

Zwei Methoden chronologischer Gruppierung

Vorbemerkung

Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit¹ war die Frage nach dem Übergang vom späten Neolithikum zur frühen Metallzeit im westlichen Norddeutschland mit dem primären Ziel, die Chronologie zu gewinnen. Eine solche Untersuchung setzt die Kenntnis der jeweils älteren resp. jüngeren Funde im gleichen Gebiet voraus. Da nach weitgehendem Konsens die Übergangsspanne zeitlich parallel liegt zu weiter südlich beheimateten Kulturen, die schon klar zu definierende Typen aus Bronze benutzen, waren auch deren Inventare zu berücksichtigen. Sie können ja für die Beantwortung der ersten Frage durchaus bedeutungsvoll sein. Damit mußte für die Materialsammlung die ursprüngliche Begrenzung auf eine bestimmte Region aufgegeben werden.

Die Streuung klar zu definierender Typen über weite Gebiete Europas, die für die Bronzezeit geradezu charakteristisch ist, und verbunden damit das Vorkommen dieser Typen in Zonen durchaus unterschiedlichen kulturellen Gepräges hatte sehr früh eine Änderung der Fragestellung zur Folge: Wie kann archäologisches Fundmaterial der genannten Art aus sich heraus, also ohne Verwendung naturwissenschaftlicher Daten und auch ohne Übernahme irgendwelcher, meist nicht nachvollziehbarer „Datierungen“ aus der Literatur, relativchronologisch geordnet werden? Ist dazu die Typologische Methode geeignet? Wenn nein: warum nicht? Gibt es überhaupt eine Möglichkeit, alle Funde mehr oder minder exakt einander zeitlich zuzuordnen? Es soll versucht werden, diese Fragen im Folgenden zu beantworten.

Die neu abgegrenzte Untersuchung war nicht allein anhand erdachter Modelle vorzunehmen, die ja im allgemeinen nicht den gleichen Grad an Kompliziertheit haben können, wie sie die Wirklichkeit liefert. Als Basis für die anzustellenden theoretischen Überlegungen dienten deshalb etwa 4000 geschlossene Funde. Sie wurden zwischen 1965 und 1969 aus der Literatur zusammengestellt und umfassen die Spanne vom ausgehenden Neolithikum bis zum Ende der mittleren resp. älteren Bronzezeit. Diese Funde stammen aus weiten Teilen Europas. Die Arbeit erhielt den Titel „Chronologische Gruppierung in der Älteren Bronzezeit“, wobei die Gliederung dieser Funde,

¹ Die Veröffentlichung ist eine im methodischen Teil ergänzte Fassung der Dissertation des Verfassers, die im Juli 1970 von der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln mit dem Titel „Chronologische Gruppierung in der älteren Bronzezeit“ angenommen wurde. Der Belegteil, mit einem chronologisch geordneten System bronzezeitlicher Funde, dem Fundkatalog, Typentafeln und Computerprogrammen, wird in erheblich erweiterter Fassung gesondert vorgelegt werden. Meinem Lehrer, Herrn Professor Dr. H. Schwabe-

die zu einem anscheinend tragfähigen chronologischen System zusammengestellt werden konnten, eher als Nebenprodukt der methodischen Untersuchung anzusehen ist².

Die Struktur des hier ausgewerteten Fundmaterials, die große Zahl der Funde und der erkannten oder nur denkbaren Verknüpfungen verschiedener Typen in den Funden macht von vornherein den Einsatz von Hilfsmitteln bei der Auswertung notwendig. Deshalb wurde versucht, die Elektronische Datenverarbeitung (EDV) als Hilfsmittel mit einzubeziehen. Zuvörderst aber galt die Untersuchung der archäologischen Methode – erst dann galt es zu fragen, ob die Ergebnisse einzelner Arbeitsgänge sich nicht wirtschaftlicher und genauer über einen Computer erzielen lassen³.

Archäologische Funde und Befunde als Bodenurkunden

Von dem Moment an, da das Fach Urgeschichte als eigenständige Disziplin der Geschichtswissenschaft gewertet wird, bekommen die Überreste der materiellen Kultur vergangener Zeiten zusätzliche Bedeutung als Dokumente, die erlauben, historische Vorgänge für Gebiete zu rekonstruieren, in denen keine schriftliche Überlieferung bekannt war oder auf uns gekommen ist.

Geräte, Kunstwerke, Monumente oder Gegenstände unbekannter Zwecke verhelfen dem Historiker zu Aussagen über technische Fertigkeiten, über Glaubensvorstellungen oder sogar das Lebensgefühl der Menschen in der Epoche, aus welcher die angesprochenen Stücke stammen. Alle überlieferten Artefakte sind für ihn primär Hilfsmittel, das Lebens- und Kulturbild eines bekannten Zeitabschnittes zu vervollständigen. Der Prähistoriker wertet die Funde jedoch noch in anderer Hinsicht aus: sie müssen dazu dienen, ein Periodengerüst zu schaffen, das das für urgeschichtliche Funde weitgehend fehlende Gerüst absoluter astronomischer Daten ersetzen muß. Erst wenn dieses Periodengerüst vorliegt, kann jeder einzelne Fund in ein Verhältnis dazu gestellt werden und damit die eigentliche Interpretation beginnen.

dissen, danke ich herzlich für seine Obhut und stetige Förderung, ebenso allen, die in zahlreichen Diskussionen geholfen haben, die methodischen Probleme einer Lösung näher zu bringen.

² Vergleiche auch Seite 33–34 und Nota 1.

³ Eine Zusammenstellung der Literatur über bisherige Versuche, numerische Methoden mittels Computer anzuwenden, bei V. Milojević: Zur Rezension von B. Riese: Die Michelsberger Kultur (Kölner Jahrbuch f. Vor- und Frühgesch. 12, 1971, 114–117).

Wir erkennen in diesem vorgeschalteten Arbeitsgang den einzigen grundlegenden Unterschied zwischen der Arbeit des Prähistorikers und des Historikers: der Prähistoriker muß nicht nur die Jahreszahlen immer auf indirektem Wege erschließen – er kann nicht einmal jeden ihm vorliegenden Fund sofort in ein festes relatives Zeitgerüst einhängen, da dieser gerade das Gerüst ändernd beeinflussen kann.

Dennoch muß das relative Zeitgerüst prähistorischer Funde keineswegs dem „absoluten“ unterlegen sein, denn ein Fund mit Gegenständen aus zwei oder mehreren Kulturgebieten steht in seiner chronologischen Aussage qualitativ neben dem Keilschrifttext eines Staatsvertrages mehrerer Herrscher des Vorderen Orients. Dieser erlaubt zum Beispiel die Korrelation einzelner Dynastien, jener das Erkennen von zeitgleichen Erscheinungen sonst weitgehend unterschiedlich ablaufender Entwicklungen innerhalb eigenständiger Kulturen. Zwar dürfte es in manchen Fällen möglich sein, den Texten noch zusätzliche Informationen zu entnehmen, wie etwa die Beweggründe eines Vertrages, grundsätzlich jedoch hat er gerade in chronologischer Hinsicht keinen Vorzug vor einem sicheren geschlossenen Fund, kennen wir doch zur Genüge die noch heute so perfekt geübte Kunst der Geschichtsklitterung, die Niederlagen zu Siegen machen kann. Solche mutwillige Veränderung von Texten findet in archäologischen Funden keine Parallele. Niemand wird in der Vergangenheit auf die Idee gekommen sein und sie ausgeführt haben, etwa eine Reihe von Gräbern eigener Vorfahren nachträglich mit einer neuen Erfindung, sagen wir der Fibel, zu „spicken“, nur damit spätere Historiker die Heimat dieses Gegenstandes beispielsweise in Mitteldeutschland suchen. Andererseits ist es einfach und auch üblich, solche Erfindung in der Überlieferung den eigenen Vorfahren zuzuschreiben.

Es ist hier nicht die Stelle, auf die Methoden der relativen und absoluten Zeitbestimmung in Gebieten mit schriftlicher Überlieferung einzugehen. Die Wissenschaft war in der Lage, ein mehr oder minder genaues, auf absoluten Jahreszahlen beruhendes Zeitgerüst für diese Räume zu schaffen, doch muß dieses Gerüst schon für Südeuropa außer Betracht bleiben, einmal, weil die Entwicklungen dort keineswegs in direkter Abhängigkeit von schon datierten Kulturgebieten erfolgt sein müssen und zum anderen, weil unbekannt ist, ob in den schriftlosen Gebieten die Entwicklung der Kultur nicht viel weiter zurückreicht, als mit dem Zahlengerüst der Hochkulturen noch umschrieben werden kann. Gerade die

Ergebnisse des (nicht archäologischen) C14-Verfahrens lassen das durchaus als denkbar erscheinen. Die Kontakte der schriftlosen mit den schriftführenden Kulturen sind insgesamt zu lose, als daß es methodisch gerechtfertigt wäre, mit diesen letzteren die innere Chronologie der undatierten Gruppen zu gewinnen.

Da uns hier nun leider kein Licht aus dem Orient leuchtet, sind wir gezwungen, die prähistorischen Kulturen aus sich heraus mit den spezifischen Methoden der Urgeschichtswissenschaft zu datieren. Einleitend wurde die theoretisch hohe Aussagekraft der Funde betont – wie exakt sind die Datierungen, die mit ihrer Hilfe gewonnen wurden?

