimente", d.h. meist ornamentale Nachahmung früher zweckgebundener Formgebung
 - hierdurch sollen Hinweise auf die Richtung der Formänderungen, d.h. auf die zeitliche Folge gefunden werden
9. Untersuchungen weiterer Fundgruppen jeweils gleicher Zweckbestimmung in den Schritten 3. bis 8., z.B. der Beile, Nadeln, Fibeln
 - hierdurch sollen mehrere unabhängige Typologische Reihen erarbeitet werden, die in sich gesichert sind
10. Verbindung der verschiedenen Typologischen Reihen durch die Untersuchung Geschlossener Funde
 - hierdurch soll die zeitliche Verzahnung zum Zeitpunkt der Niederlegung gesichert werden (vgl. zu 7.)
11. Abtrennen der Zeitstufen (Leithorizonte) nach erkennbaren Abschnitten in den parallelisierten Typologischen Reihen, und Zusammenstellen der Leitformen
 - Gewinnung eines relativen Chronologieschemas

12. Kontrolle der relativen Chronologie durch stratigraphische Überschneidungen

- bei langer Nutzungszeit einer Fundkombination und dagegen späterer Ausstattung und früherem Ableben einer zweiten Person ist eine der so erarbeiteten relativen Chronologie widersprechende stratigraphische Lage nicht auszuschließen, jedoch bei Sprüngen über zwei Zeitstufen sehr unwahrscheinlich; in der Regel müßte die Stratigraphie der typologisch erarbeiteten relativen Chronologie entsprechen.

Ein Problem bietet die wahrscheinlich zutreffende Annahme, daß sich die Typen nicht gegenseitig ausschließen, sondern Gegenstände verschiedener - mit der typologischen Methode als zeitlich nacheinander erkannter - Typen über längere Phasen parallel hergestellt und verwendet wurden. Dies läßt sich an einem Modell für die Keramik der vorrömischen Eisenzeit in Norddeutschland zeigen:

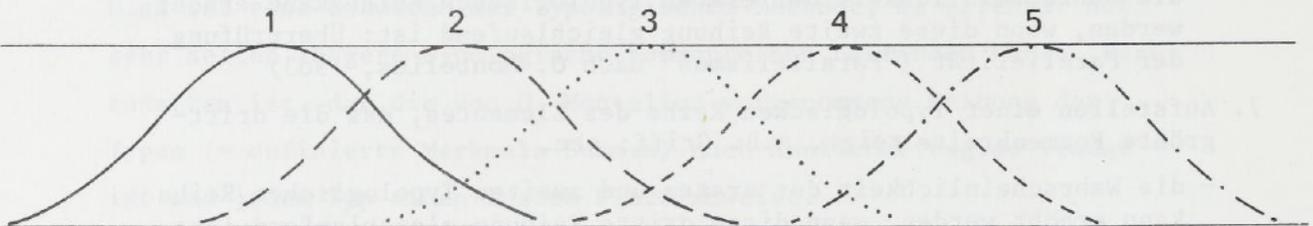


Abb. 2: Herstellungshäufigkeit von Keramik im Zeitablauf (schematisiert)

Dargestellt ist schematisiert die vermutete Herstellungshäufigkeit z.B. eines Terrinen-Typs. Abzuleiten ist daraus:

- eine größere Wahrscheinlichkeit der häufigeren Verwendung als Graburne z.Zt. des Maximums;
- ein Ausschluß zeitgleicher Niederlegung z.B. der Typen 1 und 4 oder 5, bzw. 2 und 5;
- eine mögliche gleichzeitige (z.B. in Siedlungsgruben) oder chronologisch umgekehrte Niederlegung der Typen 1-3, 2-4 oder 3-5.

Wir müssen daraus folgern, daß eine Typenreihe den Trend einer Formentwicklung anzeigen kann, aber nicht der historischen Datierung

gleichzusetzen ist (vgl. ähnliche quantitative Überlegungen bei H. Steuer, 1971, p.4: Anteil-Modelle; zur Frage der Kontinuität auch M. Eggert u.a., 1980, 139).

D 2 b. "Sequence Dates"

Die von Sir Flinders Petrie 1901 vorgelegten "Staffeldaten" altägyptischer Keramik können als frühester bekanntgewordener Versuch einer heute sogenannten Seriation gelten, wobei er die heil geborgene Keramik in eine Ähnlichkeitsreihe sortierte und diese dann in willkürliche Abschnitte untergliederte. Diese durch Handsortierung gewonnene Reihung wurde chronologisch interpretiert, eine zu unterstellende längere Laufzeit jeden Typs durch die Zusammenfassung in Abschnitte (SD 1-30, etc.) kompensiert. Auch hier muß festgehalten werden, daß nur vordergründig durch eine Objekt-Sortierung die Reihe aufgestellt wurde; verglichen wurden die Merkmale und Merkmals-Summen, und diese Merkmals-Summen sind nach Ähnlichkeitsgrad gereiht.

Im Ergebnis hat dieser Versuch nur noch forschungsgeschichtlichen Wert (vgl. W. Kaiser, 1957, 69).

D 2 c. "Seriation"

Ausgehend von der Analyse großer Abfallmengen, wegen fehlender Schichtgrenzen in willkürlichen Schichten ausgegraben, sowie der Aufnahme von Oberflächen-Fundplätzen wurde in den USA eine quantitative Methode entwickelt, die in der Folgezeit als "Seriation" bekannt wurde (A.L. Kroeber, 1916; J.A. Ford, 1962; P.P. Hilbert, 1968, bes. pp. 29-35). Langsame und ungleichmäßige Änderung der Keramik-Typen vorausgesetzt, dienten die stratigraphisch faßbaren Änderungen in den Mengen-Anteilen der einzelnen Gefäßtypen als Grundlage der vergleichenden Datierung einschichtiger Fundplätze. Dies Verfahren war sehr ähnlich der Datierung einer Pollenprobe durch Vergleich mit einem Pollen-Profil. In der Praxis wurde die Keramik klassifiziert und nach Schichten ausgezählt und in Summen-Kurven dargestellt; diese wurde zum Vergleich mit anderen Komplexen herangezogen; ähnliche Summenkurven wurden als zeitgleich interpretiert unter der Annahme, daß Veränderungen im Keramikbestand langsam und in benachbarten Räumen im gleichen Kulturzusammenhang kongruent verlaufen. Schwierigkeiten ergeben sich, wenn man nicht die gleichen Bedingungen vergleichen kann - also Abfallhaufen mit Abfallhaufen gleicher Funktion - sondern ungleichwertige Inventare vergleicht

wie z.B. aus Abfallhaufen einer Siedlung mit denen aus Scherbenabfallhaufen einer Töpferwerkstatt, mit dem Inventar aus einer Wohnschicht oder mit dem aus Gräbern.