Zur Sicherheit bisheriger relativchronologischer Ergebnisse

Die Vorstellungen über das gegenseitige Verhältnis der verschiedenen europäischen Frühkulturen gehen schon für das zweite vorchristliche Jahrtausend bei den einzelnen Wissenschaftlern so weit auseinander, daß nicht nur Außenstehende meinen können, hier werde völlig willkürlich manipuliert, um die Funde der jeweiligen Ideologie anzupassen. – Die Entwicklung 'X' hat ihren Ausgang im „Norden“ resp. „Süden“, ersatzweise: „Westen“, „Osten“, „Anatolien“⁴.

Die Ursache voneinander abweichender Auffassungen liegt in der verschiedenen Bewertung der Dauer und des relativchronologischen Verhältnisses von Kulturen oder deren Untergruppen. Bisher fehlt ein objektiver Maßstab, allein aus dem archäologischen Fundmaterial die Dauer bestimmter Kulturercheinungen auch nur annähernd richtig zu ermitteln. Deshalb sollten zunächst kleinere archäologische Einheiten, wie etwa geschlossene Funde, Grundlage chronologischer Systeme sein.

Können zwei oder mehrere solcher Funde als zeitlich eng zusammengehörend erkannt werden, ist dieses Ergebnis, was die Länge der durch diese Funde definierten Zeitspanne betrifft, wesentlich genauer, als wenn kulturelle Einheiten synchronisiert werden. Das gilt auch, wenn die Spanne zunächst nicht in Jahren oder Monaten angegeben werden kann. Die Anzahl von Funden, die bei einer derartigen Auswertung berücksichtigt werden müssen, ist in vielen Fällen sehr groß. Deshalb wohl schien lange der beschriebene Weg, zunächst kulturelle Einheiten zu definieren, in denen große Mengen des vorliegenden Materials zusammengefaßt werden, und

⁴ Man vergleiche zum Beispiel die lange Chronologie E. Neustupnýs (Evzen Neustupný: Absolute Chronology of the Neolithic and Aeneolithic Periods in Central and South-Eastern Europe [Slovenská Arch. 16, 1968, 19–56], Pag. 49, Tab. 5), der immerhin zunächst ohne C14-Daten zu seinen Synchronismen gekommen ist, mit den niedrigen Datierungen Schicklers (Hilmar Schickler: Aufnahme und Ablehnung der Metallurgie bei frühbronzezeitlichen Kulturen Europas [Germania 46, 1968, 11–19]). Beide Systeme enthalten die als endneolithisch bezeichnete Glockenbecherkultur, die wegen ihrer selbst über weite Räume gleichartigen und sehr spezifischen

Ausprägung kaum eine langfristige Erscheinung gewesen sein dürfte. Die ältesten Glockenbecher setzt Neustupný bei ca. 2400 v. Chr. an – während die jüngsten nach der anderen Meinung noch um 1550 v. Chr. in Gebrauch gewesen sein sollen. Damit stände für die zeitliche Einordnung eines beliebigen Fundes der Glockenbecherkultur eine Spanne von 850 Jahren zur Verfügung. (Ob die hier genannten „ältesten“ von den „jüngsten“ Glockenbechern nach den Vorstellungen der jeweiligen Verfasser durch eindeutige Kriterien zu unterscheiden sind, muß hier offen bleiben.)

dann deren chronologisches Verhältnis zueinander zu erforschen, naheliegend.

Es scheint verständlich, wenn in einer solchen Situation gerade von naturwissenschaftlichen Datierungsverfahren Entscheidendes erwartet und mit ihnen erreicht wurde. Doch sind sie nicht Gegenstand der Untersuchung. Wir wollen feststellen, wie es möglich ist, daß in der Wissenschaft „Urgeschichte“, in der grundsätzlich alle Forschenden nach gleichen Methoden zu arbeiten meinen und ihre Schlüsse aus weitgehend demselben Material ziehen, erhebliche Diskrepanzen in den Ergebnissen auftreten⁵.

Die Ursache dafür, daß Ergebnisse der relativen Chronologie selten exakt übereinstimmen, kann sein:

- 1) Die Quellen sind mehrdeutig;
- 2) Die Methode ist untauglich.

Mag es auch im Einzelfall zutreffen, daß die Bodenurkunden im Ursprung verfälscht sind, so ist dieser Fehler unter keinen Umständen für alle geborgenen Funde anzunehmen. Die Masse der überlieferten archäologischen Objekte muß eindeutige chronologische Aussagen erlauben. Es ist deshalb in hohem Grade wahrscheinlich, daß Fehler in der Methode die Ursache für das Fehlen eines allgemein akzeptierbaren Zeitgerüsts für prähistorische Funde sind.

Die Untersuchung hat demnach bei der Methode anzusetzen, die zur Aufstellung einer relativen Chronologie prähistorischer Kulturerscheinungen geführt hat.

Das, was der Prähistoriker unter der Methode relativer Zeitbestimmung, die oft auch mit dem Schlagwort „Typologie“ bezeichnet wird, versteht, ist ein Komplex verschiedenartiger, aufeinanderfolgender Arbeitsgänge, in denen das Fundmaterial ausgewertet wird. Da etwa vorhandene Widersprüche am ehesten im Endergebnis augenfällig werden (Forscher A: Fibeltyp 1 ist älter als Fibeltyp 2; Forscher B: Fibeltyp 2 ist älter als Fibeltyp 1, wobei unter Fibeltyp 1 und 2 jeweils das Gleiche verstanden wird), haben sie manchen veranlaßt, den Wert der Methode im Ganzen zu bestreiten⁶.

Die wissenschaftliche Kritik an der Methode relativer Zeitbestimmung ist pauschal aber nicht möglich. Sie setzt voraus, daß jeder gedankliche Schritt in der Auswertung des Materials beschrieben und abschließend beurteilt wird, wo eine mögliche Fehlerquelle liegt und welchen Einfluß auf das Endergebnis sie haben kann.

Unser Ziel ist es, den ursprünglichen zeitlichen Zusammenhang eines bestimmten prähistorischen Fundmaterials zu rekonstruieren. Das Ergebnis dieser Arbeit sollte so eindeutig wie nur irgend möglich sein. Deshalb sind zunächst allgemeinere Betrachtungen darüber nötig, wie prähistorische Funde überhaupt zeitlich gegliedert werden können.

Fundanalyse

Grundlagen der Fundauswahl, der Funddokumentation und der Definition von „Ähnlichkeitsklassen“

Es werden im folgenden Arbeitsgänge beschrieben, die jedem Prähistoriker und Archäologen selbstverständlich und geläufig sind. Das erscheint trivial – doch ist es notwendig, um später jeden einzelnen Schritt, der schließlich zum System geordneten Fundmaterials hinführt, für den Leser durchsichtig und nachvollziehbar zu machen.

Ausgangspunkt jeder Untersuchung ist eine bestimmte Fragestellung. Wenn wir von Arbeiten zur Forschungsgeschichte absehen, so setzen alle unsere Probleme für ihre Lösung die Kenntnis und Ordnung der prähistorischen Quellen voraus. Dabei ist in der Thematik eine überaus große Spannweite festzustellen, bedingt durch die Vielfalt der Fragen, die bei der Erforschung der Geschichte zwangsläufig auftritt. Schließen wir die reinen Fundvorlagen aus, so sind alle Arbeiten ein Versuch, über das Material hinaus Rückschlüsse auf Handlungen und Vorstellungen des prähistorischen Menschen zu gewinnen. Die Ordnung des Materials, gleich nach welchen Gesichtspunkten, ist sicher für keinen Prähistoriker je Selbstzweck gewesen, sondern wurde berechtigterweise als unerläßliche Voraussetzung zur Klärung der weitergehenden historischen Fragestellung angesehen. Wenn dieses Ziel dann dennoch oft nicht erreicht wurde und wird, lag und liegt es nicht an mangelndem Willen.

Von der Fragestellung hängt die Auswahl und Bewertung der Quellen ab. Wir werden im Normalfalle voraussetzen können, daß der Bearbeiter schon zu Beginn seiner Tätigkeit einen groben Überblick über das zu behandelnde Material besitzt. Er kann deshalb gezielt die für seine Untersuchung möglicherweise wichtigen Funde und Befunde zusammentragen. Er wird beispielsweise Arbeiten anderer Verfasser auswerten, er kann Originale nach neuen Gesichtspunkten untersuchen und aufnehmen, er kann, je nach Thema, etwa spezielle regionale Zeitschriftenreihen durchsehen. Gleich, ob man auf Materialsammlungen anderer zurückgreifen kann oder nicht – es gilt, jeden Gegenstand und jeden Befund einzeln zu betrachten und auszuwerten. Hier liegt ein Problem: schon bei einer recht kleinen Zahl von Objekten lassen sich nicht alle bewußt erkannten oder nur unbewußt „erfühlten“ Details im Gedächtnis behalten, die im Laufe der Analyse wichtig sein könnten. Fast niemand wird auch in die Lage versetzt sein, etwa alle für seine Untersuchung wichtigen Vergleichsstücke gleichzeitig im Original vor sich zu haben. Selbst wenn das einmal möglich ist, dürfte dann die Menge der Objekte

⁵ Nicht immer werden diese Diskrepanzen so offenbar wie im Beispiel Nota 4. – Meist wird in einzelnen Forschungsbe-
reichen wie etwa Mitteleuropa ein bestimmtes relatives Chronologiesystem, und für den einzelnen Fund eine sogenannte „Datierung“ allgemein akzeptiert. Verwirrung entsteht erst

dann, wenn in Nachbargebieten mit teilweise übereinstimmendem Fundmaterial dieses dort in einen abweichenden chronologischen Zusammenhang gestellt wird.