Anhand von Oberflächenfunden von der peruanischen Küste wurden vergleichbare Häufigkeitskurven erstellt und diese nach Ähnlichkeit in eine Abfolge geordnet; das so gewonnene Diagramm wurde als Abbild einer zeitlichen Abfolge interpretiert, wobei die Richtung des Verlaufs nur durch den Vergleich mit stratigraphischen Befunden gesichert werden konnte. Für eine erfolgreiche Handhabung dieser quantitativen Seriationsmethode nennt P.P. Hilbert (1968, 30) neben einer "feststehenden Typologie" drei weitere Voraussetzungen: "1. Das Material muß aus einem räumlich begrenzten Gebiet stammen. 2. Die einzelnen Sammlungen dürfen nur unselektioniertes Material enthalten. 3. Die Anzahl der Scherben für jeden einzelnen Sammelkomplex soll möglichst 100 überschreiten." Den Wert dieser quantitativen Seriation sieht er vor allem als Vorarbeit für spätere stratigraphische Grabungen.

Von dem vorstehend beschriebenen Verfahren der quantitativen Seriation ist die Seriation Geschlossener Funde zu unterscheiden, wie sie K. Goldmann beispielhaft in seiner Dissertation (1979) durchgeführt hat. Zu Mißverständnissen kam es, weil K. Goldmann diese Methode 1972 als "Kombinatorische Methode" beschrieb und als "chronologische Seriation" interpretierte; die gleiche Methode der Seriation wurde von B. Sasse (1977) und M. Eggert - S. Kurz - H.P. Wotzka (1980) als "Kombinationsstatistik" beschrieben, was zur Verwirrung führen muß, da dieser Begriff ein anderes Verfahren (s.u.) bezeichnete.

K. Goldmann ging von definierten Typen, die als zeitgleich benachbart interpretiert wurden, und deren Zusammentreffen in Geschlossenen Funden aus. Hierdurch sind für jeden Geschlossenen Fund Kombinationen von Einzel-Merkmalen als Merkmals-Summen definiert; letztere - aus rationellen Gründen in "Typen" zusammengefaßt - werden von Fund zu Fund verglichen, und mit Rechner-Unterstützung wird eine optimale Reihung aller 892 "Leitfunde" nach Ähnlichkeitsgrad erreicht, wobei gleichzeitig die "Typen" in der Matrix so sortiert werden, daß eine bestmögliche Annäherung der "Typen"-Vorkommen in den Geschlossenen Funden an eine Diagonale erreicht wird. Diese so erstellte Matrix wird chronologisch interpretiert als Abfolge der "Leitfunde" und der "Typen" ohne Berücksichtigung möglicher regionaler Parallelitäten. Dieser Interpre-

tation liegt ein evolutionistischer Ansatz zugrunde, der alle Veränderungen auf unilineare Abhängigkeit zurückführt, der Faktor Mensch tritt in den Hintergrund.

Vergleicht man die Voraussetzungen und das Verfahren der Erstellung einer "Typologischen Reihe" und der "Chronologischen Seriation", so kann man große Übereinstimmungen feststellen: Es wurden Merkmals-Summen an Einzel-Objekten bzw. an Geschlossenen Funden verglichen und nach dem Grad ihrer Ähnlichkeit in eine Reihe sortiert (Seriation). Unterschiedlich ist nur die Zahl der verglichenen Merkmale und Merkmals-Summen, aus methodologischen Gesichtspunkten sind jedoch beide Verfahren nicht zu trennen, sondern identische Methoden der Reihung von Merkmals-Summen.

M. Eggert - S. Kurz - H.P. Wotzka hatten (1980) in einem interessanten Beitrag versucht, die Methode der Seriation Geschlossener Funde an einem überprüfbareren Beispiel durchzuspielen. Als Geschlossener Fund wurden die jeweils im "Spiegel" publizierten Bestseller-Listen von Buch-Titeln gewertet und ohne Berücksichtigung der bekannten Datierung im Seriations-Verfahren geordnet. Obwohl der Versuch interessant und begrüßenswert ist, erscheinen die Aussagen doch relativiert durch die Unvergleichbarkeit der gewählten Beispiele mit prähistorischen Befunden:

- 1) Alle Elemente (vergleichbar den "Typen" in Geschlossenen Funden) der Bestseller-Listen sind über den gesamten Zeitraum und weit darüber hinaus vorhanden und verfügbar, unterliegen keinen formalen Änderungen und lösen sich nicht ab; jeder Buchtitel ist neu, ohne Beziehung zu älteren Werken: also kein Vorbild und Nachahmung.
- 2) Den Bestseller-Listen liegen positive Auswahlkriterien über Kulturgrenzen hinweg zugrunde, die in vorgeschichtlichen Perioden keine Rolle spielten: z.B. Werbung; Massenaufkauf als Werbebeschenk.
- 3) Verglichen werden nicht Merkmale an realen Objekten, sondern in den Bestseller-Listen werden nur quantitativ die Verkaufszahlen von Buchtiteln erfaßt, die bei vorgeschichtlichen Funden niemals feststellbar und keine Grundlage der Seriation sind.

D 3. "Kombinations-Statistik"

Nach Versuchen, überregional gültige Chronologien zu erstellen (z.B. O. Montelius; P. Reinecke; etc.) wurde versucht, regionale Gruppen zu erfassen und in ihrem Bereich eine zeitliche Ordnung der Befunde vorzunehmen. Dabei wurde häufig eine "Kombinations-Statistik" als Methode angewandt, jedoch leider nicht ausführlich beschrieben und begründet. Wegen begrenzter Fundzahlen konnten die als Zeitgruppen interpretierten Ähnlichkeits-Fundgruppen im Handverfahren sortiert und anschließend in einer Kombinations-Tabelle veranschaulicht werden; subjektive Momente sind dabei - wie bei anderen komparativen Verfahren auch (s.o.) - nicht auszuschließen, als Vorteil muß jedoch angesehen werden, daß durch das intuitive Erfassen von Merkmalen und eigenes Lernen in einem Prozeß von Regelkreisen erst während der Bearbeitung die Vergleichs-Relevanz von Merkmalen erkannt und bestimmt wird und nicht im Vorfeld der Bearbeitung festgelegt und quantifiziert werden muß wie z.B. bei der Computer-gestützten Seriation.