⁶ Bertil Almgren: Typologie (J. Filip [Ed.]: Enzyklopädisches Handbuch zur Ur- und Frühgeschichte Europas – II [Prag 1969], Pag. 1519–1521).

verhindern, sie etwa auf einem Tisch auszubreiten und bei der Auswertung immer alles Relevante vor sich haben zu können. Die gleiche Schwierigkeit besteht auch bei Arbeiten, die sich hauptsächlich auf die Literatur, also publiziertes Fundmaterial, stützen. Bei fast jedem Nachgehen von Zitaten wächst der nötige Bücherapparat erfahrungsgemäß wie im Schneeballsystem, womit jede Übersicht zwangsweise verlorengeht. Die in fast allen Fällen absolut oder auch nur relativ zu hohe Zahl vergleichbarer Objekte, die mit dem Fortschritt unserer Wissenschaft sogar immer noch steigen wird, zwingt dazu, die Auswertung in Einzelschritten vorzunehmen. Das heißt, wir müssen einzelne Details untersuchen, die Ergebnisse festhalten und das nächste Detail vornehmen. Das bedingt eine hundertfache Bearbeitung desselben Gegenstandes oder Befundes nach immer anderen Gesichtspunkten. Es wird also das überlieferte Fundmaterial in Einzelschritten analysiert und abschließend versucht, in einer Synthese alle gewonnenen Erkenntnisse zusammenzufassen. Voraussetzung für deren Gelingen ist die exakte Dokumentation des Materials.

Bei der Bearbeitung muß auf bestimmte, materialbedingte Einheiten zurückgegangen werden. Diese kleinsten Einheiten sind vorgegeben durch das örtliche Zusammentreffen verschiedener Objekte an einer Stelle und durch das einzelne Objekt selbst. Unter dem „örtlichen Zusammentreffen“ von Objekten und allen Beobachtungen, die bei der Bergung eines Fundes möglich waren, verstehen wir den geläufigen Begriff des „geschlossenen“ resp. „sicheren“ Fundes⁷, jedoch im Einzelfalle in einem weiteren Sinne als allgemein üblich; denn die Definition des Begriffes ist abhängig von der Fragestellung. Es können alle Funde aus einer Siedlung bei der Frage nach der Entwicklung des Hausbaus als eine Einheit betrachtet werden. Will man jedoch verschiedene Phasen der Besiedlung erkennen, bilden Grubenfüllungen oder in diesen sogar noch die einzelnen Schichten eine Einheit, also im Beispiel die einzelne Schicht der Grubenfüllung. Alle Angaben beziehen sich auf den Zeitpunkt der Entdeckung und die Zeit danach.

Die zweite materialbestimmte Einheit, das einzelne Objekt, ist völlig unabhängig von der Fragestellung vorgegeben. In dem Objekt, sei es ein Gegenstand oder Befund, sind alle Merkmale zum Zeitpunkt der Entdeckung gebunden. (Ein weiteres unabhängiges Merkmal ist hier der Ort der Entdeckung.)

Die Beschränkung jeder auf das Material bezogenen Feststellung auf die Zeit der Entdeckung hat zwei Folgen:

1. Es ist erforderlich, alle Veränderungen zu erforschen, die an den Bodenerkundungen nach ihrer Entdeckung erfolgten und – soweit möglich – durch Fundkritik den Zustand zum Zeitpunkt der Auffindung wiederzugewinnen. Dieser Forderung wurde auch bisher in der Forschung weitgehend entsprochen.

2. Verzichtet werden muß in diesem Stadium der Arbeit auf jegliche Diskussion, ob ein auffallendes Merkmal, dessen Zugehörigkeit bei der Entdeckung erwiesen ist, auch in prähistorischer Zeit in engem zeitlichem Zusammenhang mit dem Übrigen stand. Solches Urteil darf keinen Einfluß auf die Materialaufnahme haben und kann erst am Ende der Auswertung gefällt werden.

Zusammengefaßt: es ist zweckmäßig, für die systematische Bearbeitung archäologischer Quellen zwei materialbedingte Einheiten der Gliederung zu benutzen – das einzelne Objekt und das Zusammentreffen von Objekten an einem Ort. Da eine geographische Beziehung auch für jedes einzelne Objekt vorliegt, kann sie für die Benennung und Identifizierung der Quellen herangezogen werden. Ob als kleinste geographische Einheit der Fundort des einzelnen Objekts gewählt wird oder ein größerer Zusammenhang, ist abhängig von der Fragestellung.

Die Definition von Ähnlichkeitsklassen

Als Ergebnis der Materialsammlung liegen bisher, im Regelfalle benannt und abgelegt nach dem Ort ihrer Entdeckung, einzelne Objekte oder Kombinationen von solchen vor. Jedes dieser archäologischen Objekte ist ein Individuum, das eine beschränkte Zahl von Merkmalen trägt. Der Begriff „Individuum“ ist im allgemeinen Sprachgebrauch auf Einzelwesen resp. einzelne Personen bezogen, streng genommen läßt er sich nur auf die höheren Tiere (mit Einschluß des Menschen) anwenden⁸. Wenn hier dennoch von „Individuen“ gesprochen wird, geschieht das, weil meines Erachtens kein anderer Begriff besser auf das einzelne, vom Menschen geschaffene Objekt zutrifft. Ich schließe mich damit Gustav Schwantes an, der schreibt: „Das urgeschichtliche Gerät ist das Erzeugnis eines Gedankens und dieser ist eine Schöpfung der Natur ebensogut wie eine Form der organischen Entwicklung“⁹.

Die Merkmale jedes Individuums kann der Prähistoriker je nach Bedarf beliebig genau beschreiben und zahlenmäßig erfassen. Abhängig von der Fragestellung kann auch eine Kombination von Objekten als selbständiges Individuum angesehen und entsprechend ausgewertet werden. Dann nimmt das einzelne Objekt den Charakter eines Merkmals an. Grundlage der Auswertung des Fundmaterials sind demnach Individuen, welche durch eine Anzahl von Merkmalen bestimmt sind.

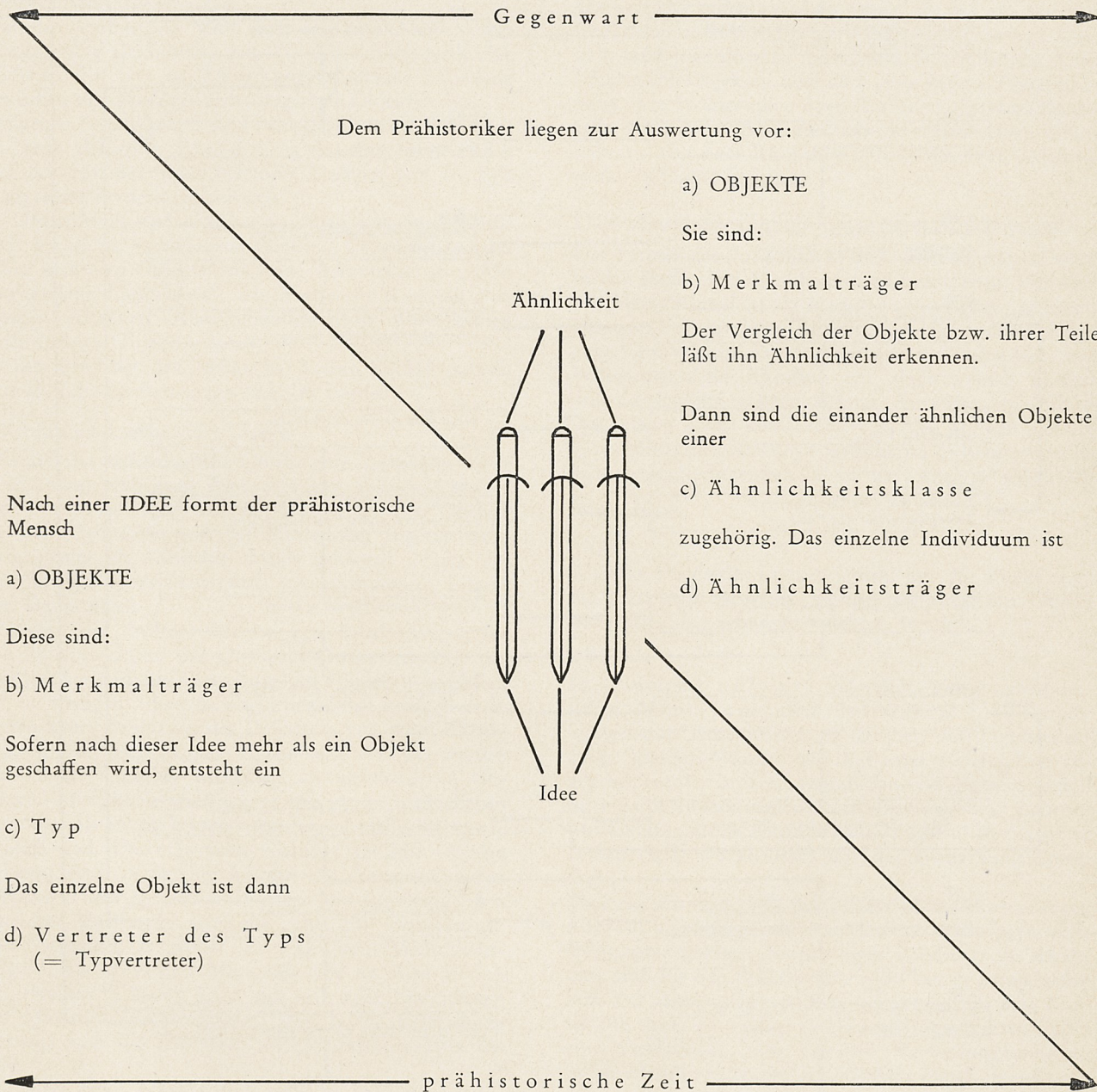
Ähnlichkeit von Objekten resp. Merkmalen erkennt der Prähistoriker durch den Vergleich. Ähnlichkeit von zwei (oder mehr) Objekten kann sich in vielen, aber auch wenigen einander ähnlichen Merkmalen äußern. Jede erkannte Ähnlichkeit als Beziehung zwischen verschiedenen Objekten resp. Merkmalen kennzeichnen wir eindeutig und völlig unabhängig von ihrer Bewertung als „Ähnlichkeitsklasse“. Auch in diesem Falle hängt es von

⁷ Oscar Montelius: Die älteren Kulturperioden im Orient und in Europa – I: Die Methode (Stockholm 1903), Pag. 3–14.