Eine Grundannahme ist, daß eine größere Zahl gleicher Merkmale in mehreren Geschlossenen Funden auf eine enge zeitliche und kulturelle Verzahnung zurückgeht, und entsprechend, daß bei weniger übereinstimmenden Merkmalen ein Zeitunterschied besteht, wenn die Kulturgleichheit vorausgesetzt werden kann. Vorausgesetzt wird hierbei, daß in einer Bevölkerungsgruppe ein bestimmter Formenschatz - d.h. auch bestimmte Merkmals-Summen - gleichzeitig in Gebrauch war und bei entsprechender Beigabensitte im Bestattungsbrauch in den jeweils vorhandenen Kombinationen überliefert ist (Grab-Inventare). Durch Gruppenbildung gleicher oder ähnlicher Inventare wäre dieser ehemals gleichzeitig gebräuchliche Formenschatz nachweisbar; dabei wird - entsprechend dem gleichzeitigen Gebrauch des Formenschatzes in einer Bevölkerungsgruppe - keine Reihung der Einzelkomplexe (= Grab-Inventare) innerhalb der Formengruppe vorgenommen. Das Ziel ist also nicht eine lineare Reihung einzelner Geschlossener Funde nach Ähnlichkeitsgrad wie in der "Typenkorrelations-Seriation" (vgl. M. Eggert - S. Kurz - H.P. Wotzka, 1980, 111, Anm. 4), sondern die Herausarbeitung von Gruppen Geschlossener Funde mit einer hinreichenden Zahl gemeinsamer Merkmale. Mit geeigneten Methoden muß dann die chronologische Abfolge der Formengruppen wahrscheinlich gemacht werden: Nach Ausschluß der Deutungsmöglichkeit als Regional- oder soziale Gruppen wird ver-

sucht, die Formengruppen (oder "Standardkombinationen" nach E. Sangmeister, 1967, 20) mit Hilfe der Stratigraphie, Rudimente oder erkennbarer Trends in der Formänderung sowie der Verzahnung durch in jeweils zwei Formengruppen auftretende Merkmale oder "Typen" in eine Reihe zu setzen und diese als repräsentativ für einen zeitlichen Ablauf zu interpretieren.

Der beste Ausgangspunkt für eine kombinationsstatistische Analyse ist ein größeres vollständig ausgegrabenes Gräberfeld, da hier mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die Gräber über einen längeren Zeitraum angelegt wurden, formale Änderungen in den Grabinventaren also mit höherer Wahrscheinlichkeit zeitliche Unterschiede widerspiegeln. (Beispiele bei H. Müller-Karpe, 1952, bes. pp.7 u. 10-15; R. Hachmann, 1951, pp.82 u. 86-89). Darüber hinaus erscheint es aber legitim, die Geschlossenen Funde in einem weiteren Bereich gleichermaßen auszuwerten, wenn durch Einzelformen- und Fundkombinationskartierung eine in den materiellen Formen übereinstimmende und abgrenzbare Gruppe deutlich gemacht werden kann und die Geschlossenen Funde nur aus diesem Bereich ausgewertet werden. Da in verschiedenen Kultur-Gruppen unterschiedliche Formengruppen bestehen und unabhängig verändert werden konnten, lassen sich aus den Unterschieden im Formeninventar zweier Kulturgruppen ohne stratigraphischen Nachweis niemals Zeitunterschiede ableiten (vgl. H. Ziegert, 1964, 120).

Voraussetzung ist auch eine hinreichend große Zahl Geschlossener Funde mit jeweils zwei oder mehr für den Merkmals-Vergleich auswertbaren Objekten, so daß bei einer chronologischen Interpretation jede Zeitgruppe durch mindestens (ca.) 10 Geschlossene Funde repräsentiert sein kann. Hort- und Grabfunde sollten nicht gemischt ausgewertet werden, da die Motive bei der Zusammenstellung des Inventars und der Zeitpunkt der Niederlegung unterschiedlichen Kriterien folgten (vgl. H. Ziegert, 1963, 5 f.).

Die soziale Ausstattungs-Komponente wird dadurch unterdrückt, daß nicht der Grabaufwand oder die Zahl und "Qualität" von Fundstücken, sondern ausschließlich technische und Formmerkmale berücksichtigt werden. Ausgangspunkt sind Merkmals-Summen in Geschlossenen Funden (Abb. 3: Merkmale A-V in den Funden 1-3, in dieser Abbildung aus Gründen der Übersichtlichkeit auf 3 Funde reduziert). Alle dieser Gruppe von Geschlossenen Funden gemeinsamen Merkmale (F,G,H,J) werden als

"Leit-Merkmale" oder zusammengefaßt als "Leit-Typen" definiert, diesen werden im weiteren Arbeitsgang auch solche Merkmale zugerechnet, die nur in dieser Gruppe von Geschlossenen Funden auftreten (z.B. K,M,R). Daneben stehen andere Merkmale oder Typen, die nicht Gruppen-spezifisch sind, also auch in anderen Kombinations-Gruppen vorkommen. In die Kombinations-Gruppe aufgenommen werden auch diejenigen Geschlossenen Funde, die nicht den Satz der typischen Merkmale komplett aufweisen aber weitere Merkmale mit den anderen Funden der Gruppe gemeinsam haben (Polythetisches Verfahren, vgl. Abb. 4; vgl. auch D.L. Clarke, 1971², pp. 172 u. 201).

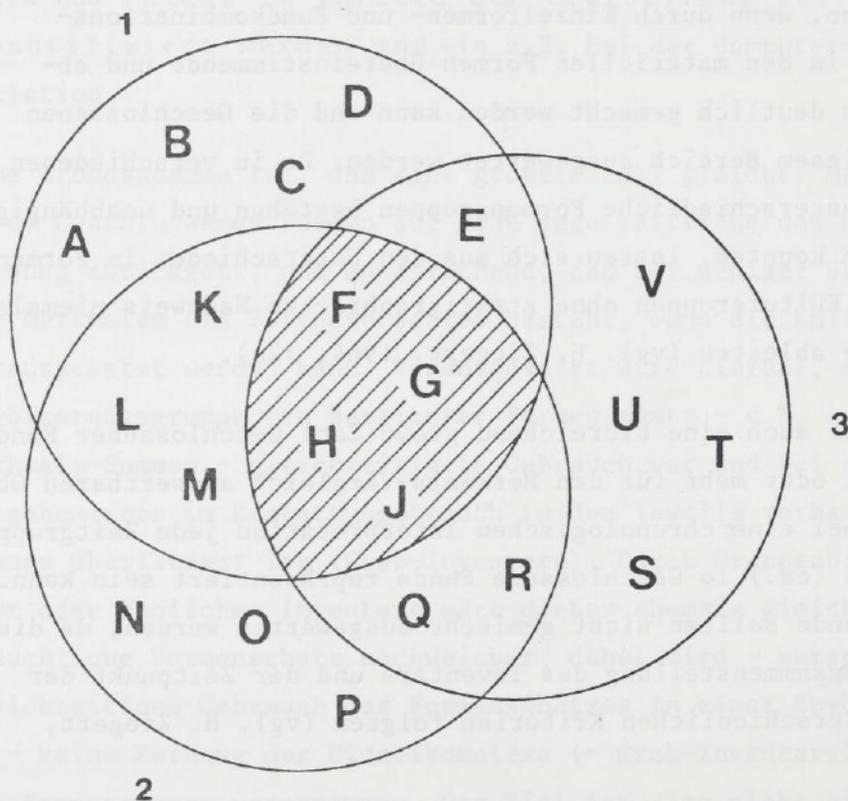


Abb. 3: Gemeinsame Merkmale einer Gruppe von Geschlossenen Funden: "Leit-Merkmale" bzw. "Leit-Typen"

In folgendem soll ein möglicher Arbeitsgang mit Begründung der einzelnen Arbeitsschritte beschrieben werden:

1. Quellensammlung Geschlossener Funde mit Abbildung und Beschreibung
 - als beliebig sortier- und visuell vergleichbare Arbeitsgrundlage (Karteien)
2. Abgrenzung von Formenkreisen durch Kartierung
 - Einengung des Rahmens, in dem direkte stilistische Beeinflussungen wahrscheinlich sind (Kommunikations-Zusammenhang); bei der Analyse eines Gräberfeldes entfällt dieser Arbeitsschritt
3. Überprüfung der "Geschlossenheit" der Grabfunde
 - Vorwegnahme der Quellenkritik, die im späteren Arbeitsgang vernachlässigt werden kann; nur wirklich aufgrund der Fundumstände "geschlossene" Funde dürfen verwendet werden
4. Trennung der Grabfunde nach Frauen- und Männergrab-Inventaren, soweit dies aufgrund anthropologischer Untersuchungen und unterschiedlicher Fundkombinationen möglich ist
 - Trennung evtl. gleichzeitig gebräuchlicher unterschiedlicher Formen und unterschiedlicher Sitten (z.B. Tracht; Bestattungssitte und daraus resultierenden Inventar-Zusammensetzungen)
5. Zusammenfassen von Gruppen Geschlossener Funde nach gemeinsamen Merkmalen ("Leithorizonte") im Inventar der Frauen-Gräber
 - Gruppen von Grab-Inventaren mit gleichen Merkmalen werden als zeitnah interpretiert
6. Zusammenfassen der "Leithorizonte" im Inventar der Männer-Gräber
 - s. ad 5.
7. Untersuchung (nach Frauen- und Männer-Gräbern getrennt), ob und welche einzelnen Merkmale und Typen auch in anderen "Leithorizonten" vorkommen
 - Erkennen der zeitlich benachbarten "Leithorizonte" aufgrund von Übereinstimmungen in Merkmalen und Typen
8. Aufstellen einer Reihe der "Leithorizonte" (nach Frauen- und Männer-Gräbern getrennt)
 - hiermit soll eine zeitliche Abfolge erstellt werden ohne Nachweis der Richtung

9. Untersuchung der Richtung der zeitlichen Abfolge der "Leithorizonte" (nach Frauen- und Männer-Gräbern getrennt) durch
 - a) Stratigraphie und Horizontalstratigraphie;
 - b) Rudiment und Formen-Trends
 - hierdurch werden relative Chronologie-Schemata gewonnen
10. Verbindung der Frauen- und Männer-Grab-Chronologie durch die Feststellung übereinstimmender Merkmale und Typen
 - Erstellen eines relativen Chronologie-Schemas einer Kulturgruppe; dies Verfahren entspricht dem der "Import-Datierung" und der Parallelisierung typologischer Reihen durch Geschlossene Funde: das Vorkommen gleicher Merkmale und Typen in "Leithorizonten" beider Chronologie-Schemata wird als zeitliche Verzahnung interpretiert
11. Zusammenstellen der "Leit-Typen" und "Leit-Merkmale" in "Typen-Tafeln" der einzelnen "Leithorizonte"
 - dies ist eine Arbeitshilfe zur Anwendbarkeit der Chronologie
12. Erstellen einer nach Zeitgruppen gegliederten Fund/Leittypen-"Kombinations-Tabelle" (s. auch Abb. 4)
 - Veranschaulichung einer kombinationsstatistisch erarbeiteten Chronologie
13. Kartierung von Formen, Formen-Kombinationen oder anderer aus den Befunden ablesbarer Verhaltensweisen ("Sitten") auf verschiedenen Zeitebenen
 - Grundlage für kulturelle und historische Interpretationen; gleichzeitige Überprüfung der Wahrscheinlichkeit der chronologischen Interpretation der verschiedenen "Leithorizonte" durch Ausschluß der Möglichkeit, daß sich in den Formen-Gruppen regionale Besonderheiten spiegeln.

Die Kombinationsstatistische Methode ist umfassender anwendbar als die Typologische Methode, da sie nicht das Bestehen längerer typologischer Reihen - deren Zahl begrenzt ist - voraussetzt. Eine kombinationsstatistische Stufen- (oder Zeitgruppen-) Gliederung ist jedoch nur möglich, wenn früher die Formänderungen tatsächlich in Phasen verliefen. D.h. aber, daß die Kombinationsstatistik dann zu keinem Ergebnis führen wird, wenn der Formenwandel fließend war. Die Anwendbarkeit der Methode unterliegt also zeitlichen und räumlichen Einschränkungen in Abhängigkeit von den früheren Kulturverhältnissen.

D 4. Kombinations-Tabelle

Beziehungen zwischen verschiedenen Faktoren wie z.B. zwischen Geschlossenen Funden und Merkmalen oder zu Typen zusammengefaßten Merkmals-Summen können in Kombinations-Tabellen veranschaulicht werden. So wurde das Ergebnis der Seriation der Fund-Typen-Korrelations-Seriation bronzezeitlicher Funde von K. Goldmann (1979) in einer Tabelle dargestellt, die - eine bestmögliche Ordnung vorausgesetzt - eine lineare Reihung aller 892 "Leitfunde" und 472 "Leittypen" zeigt. Die Reihung erfolgte nach dem Grad der Ähnlichkeit, jedem Leitfund und jedem Leittyp ist in der Tabelle ein ganz bestimmter Platz zugewiesen, die Besetzungspunkte scharen sich um eine Diagonale.