⁸ Philosophisches Wörterbuch (Edit. 13, Stuttgart 1955)

(= Sammlung Kröner, 13), Pag. 277.

⁹ Gustav Schwantes: Vom Wesen der Typologie (Offa 10, 1952, 1–9).



Merkmal: Die Bestimmung, die ein Objekt von einem anderen unterscheidet.

Objekt: Gegenstand und / oder Befund

Fig. 1 Begriffsbestimmungen.

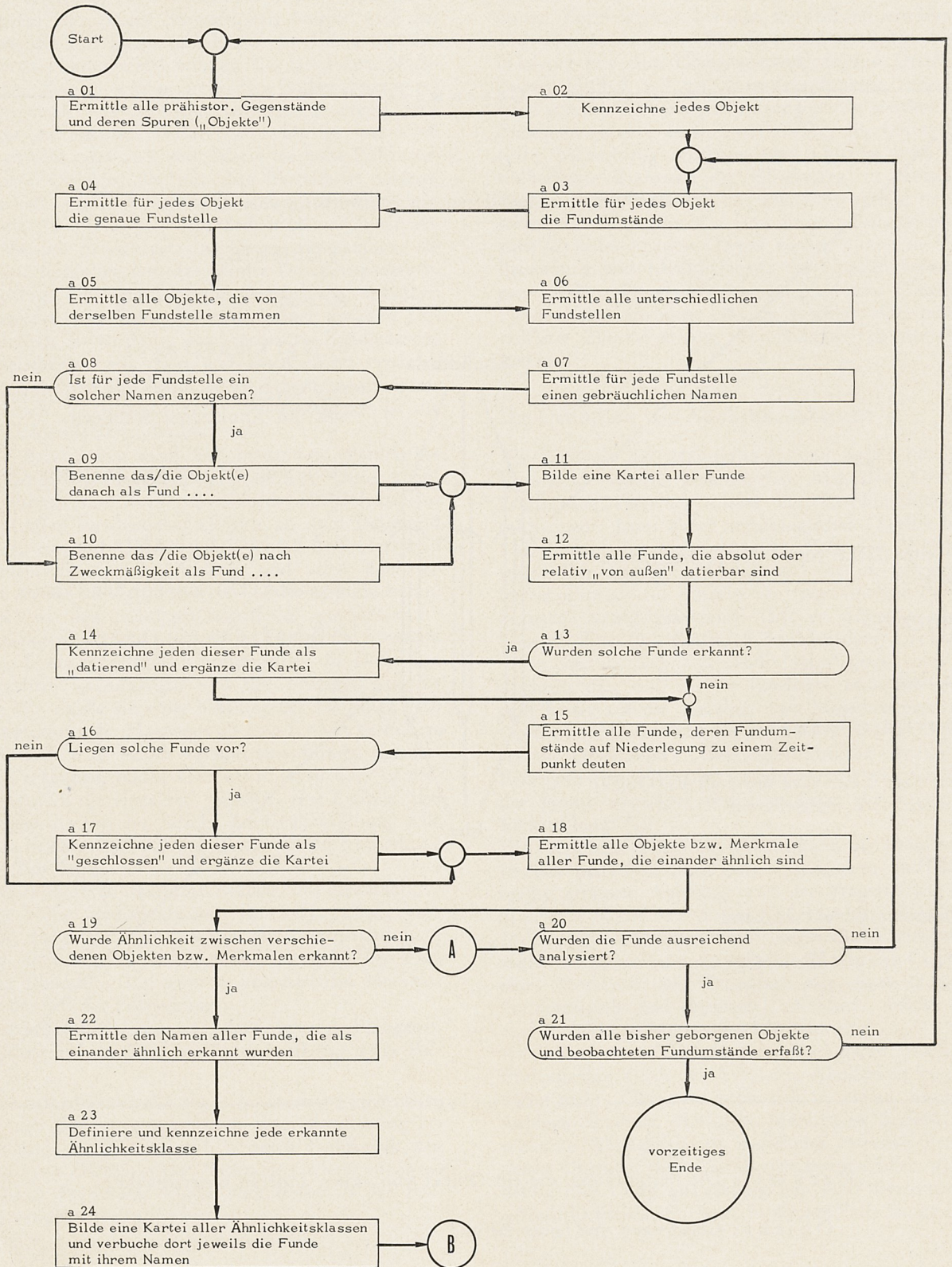


Fig. 2

der Fragestellung ab, worauf der Begriff „Ähnlichkeit“ bezogen ist: eine häufig auftretende Kombination archäologischer Objekte, e.g. eine Depotfund-Gruppe, ist in bezug auf ihre Zusammensetzung ähnlich, ebenso aber auch eine Gruppe von Verzierungselementen an bestimmten Gegenständen.

Bei der Verbuchung wird jede erkannte Ähnlichkeitsklasse völlig gleich behandelt. Die Ähnlichkeit stellt eine nicht an den Ort der Entdeckung gebundene Beziehung zwischen verschiedenen archäologischen Objekten dar.

Folgende Feststellungen sind besonders hervorzuheben:

1. Jede definierte Ähnlichkeitsklasse ist ausschließlich auf das dem Bearbeiter bekannte Material und die Zeit nach seiner Entdeckung bezogen.
2. Unterschiede sind nicht vergleichbar, nur die Ähnlichkeit verbindet verschiedene Objekte. Unterschiede zwischen mehreren Objekten sind nur bestimmbar als „nicht vorhandene Ähnlichkeit“, setzen also die Kenntnis von positiv erkannter Ähnlichkeit zwischen den gleichen oder anderen Objekten voraus.
3. Der Grad der Ähnlichkeit hat keinen Einfluß darauf, wie ähnliche Erscheinungen verbucht werden.

Primäre und sekundäre Daten

Die auf das archäologische Objekt zum Zeitpunkt seiner Auffindung bezogenen Beobachtungen bezeichne ich als primäre Daten. Alle weiteren Daten, die den Quellen in ihrer Geschichte nach der Entdeckung zugetan wurden, nenne ich sekundär. Dazu gehören: Name des Fundortes, Aufbewahrungsort, Inventarnummer, Literatur, Datierungen.

Während der Prähistoriker bei den Arbeitsgängen, die die Rekonstruktion des Quellenzustandes zur Zeit der Entdeckung und die Feststellung des Fundortes betreffen, oft in wenigen Schritten eine endgültige Aussage erarbeiten kann, ist das bei der Definition von Ähnlichkeitsklassen nicht möglich. Jede Klasse kann definiert werden als Summe ähnlicher Merkmale an verschiedenen Objekten. Ähnlichkeit wird um so eher von verschiedenen Personen als solche erkannt werden, je mehr Merkmale ähnlich sind. Und: Je mehr einander ähnliche Objekte bekannt sind, desto eher können die charakteristischen Merkmale herausgearbeitet werden. Mit der Anzahl von ähnlichen Merkmalen wird die „Qualität“ der Ähnlichkeit verbessert, je größer die Zahl von Ähnlichkeitsträgern, um so weniger Merkmale sind an allen ähnlich zu erwarten¹⁰. Damit kann sich mit jeder Erweiterung des Materials (zufallsbedingt) und seiner Erforschung (gezielt) auch die Definition der Ähnlichkeitsklasse ändern.

Als Folge dieser Abhängigkeit muß der Prähistoriker bei seiner vergleichenden Materialanalyse jede neue Erkenntnis auf ihren Einfluß auf ältere Beobachtungen hin überprüfen. Objektiv ist solche Überprüfung jedoch nur dann, wenn ihm dabei alles in dieser Hinsicht wichtige Material zur Verfügung steht oder im Abbild vorliegt.

Die Forderung nach objektiver Kontrolle und Prüfung, welche Veränderungen an alten Erkenntnissen eine neu gewonnene zur Folge hat, ist bei einem schon recht geringen Material ohne mechanische Hilfsmittel nicht zu erfüllen. Zu groß ist die Anzahl von Einzelbeobachtungen bei jeder archäologischen Arbeit, als daß alle aus dem Gedächtnis ausreichend genau wiederzugeben wären. Deshalb muß jede einzelne Erkenntnis, jede physische Ähnlichkeit von Objekten, aber auch jeder äußere Zusammenhang, wie Stratigraphie oder Grabform, listenmäßig erfaßt werden, um Ähnliches, das an verschiedenen Orten auftritt, also einer Ähnlichkeitsklasse angehört, jederzeit exakt verfügbar zu haben.