Ganz andere Voraussetzungen hat eine Kombinations-Tabelle, die das Ergebnis einer Kombinations-Statistik veranschaulichen soll. Dabei werden die Leittypen der Leithorizonte aus praktischen Gründen der besseren Übersicht nach Funktionsgruppen geordnet und entsprechend der Abfolge der "Leithorizonte" (numerisch oder in Abbildung) auf der Abzisse aufgeführt; die Bezeichnungen der Grab-Funde werden entsprechend auf der Ordinaten in der Abfolge der Leithorizonte aufgeführt. Die Besetzungspunkte der jeweils vorhandenen Typen veranschaulichen das ausschließliche oder gehäufte Auftreten der "Leittypen" in den einzelnen Leithorizonten, in Sprüngen zeigt sich ein annähernd diagonalen Verlauf. (Vgl. H. Müller-Karpe, 1959, Abb. 7 gg, p. 80 und p. 154). Die Grab-Funde eines Leithorizonts sind in der Tabelle untereinander nicht gereiht, nur die Leithorizonte selbst sind entsprechend der erarbeiteten Abfolge gereiht. Die Grundprinzipien der nach Voraussetzungen und Lesung unterschiedlichen beschriebenen Kombinations-Tabellen sollen in idealisierter Form in Abb. 4 dargestellt werden.

Kombinations - Statistik

	Leit - Typen			
	I	II	III	IV
I	Grab - Funde 	Grab - Funde 	Grab - Funde 	Grab - Funde
II	Grab - Funde 	Grab - Funde 	Grab - Funde 	Grab - Funde
III	Grab - Funde 	Grab - Funde 	Grab - Funde 	Grab - Funde
IV	Grab - Funde 	Grab - Funde 	Grab - Funde 	Grab - Funde

Typenkorrelations - Seriation

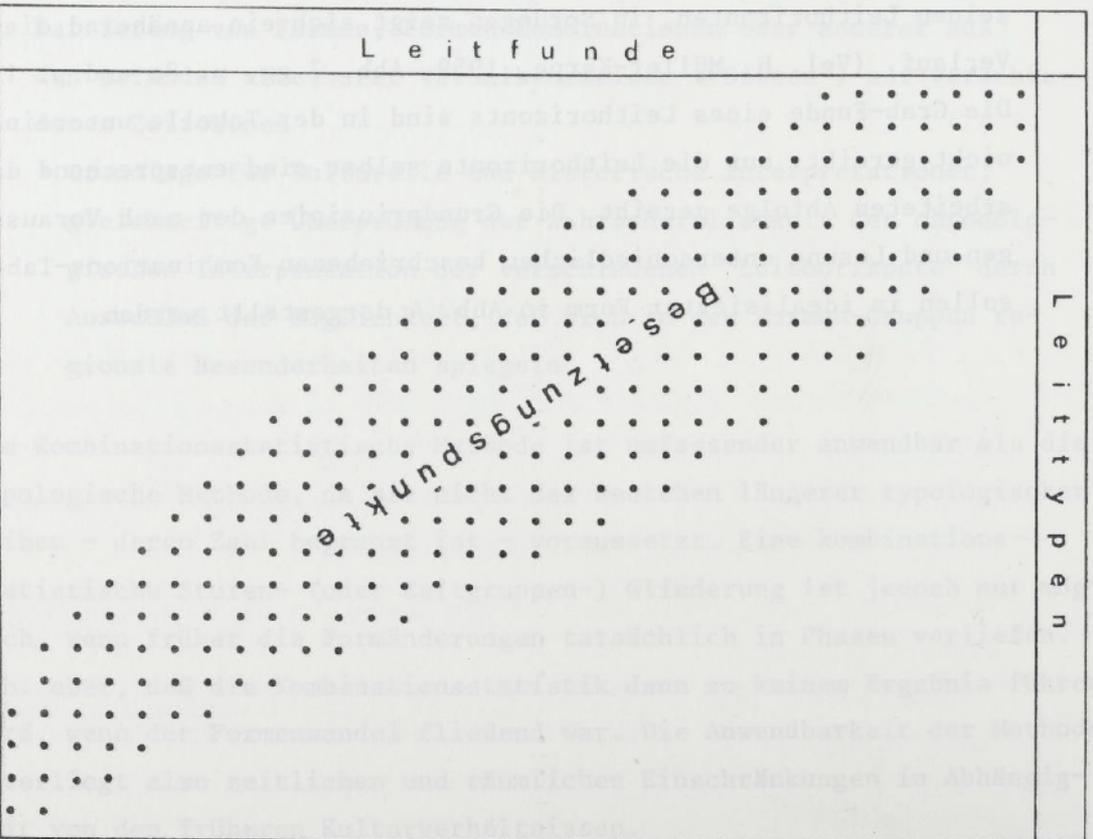


Abb. 4: Kombinations-Tabellen der "Kombinations-Statistik" und "Fund-Typen-Korrelations-Seriation" (schematisiert)

D 5. "Vernetzung"

Vor allem bei Versuchen, überregionale chronologische Systeme zu erstellen bzw. die Chronologie der nordeuropäischen Bronzezeit mit der mediterranen Hochkulturen zu verbinden, wurde ein Verfahren - ähnlich der Import-Datierung - angewandt, das in schrittweisem Vergleich zur Knüpfung eines überregionalen Beziehungs-Netzes führen sollte. Voraussetzung sind die Annahmen, daß Ähnlichkeiten in Merkmalen

- a) einen Kommunikations-Zusammenhang (Kenntnis- oder Objekt-Vermittlung), und
- b) zeitliche Nähe

bedeuteten.

Typische Arbeiten dieser Art sind z.B. von N. Åberg (1932, 1933, 1935), R. Hachmann (1957) und E. Lomborg (1959) vorgelegt worden. Verglichen werden Einzel-Merkmale und Merkmals-Summen (z.B. in "Typen" zusammengefaßt); die größere Zahl von Merkmalen in Geschlossenen Funden erlaubt es, Schritt für Schritt weiterzuvergleichen und immer noch genügend Ähnlichkeiten zu finden, um die Kette nicht abreißen zu lassen. Dazu werden Ansätze typologischer Reihen, Vorbild und Nachahmung, Rudiment, Stratigraphie, Herkunfts- und Import-Gebiet, z.T. mit der Annahme von "Laufzeiten" oder anderer zeitlicher Verzögerungen diskutiert, um eine zeitliche Abfolge zu erkennen. Die Beweiskraft wird in der Zahl - und Qualität - der jeweils übereinstimmenden Merkmale gesehen. Eine Gruppenbildung oder Reihung von Merkmals-Summen findet nicht statt. Schärfere chronologische Einschnitte sind in diesem Verfahren nicht zu begründen. Eine anwendbare chronologische Stufengliederung kann mit diesem Verfahren nicht erstellt werden.