Darstellung der Einzelschritte einer Fundanalyse

Der Prozeß der Fundanalyse und -dokumentation wird in der Form eines Flußdiagramms beschrieben. Der hier vorgelegte Ablauf ist als Modell zu betrachten; teilweise können die einzelnen Anweisungen in anderer Folge ausgeführt werden. Die Anweisungen (in Rechtecken) und Bedingungen (in Kästchen mit abgerundeten Enden) sind fortlaufend gekennzeichnet, damit sie im folgenden, soweit nötig, kommentiert werden können und der Leser sofort ihre jeweilige Stellung im System erkennen kann. Das Kennzeichen „a“ ist von „Analyse“ abgeleitet.

Kommentar.

a 04:

Als eine Fundstelle ist hier jeweils nur der Punkt resp. die Fläche zu verstehen, wo ein prähistorisches Objekt beobachtet oder geborgen wurde.

a 07–10:

In Anweisung a 07 wird gefordert, einen „gebräuchlichen“ Namen zu ermitteln. Es herrscht m. E. zu Unrecht weitgehend Übereinstimmung darüber, daß Fundstellen- (resp. Fundort-)Namen mit äußerster Genauigkeit angegeben werden müßten, so daß dann bei Namenswechsel oder durch andere Umstände ein Streit darüber entbrennen könnte, ob die Steinkiste von Züschen überhaupt so heißen darf, wo sie doch auf der Gemarkung Lohne liegt!

Zwar ist Eindeutigkeit bei Benennungen (Anweisungen a 09–10) unerlässlich, aber den jeweils in der politischen Geographie gültigen Namen einer Fundstelle zu erkunden, muß für den Prähistoriker nicht immer zweckmäßig sein. Für ihn ist allein wichtig, seine Lage für eine Kartierung exakt ausmachen zu können. So ist letzten Endes eine Fundablage nach heutigen Verwaltungseinheiten (seien es auch nur Postleitgebiete) nicht materialgerecht: in keinem Fall dürfte das Verbreitungsgebiet einer Kulturerscheinung aus urgeschichtlicher Zeit mit einer heutigen politischen Einheit gleicher Größenordnung übereinstimmen. Wurde ein Ortsname einmal oder mehrmals geändert, so reicht es aus, eine Hinweiskarte zu schreiben, damit nicht derselbe Fund mehrfach ausgewertet wird¹¹.

¹⁰ Mats P. Malmer: Metodproblem inom Järnålderns Konsthistoria (Bonn – Lund 1963) (= Acta Arch. Lundensia, Ser. in 8°, 3).

¹¹ Cf. in Filip: Handbuch (Nota 6) s. v. Czofalva und ebendort s. v. Tufalau. Es ist derselbe Fund, der in beiden Stichworten auch noch unterschiedlich datiert wird.

Anzustreben wäre eine genaue Lokalisierung jeder Fundstelle nach geographischer Länge und Breite, gegebenenfalls noch mit Höhe über NN, womit hinreichend genaue Kartierungen schon über Schulatlanten ohne dicken Registerband erfolgen können. Doch solche Angaben berühren nicht die Notwendigkeit, leicht faßliche Namen für Funde zu suchen, wofür sich Fundortnamen eben am besten eignen.

a 12 :

Ein Fund ist dann „von außen“ datiert, wenn seine relative oder absolute Zeitstellung durch Verfahren bekannt ist, die von Nachbarwissenschaften übernommen wurden. Als Beispiel sind zu nennen: C 14-Daten, relative oder absolute dendrochronologische Jahresangaben, Daten der Pollenanalyse. Selbst Daten, die durch den seltenen Fund einer Münze im Verbund prähistorischer Objekte vorliegen, gehören in diese Rubrik.

a 15 :

Während in Anweisung a 05 nur nach der gleichen Fundstelle verschiedener Objekte gefragt war und selbst bei unterschiedlicher Abgrenzung kein im Verfolg der Methode einflußreicher Fehler eintreten konnte, ist das Problem bei Anweisung a 15 differenzierter.

„Ermittle alle Funde, deren Fundumstände auf Niederlegung zu einem Zeitpunkt deuten.“ Als erste Gruppe gilt das zunächst einmal für alle Einzelfunde, also Objekte, die in keinerlei deutbarem Zusammenhang geborgen wurden. Auch Montelius schreibt¹², daß diese für chronologische Forschungen ausscheiden. Er selbst hat aber sicher erkannt, daß das nur bedingt richtig ist :

Einmal müssen Einzelfunde bei der Bildung einer typologischen Reihe (vergleiche : t 09, Pag. 13–14) unbedingt berücksichtigt werden, weil sonst der Versuch, eine solche Reihe zu bilden, schon häufig aus Materialmangel scheitern würde. Zum anderen sind auch Einzelfunde oft Vertreter von Typen, e. g. als Träger von Ornamenten, und können selbst als Baustein des Periodengerüsts dienen (vergleiche : t 51–62, Pag. 15), wengleich das Fundament dazu schon vorliegen muß. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie für jede Periode das Typenspektrum erweitern und damit die Kontrolle durch unabhängige Kriterien (Daten „von außen“, Stratigraphien, typologische Rudimente) wesentlich erleichtern, wenn nicht erst ermöglichen.

Die zweite Gruppe umfaßt die Funde, die mehrere Objekte enthalten und unter die herkömmliche Definition des geschlossenen Fundes fallen: Also alle Grabfunde (sofern Einzelbestattungen vorliegen), Depots, Siedlungsgruben etc. Es bedarf hier keiner eingehenderen Beschreibung.

Zu betonen ist jedoch, daß ein Fund später, im Verlauf der Anwendung der typologischen Methode, nicht mehr als „geschlossen“ behandelt wird, wenn feststeht, daß ein oder mehrere Objekte in ihm zum Zeitpunkt der Niederlegung nicht mehr in allgemeinem Gebrauch waren. Diese Objekte werden dann getrennt verbucht.

Marke A :

Hat die folgende chronologische Auswertung Rückwirkungen auf die ursprünglich vorgenommene Analyse, geht der „Datenfluß“ über A nach a 20.

Ergebnis der Analyse.

Nach Abschluß der Materialanalyse liegen folgende materialbezogene Feststellungen vor, die als „primäre Daten“ jeweils unter dem Namen des betreffenden Fundes verbucht werden :

1. Objekte,
2. Fundstellen,
3. Fundumstände, insbesondere Stratigraphien,
4. „Geschlossenheit“,
5. Datierung „von außen“,
6. Ähnlichkeitsklassen.

Nur diese Feststellungen eignen sich für die auf die Analyse folgende Auswertung – in unserem Falle die chronologische Ordnung. Sie sind zu kürzen um alle Unika (Merkmale wie Objekte).

So kann der Prähistoriker dem analysierten Material die Antworten auf folgende Fragen entnehmen :

1. An welchen Orten treten Vertreter einer bestimmten Ähnlichkeitsklasse auf?
2. Welche Ähnlichkeitsträger treten an bestimmten Orten auf?
3. An welchen Orten tritt eine bestimmte Kombination von Ähnlichkeitsträgern auf?
4. Welche Kombinationen von Ähnlichkeitsträgern treten an bestimmten Orten auf?
5. Welche Kombinationen von Ähnlichkeitsträgern treten an bestimmten Objekten auf?
6. Welche Objekte enthalten eine bestimmte Kombination von Ähnlichkeitsträgern?

Zu jeder gesuchten Einheit kann außerdem deren Anzahl angegeben werden. Das Ziel muß jetzt sein, aus den vorliegenden Ergebnissen, die nur auf die Gegenwart bezogen sind, die Verhältnisse in prähistorischen Zeit zu erschließen.

Chronologische Auswertung

Die Typologische Methode

Es soll aus den erkannten Ähnlichkeitsklassen auf prähistorische Materialeinheiten, nämlich Typen, geschlossen werden und aus diesen wieder auf die Geisteswelt des prähistorischen Menschen (vergleiche Fig. 1).

Die erste Aufgabe ist es, die Typen zu bestimmen und in ihren ursprünglichen, prähistorischen Zusammenhang zu stellen. Dazu bedienen wir uns zunächst der „Typologischen Methode“.

Darstellung.

Es erscheint zweckmäßig, die Beschreibung dieser Methode ebenfalls in Form eines Flußdiagrammes vorzunehmen. Auf diese Weise kann nicht nur gut deutlich gemacht werden, wie die einzelnen Arbeitsgänge aufeinander folgen, sondern auch, an welchen Stellen zu entscheiden ist, ob Änderungen in der Bewertung des zugrundeliegenden Fundmaterials vorzunehmen sind resp. wo Fehlerquellen liegen, die methodisch begründet sind.

¹² Montelius : Ältere Kulturperioden (Nota 7), Pag. 3.