Diese Methode der "Vernetzung" einer größeren Zahl von Geschlossenen und Einzel-Funden kann sicher eine allgemeine Vorstellung über die relative zeitliche Stellung der Funde vermitteln, muß aber bei größerer räumlicher Distanz mit zunehmenden Unschärfen rechnen. Konzentriert auf eine regional abgrenzbare Formengruppe könnte dies Verfahren zur Definition eines "Leithorizontes" im Sinne der "Kombinations-Statistik" (s.o.) führen.

In Abb. 5 sollen die Ähnlichkeiten in Merkmalen Geschlossener Funde in einem Modell dargestellt werden; die gestrichelte Linie soll einen geringeren Ähnlichkeitsgrad andeuten.

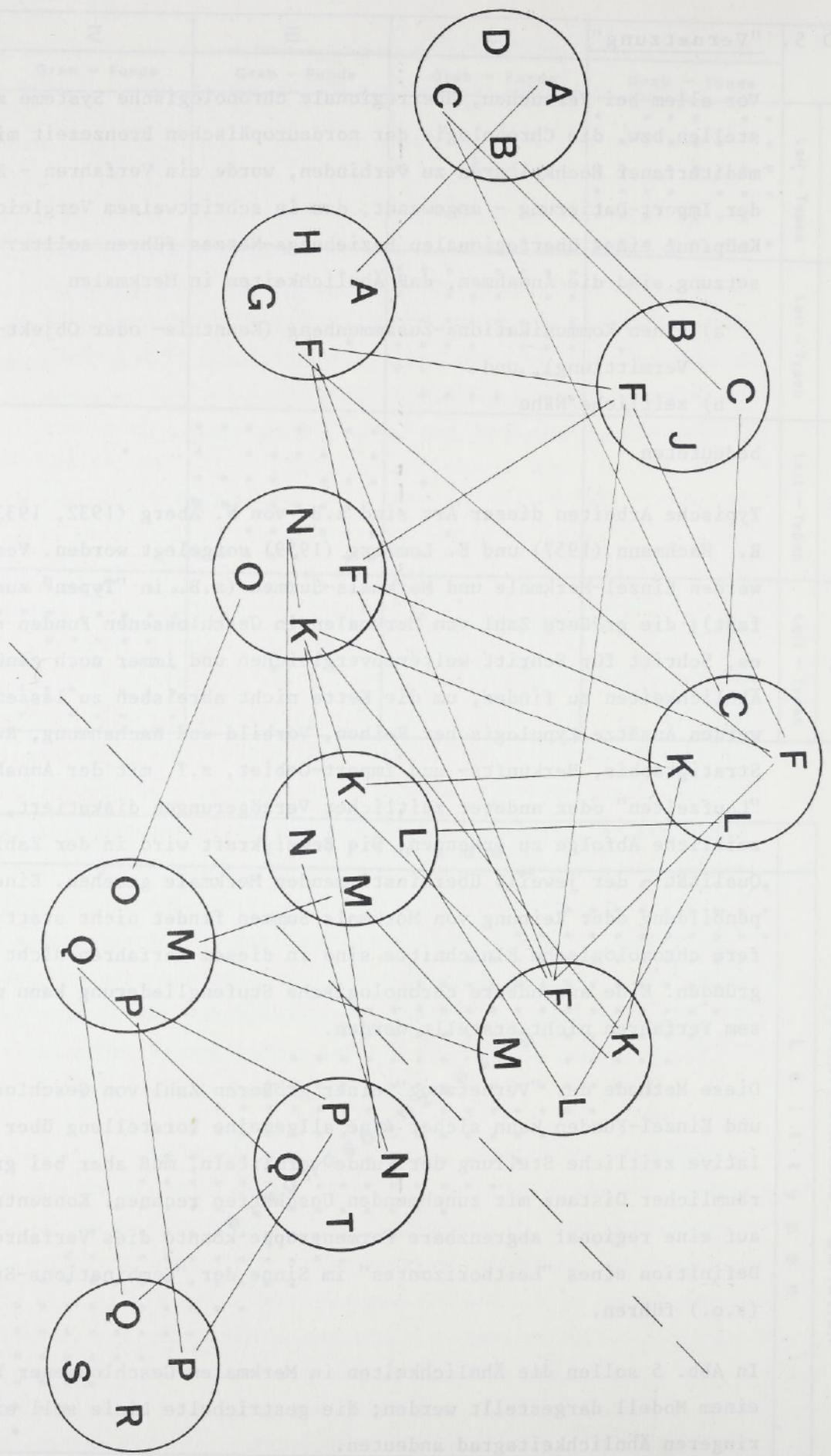


Abb. 5: "Vernetzung" Geschlossener Funde durch Merkmals-Vergleich (schematisiert)

E. Regionalität oder Überregionalität

Im vorstehenden wurden drei Gruppen Merkmal-vergleichender Methoden beschrieben:

- I. "Typologische Reihe" und "Typenkorrelations-Seriation" als lineare Reihung von Merkmals-Summen in Einzelfunden oder Geschlossenen Funden;
- II. "Kombinations-Statistik" als Gruppenbildung gemeinsamer Merkmale in "Leithorizonten" und deren Reihung;
- III. "Vernetzung" als Beziehungs-Netz ähnlicher Merkmale und Merkmals-Summen ohne Gruppenbildung oder Reihung.

Angemerkt werden soll hier, daß die Verzahnung der Voraussetzungen und Detail-Arbeitsschritte in diesen Vergleichenden Methoden es nahe legt, eine Meta-Methode des Merkmals-Vergleichs zu beschreiben, die alle genannten Methoden einschließt.

Bei jeder chronologischen Interpretation ähnlicher oder unähnlicher Merkmale spielt der räumliche Aspekt eine entscheidende Rolle, weil zu jeder Zeit in verschiedenen Kulturgruppen unterschiedliche Formen überlieferbarer Geräte vorhanden waren. Auf diese "multilinear development" weist D.L. Clarke (London 1971², 457 u. 462 f.) hin:

"The fundamental, and in the last resort fatal flaw in seriation techniques is that the conditions necessary for their production can only fully exist when a single site is successively and continuously occupied by a single developing community. In such an ideal case one will usually have a full stratigraphic record in any case, which immediately outflanks the utility of any artificial seriation pattern. Multilinear development admits the different sequence of developments and trends that must operate at separate sites occupied by separate communities, even though there may be cultural diffusion and good site interconnection. Such a multilinear model would point out that the seriation or typological 'thread' stringing the sequence of artefact-types or assemblages is moving not only up and down but weaving back and forth - not through all the once existing types and assemblages but merely through the minute and non-random excavated sample. In this way regional trends are confused with time trends and vice versa."

Diese Probleme vergrößern sich mit dem räumlichen Abstand. Wird der regionale Aspekt vernachlässigt, so können zwar Reihungen nach Ähnlichkeitsmerkmalen vorgenommen werden, es steigt aber die Wahrscheinlichkeit der zeitlichen Parallelität verschiedener Fundgruppen.

Die von K. Goldmann (1979) gewählte räumliche Ausdehnung auf Europa für seine "Seriation chronologischer Leitfunde der Bronzezeit" ist willkürlich, nach diesem methodischen Ansatz ist jede regionale Begrenzung oder Ausdehnung zulässig; das Verfahren kann also auch auf alle Geschlossenen Funde z.B. des 3. und 2. Jahrtausends v.Chr. der ganzen Erde ausgedehnt werden:

In diesem Fall würden alle bekannten Geschlossenen Funde der Erde mit zwei und mehr Objekten erfaßt, nach Merkmalen und Merkmals-Summen analysiert und diese im Rechner gespeichert. Mit verlängerter Rechenzeit, aber gleichem Programm könnten alle diese - nach einem Kürzungsverfahren wie bei K. Goldmann immerhin noch vielleicht 20.000 - Funde in eine lineare Reihe nach ihrem Ähnlichkeits-Grad (Seriation) gebracht werden, bei der jeweils benachbarte Funde ähnlicher sind als nicht benachbarte.

Es ist nun leicht einzusehen, daß z.B. chinesische Bronzen und Keramik einer bestimmten Provinz unter sich ähnlicher sind als zu denen anderer Gebiete, und z.B. Aunjetitzer Funde, nordwestfranzösische Funde, skandinavische Funde, Luristan-Bronzen ebenfalls innerhalb ihrer Regionen ähnlicher sind als zu Funden anderer Gebiete. Es ist also mit Sicherheit zu erwarten, daß die Funde aus diesen und anderen Regionen bei einer Reihung nach Ähnlichkeits-Grad innerhalb der Gesamt-Reihe in der Seriations-Tabelle bestimmte Blöcke bilden werden.

Interpretiere ich jetzt folgerichtig nach K. Goldmann die lineare Reihung als chronologische Abfolge, so ergibt sich, daß zu einer bestimmten Zeit nur chinesische, zur anderen Zeit nur Aunjetitzer, zu anderer Zeit nur nordwestfranzösische, zu wieder anderer Zeit nur skandinavische und zu noch anderer Zeit nur Luristan-Funde hergestellt wurden, etc.

Die hier als Modell vorgetragene regionale Überdimensionierung des methodischen Ansatzes nach K. Goldmann und anderen zeigt deutlich, daß die chronologische Ausdeutung einer durch Seriation gewonnenen linearen Fund-Reihung unzulässig ist, wenn der regionale Aspekt nicht berücksichtigt wird. Da nachträglich eine Regionalisierung der Funde in der Seriations-Kombinationstabelle nicht möglich ist, bleibt festzustellen, daß das von K. Goldmann und anderen angewandte Seriationsverfahren als chronologische Methode

nicht brauchbar ist.

Eine andere Frage ist die Abschätzung der Einsatz-Möglichkeiten der "Fund-Typen-Korrelations-Seriation" in vorher durch Fund- und Befund-Kartierung abgegrenzten regionalen Gruppen, in denen Änderungen in den Merkmals-Kombinationen wahrscheinlicher als zeitabhängig interpretiert werden können, und wobei die Möglichkeit zeitgleichen und unabhängigen Formenwandels in verschiedenen regionalen Gruppen in Rechnung gestellt wird. Bei nicht in Phasen, sondern kontinuierlich verlaufendem Formenwandel führt hier der Einsatz der "Kombinations-Statistik" zu keinem Ergebnis, hier böte sich der Einsatz der Seriation - jedoch ohne ein "Kürzungs"-Verfahren - an als Methode der Reihung nach Ähnlichkeitsgrad Geschlossener Funde innerhalb einer Regionalgruppe, ebenso in einem Gräberfeld (z.B. F.R. Hodson, in: J. Waldhauser, 1978, 32-38 u. Abbildungen), wobei aber die chronologische Deutung nicht die einzig mögliche ist und erst durch andere Untersuchungen abgesichert werden muß. Aus einer solchen Seriation könnte aber auch nur ein Trend der Formänderungen abgelesen werden; es bleibt also das Problem, daß weitergehende Aussagen als "wahrscheinlich älter" und "wahrscheinlich jünger" nicht möglich sind; das Verfahren wird in seiner Anwendbarkeit der Ergebnisse entsprechend stark eingeschränkt.

F. Schluß

Zusammenfassend muß festgestellt werden, daß die methodischen Grundlagen der "Seriation chronologischer Leitfunde der Bronzezeit" in der Anwendung durch K. Goldmann nicht gesichert sind und deshalb das Ergebnis einer neuen Bronzezeit-Chronologie nicht überzeugen kann. Andererseits kommt K. Goldmann das große Verdienst zu, daß er die Diskussion um grundlegende methodische Probleme auf hohem Niveau fortgeführt und Anstöße zur Auseinandersetzung gegeben und zum Überdenken gesichert geglaubter Positionen angeregt hat. Nimmt man die durch ihn verursachte Bewegung in der methodologischen Diskussion zum Maßstab, so ist die Arbeit K. Goldmanns ohne Zweifel als eine der positivsten in unserem Wissenschaftsprozess anzusehen.