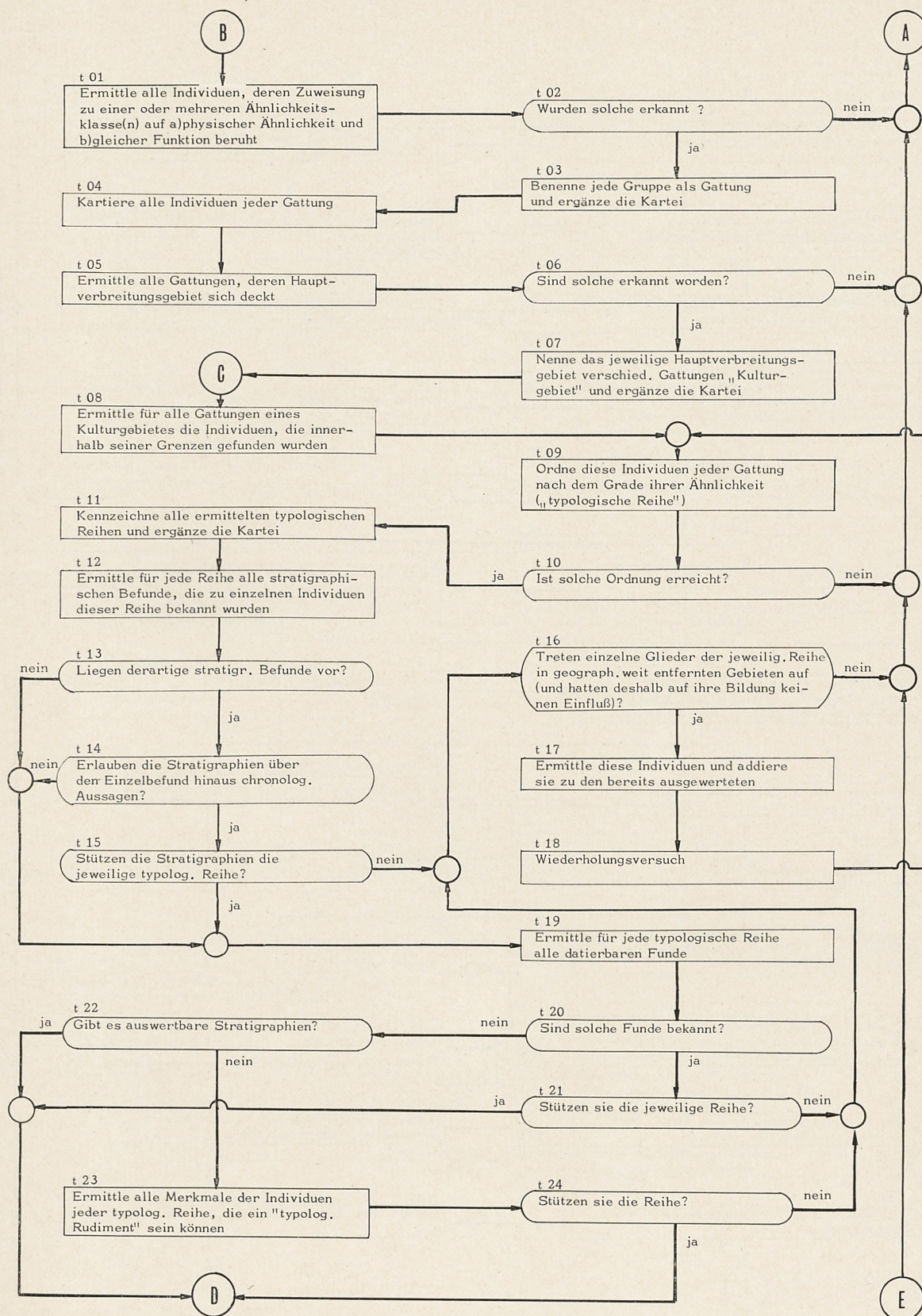


Fig. 3

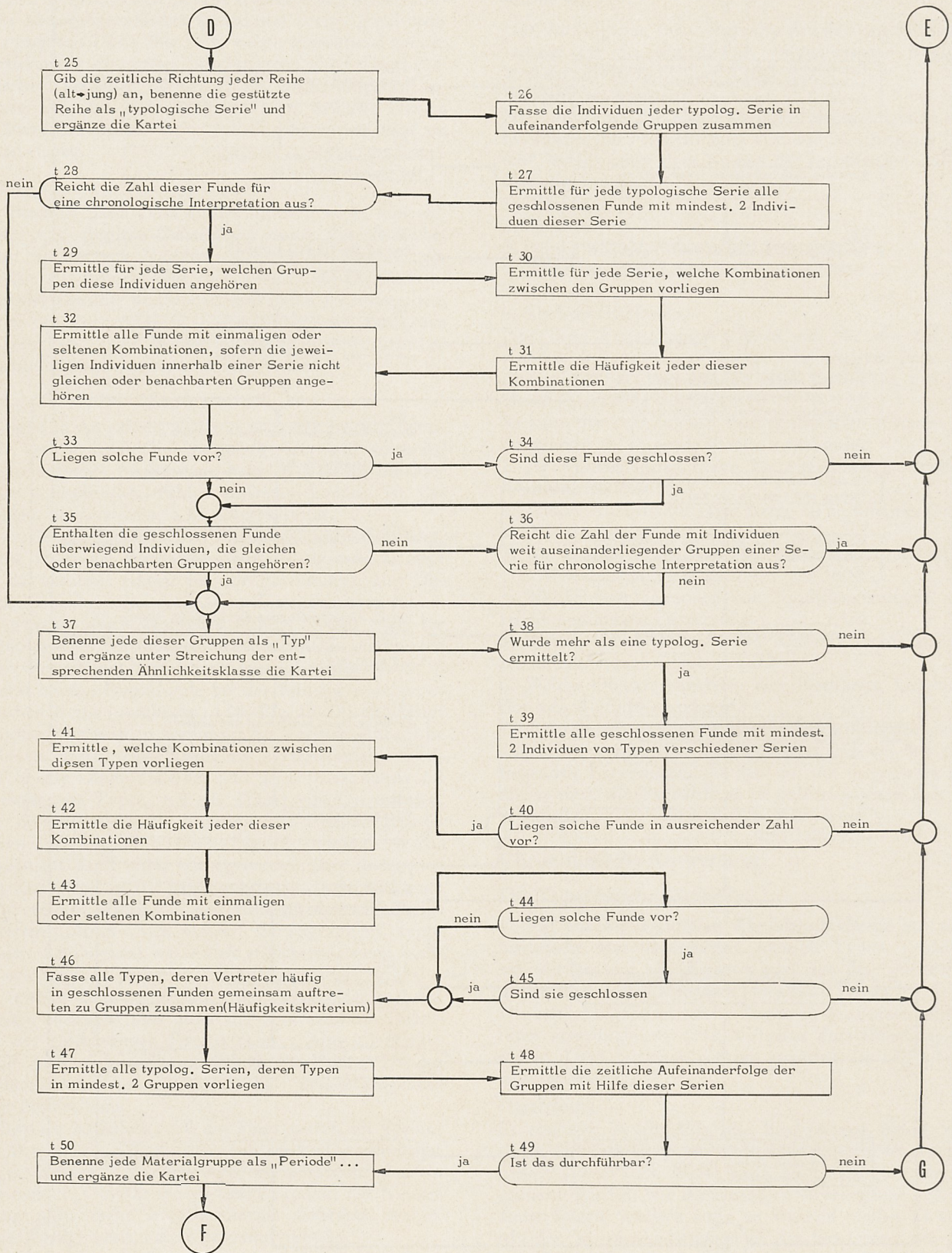


Fig. 3

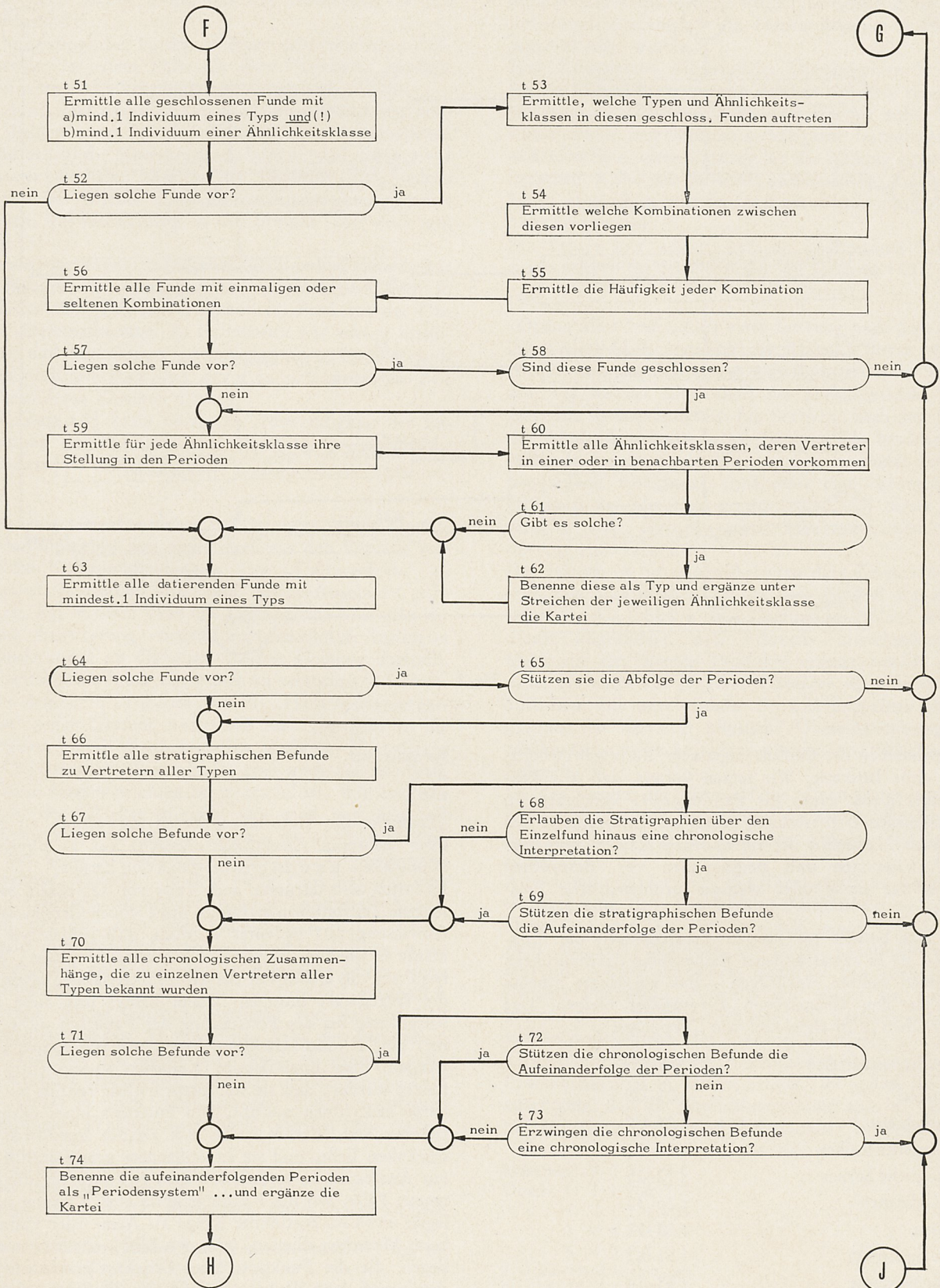


Fig. 3

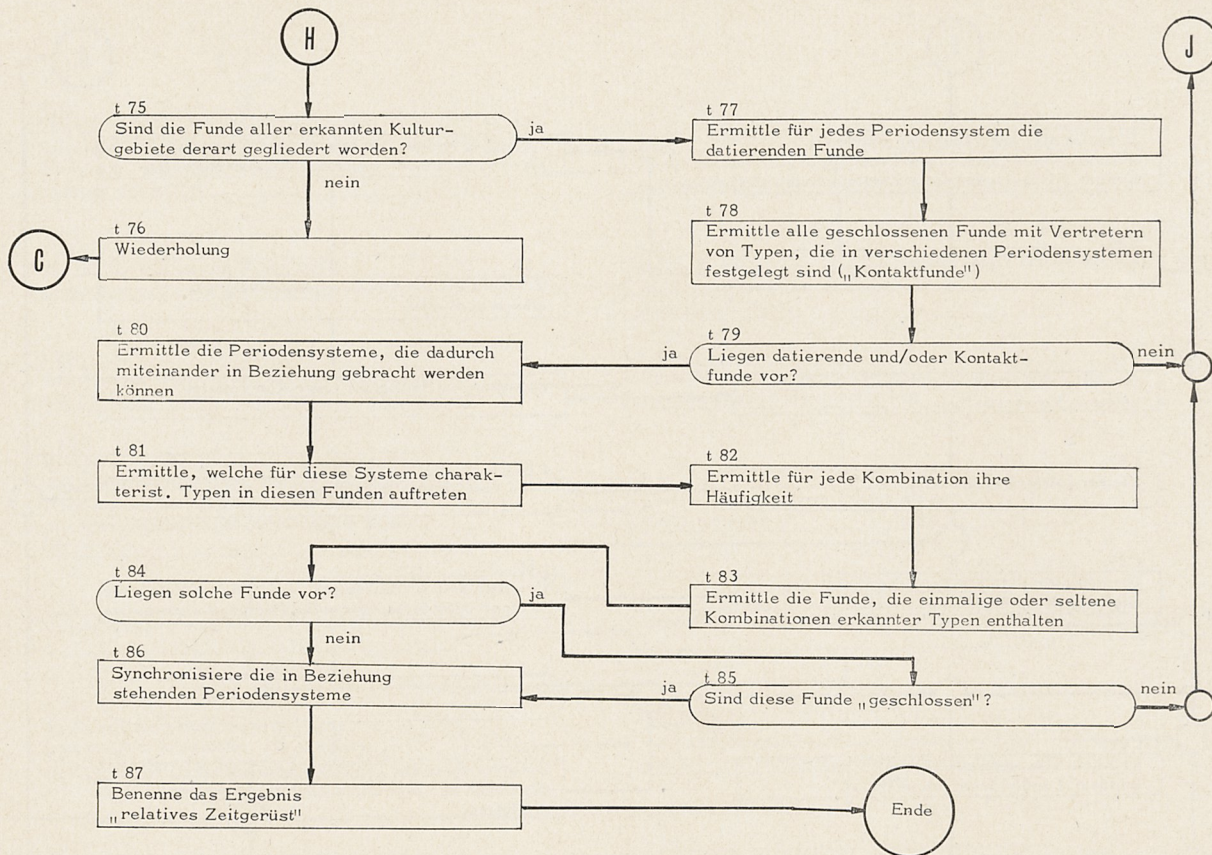


Fig. 3

Bei letzteren ist der Einfluß ungenauer, flüchtiger Arbeitsweise ohne Interesse. Wir setzen voraus, daß alle Prähistoriker gleich exakt ihr Fundmaterial auswerten. In der folgenden Untersuchung gehen wir entsprechend den laufenden Nummern der im nächsten Kapitel vorgelegten Anweisungen und Bedingungen vor. Besprochen werden nur mehr oder weniger problematische Positionen.

Auch hier besteht bei einigen Arbeitsgängen die Möglichkeit, sie in etwas anderer Reihenfolge durchzuführen oder auch weitere einzufügen – das vorgelegte Schema dürfte in den Grundzügen unverändert bleiben. Das Kennzeichen ‚t‘ ist abgeleitet von „Typologie“.

Es werden ermittelt :	Schritte :
Gattungen	t 01–03
Kulturgebiete	t 04–07
Typologische Reihen	t 08–11
Typologische Serien	t 12–25
Typen (direkt)	t 26–37
Perioden	t 38–50
Typen (indirekt)	t 51–62
Periodensysteme	t 63–74
Relatives Zeitgerüst	t 75–87

Kommentar.

t 01 :

„Ermittle alle Individuen, deren Zuweisung zu einer oder mehreren Ähnlichkeitsklasse(n) auf a) physischer Ähnlichkeit und b) gleicher Funktion beruht.“

Es fallen also darunter auch Teile von Objekten, sofern sie eine Teilfunktion erfüllten, nicht jedoch Ornamente.

Anweisung t 01 bedeutet erstmals, daß subjektive Elemente in die Betrachtung des Materials eingehen: Während wir die Definition der Ähnlichkeitsklasse allein auf die Gegenwart bezogen haben, bringt uns diese Einschränkung bei der Feststellung der Funktion nicht weiter: eine Ähnlichkeitsklasse kann, wie wir später sehen werden, über unabhängige Kriterien so eindeutig definiert werden, daß sie nur ursprünglich zeitlich benachbarte Individuen umfaßt. Die Funktion eines Objektes ist aber kein Merkmal, das sich zeitlich irgendwie einschränken ließe, und sie ist außerdem grundsätzlich nur aus Analogien zu erschließen. Das gilt auch für die (seltenen) Fälle, wo die Fundumstände eine Klärung nahelegen, etwa ob bestimmte Ringe als Arm- oder Fußringe beim Menschen dienten, oder wo Bilddarstellungen vorliegen, die die Funktion eines Objektes ersichtlich machen: muß denn der eine Befund für alle Stücke gleichen Typs sprechen? Und ist selbst eine prähistorische Zeich-

nung nicht letzten Endes nur aus Analogien für uns verständlich?

Die ursprüngliche Funktion eines prähistorischen Objektes ist in jedem Falle als eine Projektion heutiger Kenntnisse in die Vergangenheit anzusehen.

Ein durch Anweisung t 01 in die Untersuchung eingehender Fehler kann bei der Bildung einer typologischen Reihe erhebliche Konsequenzen haben, weil dann zwar einander ähnliche, aber in der Funktion verschiedene Objekte als Glieder einer Entwicklungsreihe behandelt werden, was nicht richtig zu sein braucht (aber doch sein kann!).

Dennoch ist davon auszugehen, daß vom Prähistoriker herausgearbeitete Gattungen in der Mehrzahl auch in prähistorischer Zeit in bezug auf die Funktion der Objekte übereinstimmten. Es ist nämlich nur schwer einzusehen, daß kompliziert zusammengesetzte Objekte auch heute noch gebräuchlicher Form in prähistorischer Zeit völlig anderen Zwecken dienten.