Literatur

- Åberg, N. Bronzezeitliche und früheisenzeitliche Chronologie.
III: Kupfer- und Frühbronzezeit. Stockholm 1932.
IV: Griechenland. Stockholm 1933.
V: Mitteleuropäische Hochbronzezeit. Stockholm 1935.
- Clarke, D.L. Analytical Archaeology. London 1971².
- Clarke D.L. (ed.) Models in Archaeology. London 1972.
- Cowgill, G.L. Models, methods and techniques for seriation, in: D.L. Clarke (ed.), London 1972, 381-424.
- Eggert, M. - Kurz, S. - Wotzka, H.-P. Historische Realität und archäologische Datierung: Zur Aussagekraft der Kombinationsstatistik, in: Praehistorische Zeitschrift 55, H. 1, Berlin-New York 1980, 110-145.
- Ford, J.A. A Quantitative Method for Deriving Cultural Chronology. Washington 1962.
- Furmánek, V. Rez. zu: K. Goldmann, Die Seriation chronologischer Leitfunde der Bronzezeit Europas, Berlin 1979, in: Slovenská Archeológia 29, H. 2, Bratislava 1981, 467-9.
- Gebühr, M. Beigabenvergesellschaftungen in mecklenburgischen Gräberfeldern der älteren römischen Kaiserzeit, in: Neue Ausgr. und Forschungen in Niedersachsen 6, 1970, 93-116.
- Hachmann, R. Das Gräberfeld von Rondson, Kreis Graudenz, und die Chronologie der Spätlatènezeit im östlichen Mitteleuropa, in: Arch. geogr. 2 (1/2), 1951, 79-96.

- Hachmann, R. Die frühe Bronzezeit im westlichen Ostseegebiet und ihre kontinentaleuropäischen Beziehungen. Hamburg 1957.
- Hilbert, P.P. Archäologische Untersuchungen am mittleren Amazonas. Berlin 1968.
- Hingst, H. Erfahrungen im Umgang mit Kombinationsstatistiken, in: Hammaburg, N.F. 3/4, 1976/77, 23-32.
- Hodson, F.R. Cluster analysis and archaeology: some new developments and applications, in: World Archaeology 1, 1970, 299-320.
- Hole, F. - Shaw, M. Computer analysis of chronological seriation. (Rice Univ. studies, Vol. 53, No. 3). Houston (Texas) 1967.
- Holste, F. Die Bronzezeit in Süd- und Westdeutschland. Berlin 1953.
- Ihm, P. Statistik in der Archäologie. Probleme der Anwendung, allgemeine Methoden, Seriation und Klassifikation. Köln 1978.
- Johnson, Le Roy Introduction to imaginary models for archaeological scaling and clustering, in: D.L. Clarke (ed.), London 1972, 309-379.
- Kaiser, W. Zur inneren Chronologie der Nagadakultur, in: Arch.geogr. 6, 1957, 69-77.
- Knudson, S.J. Inductive Statistics and Computers, in: S.J. Knudson, Chicago 1978, 312-329.
- Korbel, G. A. Archäologisch-historische Methoden
1. Zur relativen Chronologie, in: Reallex. d. German. Altertumskunde 4, Lieferung 5, Berlin-N.Y. 1980, 608-615.

- Kroeber, A.L. Zuñi Potcherds. (Am. Mus. of Natural History, Anthropol. Papers, 18). New York 1916.
- Leuschner, D. Einführung in die numerische Taxonomie. Jena 1974.
- Löbert, H.W. Die Keramik der Vorrömischen Eisenzeit und der Römischen Kaiserzeit von Hatzum/Boomborg (Kr. Leer). Zugleich ein Beitrag zur Theorie und Methode der Bearbeitung von Siedlungskeramik. Hildesheim 1982.
- Lomborg, E. Donauländische Kulturbeziehungen und die relative Chronologie der frühen Nordischen Bronzezeit, in: Acta Archaeologica 30, Kopenhagen 1959, 51-146.
- Marquardt, W.H. Advances in Archaeological Seriation, in: M.B. Schiffer (ed.), Advances in Archaeological Method and Theory, Vol. 1, N.Y. 1978, 257-314.
- Montelius, O. Die älteren Kulturperioden im Orient und in Europa, I: Die Methode. Stockholm 1903.
- Müller-Karpe, H. Das Urnenfeld von Kelheim. Kallmünz 1952.
- Müller-Karpe, H. Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen. Berlin 1959.
- Neuffer, E.M. Eine statistische Bearbeitung von Kollektivfunden, in: Bonner Jahrbuch 165, 1965, 28-56.
- Opitz, O. Numerische Taxonomie. Stuttgart-N.Y. 1980.
- Petrie, W.M. - Flinders-Quibell, J.E. Naqada and Ballas. London 1896.
- Petrie, W.M.F. Diospolis parva. The Cemeteries of Abadiyeh and Hu, 1898-99. London 1901.

- Rubin, J. - Friedman, H.P. A cluster analysis and taxonomy system for grouping and classifying data. New York 1967.
- Sangmeister, E. Methoden der Urgeschichtswissenschaft, in: Saeculum 18, 1967, 199-244.
- Sasse, B. Versuch einer statistischen Systematik der jungbronzezeitlichen Hortfunde im Mittel- elbe-Saale-Gebiet, in: Jahresschr. mittel- dt. Vorgesch. 61, Halle 1977, 53-84.
- Schuchard-Ficher, Chr. - u.a. Multivariate Analysemethoden. Berlin- Heidelberg-N.Y. 1980.
- Seitzer, D.J. Problems and Principles of Classification in Archeology, in: Helinium 18, 1978, 3-34.
- Sodeur, W. Empirische Verfahren zur Klassifikation. Stuttgart 1974.
- Sokal, R.R. - Sneath, P.H.A. Principles of numeric taxonomy. San Francis- co 1963.
- Steuer, H. Zur "statistischen" Auswertung frühmittel- alterlicher Keramik im Nordseeküstenbereich, in: Nachr. aus Niedersachsens Urgesch. 40, 1971, 1-27.
- Strong, W.D. - Evans, Cl. Cultural stratigraphy in the Virú Valley, northern Peru. New York 1952.
- Vogel, F. Probleme und Verfahren der numerischen Klassifikation. Göttingen 1975.
- Vossen, R. Klassifikationsprobleme und Klassifikations- systeme in der amerikanischen Archäologie, in: Acta praehistorica et archaeologica 1, Berlin 1970, 29-79.
- Waldhauser, J. (Hg.) Das keltische Gräberfeld bei Jenišův Ujezd in Böhmen. 2 Bde. Teplice 1978.

- Ziegert, H. Zur Chronologie und Gruppengliederung der westlichen Hügelgräberkultur. Berlin 1963.
- Ziegert, H. Archäologie und Ethnologie. Zur Zusammenarbeit zweier Wissenschaften, in: Berliner Jahrb. f. Vor- u. Frühgesch. 4, 1964, 102-149.
- Zürn, H. Zur Chronologie der späten Hallstattzeit, in: Germania 26, 1942, 116-124.

Anschrift des Verfassers:

Prof.Dr. Helmut Ziegert
 Archäologisches Institut
 Arbeitsbereich I
 Johnsallee 35
 D-2000 Hamburg 13