Anweisung t 01 kann durch die Notwendigkeit der Bestimmung der Funktion von Objekten (meines Erachtens selten) zu Fehlern führen.

t 05 :

Anweisung t 05 „Ermittle alle Gattungen, deren Hauptverbreitungsgebiet sich deckt“ bedeutet den Versuch, einheitliche Kulturercheinungen, also „Kulturgebiete“ zu erkennen. Nur wenn mit deren Vorhandensein zu rechnen ist, hat es Sinn, über die Typologische Methode, die ja die Auswertung entwicklungsgeschichtlich bedingter Veränderungen an Objekten gleicher Gattung darstellt, eine zeitliche Ordnung der Funde zu versuchen¹³. Schwierig zu definieren ist jedoch, was als „Hauptverbreitungsgebiet“ jeder Gattung anzusehen ist. Hier geht in die Interpretation in entscheidendem Maße die Gesamtzahl der Objekte einer Gattung ein, aber auch der Bruchteil, der beim Kartieren einen Schwarm bildet. Wie hoch die Anzahl der Objekte minimal sein muß, um diese als kulturspezifisch ansehen zu können, ist wieder abhängig von der Gesamtverbreitung. Liegen beispielsweise zehn weitgehend ähnliche Objekte einer Gattung vor, von denen fünf eng benachbart in einer Landschaft A auftreten, der Rest aber über Landschaft B und C streut, so wird man vorsichtigerweise darauf verzichten, A als Heimatgebiet zu postulieren. Anders aber schon, wenn von fünf vorhandenen Objekten alle fünf in Landschaft A auftreten. Solche Grenzfälle müssen von Fall zu Fall entschieden werden. Je höher die Zahl der Individuen einer Gattung ist, desto eher wird sie erlauben, ein Heimatgebiet festzulegen, über das mit steigender Zahl der Objekte in einer Landschaft eher Einigkeit zwischen verschiedenen Prähistorikern erzielt werden kann, sofern

nicht gerade solche Gebiete wegen „besonders guter Überlieferungsbedingungen“ als Herkunftsgebiet willkürlich ausgeschlossen werden.

Eine Konsequenz vorstehender Überlegungen ist schon hier zu bedenken : wenn die Zahl der Objekte einer Gattung nicht ausreicht, mit mehr oder weniger hoher Wahrscheinlichkeit ihre Kulturzugehörigkeit festzulegen, hat es keinen Sinn, diese Gattung für die Bildung einer typologischen Reihe zu benutzen. Eine solche Reihe kann kaum abgesichert werden und ist damit chronologisch nicht auszuwerten¹⁴.

Ein Fehler hier addiert sich im ungünstigen Falle zu einem solchen bei der Definition der Gattung t 01.

t 09 :

„Ordne diese Individuen einer Gattung nach dem Grade ihrer Ähnlichkeit (typologische Reihe).“ Bevor wir die Ausführung der Anweisung t 09 besprechen, ist zu klären, auf welcher Eigenschaft des prähistorischen Fundmaterials sie begründet ist. Ein Sortieren nach dem Grade der Ähnlichkeit kann ja im Rahmen der beschriebenen Methode nur dann von Wert sein, wenn durch den Sortiervorgang wenigstens annähernd eine chronologische Ordnung des Materials erreicht wird. An dieser Stelle wird es nötig, eine Hypothese sehr weitreichender Bedeutung einzuführen¹⁵:

Der Mensch ist bei seinen Arbeiten dem Gesetz der Entwicklung unterworfen. Unter dem Einfluß dieses Gesetzes werden Objekte einer Gattung im Ablauf der Zeit derart abgeändert, daß sukzessiv übereinstimmende Merkmale der älteren Produkte ersetzt werden durch neue, die dann auf jüngeren Objekten übereinstimmend auftreten. Die ungebrochene Entwicklung einer Objektgattung hat demnach physische Übereinstimmung von Merkmalen zeitlich aufeinanderfolgender Individuen zur Folge¹⁶.

Ist das Gesetz der Entwicklung allgemein gültig, sind wir berechtigt, aus Änderungen im Grade der Ähnlichkeit auf ursprüngliche zeitliche Aufeinanderfolge zu schließen.

Anweisung t 09 verlangt, die einzelnen Individuen einer Gattung nach dem Grade ihrer Ähnlichkeit zu ordnen. Diese Ordnung läßt sich erreichen, wenn eine größere Zahl einander ähnlicher Merkmale (Ähnlichkeitsklassen) nur jeweils auf einem Bruchteil der vorliegenden Objekte vorkommt. Nehmen wir weiter an, daß die meisten dieser Ähnlichkeitsklassen im Verhältnis zur gesamten Lebensdauer der Gattung kurzlebig waren, ist die Ordnung jetzt ein rein mechanischer Vorgang¹⁷.

Problematisch ist in diesem Schritt t 09 jedoch die Voraussetzung, daß die Ähnlichkeitsklassen eine im Verhältnis zur Gattung kürzere Lebensdauer besitzen. Diese

Merkmal	1	2	3	4	5	6
Objekt 1	1	1	1	0	0	0
2	0	1	1	1	0	0
3	0	0	1	1	1	0
4	0	0	0	1	1	1

1 = Merkmal vorhanden
0 = Merkmal fehlt

¹³ Entsprechend : Op. cit., Pag. 2.

¹⁴ Siehe aber auch Schritt t 16.

¹⁵ Sinngemäß nach O. Montelius: Ältere Kulturperioden (Nota 7).

¹⁶ Dazu Montelius: Ältere Kulturperioden (Nota 7), Pag. 20, und Schwantes: Typologie (Nota 9), Pag. 3.

¹⁷ Gesucht wird also eine Ordnung der Objekte, die folgendem Bild entspricht :

Aussage ist nur dann richtig, wenn die von uns definierten Ähnlichkeitsklassen tatsächlich prähistorische Typen sind. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung kann auch in günstigen Fällen erst am Ende der gesamten Untersuchung (nach Schritt t 74) überprüft werden.

Ein Fehler in der Voraussetzung kann sich zu denen aus den Schritten t 01 und t 05 addieren.

t 14 :

Die Bedingung t 14, die im folgenden noch mehrfach auftritt, ist wenig problematisch: es genügt zu ihrer Beantwortung die genaue Kenntnis der Fundumstände aller gleichartigen Befunde. Je größer deren Anzahl, desto sicherer ist die Antwort „ja“ oder „nein“.

t 16 :

Die in den bisherigen Schritten gesammelten Informationen können im Einzelfalle nahelegen, bei der Bildung der typologischen Reihe auch solche Individuen einer Gattung heranzuziehen, also „missing links“, die nicht den Grenzen des spezifischen Kulturgebietes entstammen. In jedem solchen Falle ist aber besonders streng zu prüfen, ob die „auswärtigen“ Objekte wirklich als Glieder einer und derselben Entwicklungsreihe angesehen werden können¹⁸.

t 23 :

„Rudimentäre“ Bildungen sind: „Teile des Gegenstandes, welche einmal eine Funktion hatten, allmählich aber ihre praktische Bedeutung verloren haben“¹⁹.

Die Anweisung t 23 kann, wenn – wie hier – die „Rudimente“ zur Absicherung einer typologischen Reihe benutzt werden, zu schwerwiegenden Folgerungen führen. Denn wieder einmal gehen wir bei der Beurteilung von Merkmalen von unserem heutigen Verständnis möglicher entwicklungsgeschichtlicher Abläufe aus.

Grundsätzlich stellt auch die Auswertung eines „typologischen Rudiments“ den Versuch dar, mit Hilfe eines unabhängigen Kriteriums eine vorliegende Reihe zu bestätigen. Unabhängig bleibt das Kriterium auch dann, wenn die spezifischen Merkmale als Ähnlichkeitsträger bei der Bildung der typologischen Reihe herangezogen wurden.

Der Vorgang ist dann folgender: man wählt aus allen Individuen einer Gattung, völlig losgelöst von einer vorliegenden typologischen Reihe, solche Merkmale aus, die an einigen dieser Individuen einen funktionalen Zweck erfüllen können, bei anderen aber an gleicher Stelle des Objekts als Ornament abgewandelt erscheinen. Erst jetzt kommt der Schritt, in dem die chronologische Auswertung dieser Befunde vorgenommen wird: wir behaupten, daß die Individuen, „bei welchen dieses Organ noch funktioniert, älter sein müssen als solche, bei welchen es nur ein Rudiment geworden ist“²⁰.

Allein unter dieser Voraussetzung können wir jetzt einzelne Individuen der untersuchten Gattung in eine zeitliche Abfolge stellen und diese Abfolge mit der anderen in der typologischen Reihe vergleichen. Das „typolo-

gische Rudiment“ sichert dabei die Reihe nur bedingt ab, es gibt vielmehr eher die Richtung an. Sollte aber unsere Voraussetzung einmal nicht zutreffen, also das Ornament aus irgendeinem Grunde wirklich älter als das Organ sein, so arbeiten wir im folgenden mit einer typologischen Serie, deren zeitliche Richtung objektiv genau umgekehrt ist, weiter. Die Konsequenzen dürften folgenswer sein! Chronologisch auswertbar (mit der beschriebenen Einschränkung) sind ausschließlich Merkmale, die auf Funktionsänderungen weisen (Organ → Ornament). Ornamente, die sich entwickeln, liefern keinerlei Indiz für die Entwicklungsrichtung, womit „Rudimente“ bei ihnen erst erkennbar werden, wenn das Zeitgerüst steht.

Beruhet eine typologische Serie allein auf der Bestätigung durch typologische Rudimente, gibt es drei Möglichkeiten der Interpretation :

1. Sie stellt eine echte Zeitfolge dar.
2. Die „Bestätigung“ erfolgte nur, weil vorher Fehler in t 01, t 05, t 09 die Bildung der Reihe beeinflussen.
3. Die Serie stellt eine umgekehrte Zeitfolge dar.

t 26 :

Anweisung t 26 verlangt, die einzelnen Glieder jeder „geprüften“ typologischen Reihe, also der typologischen Serie in zeitlich aufeinanderfolgende Gruppen zusammenzufassen. Die Individuen jeder Gruppe sind dann, da sie ja schon vorher nach dem Grade ihrer Ähnlichkeit sortiert waren, einander jeweils ähnlicher als der Mehrzahl der Exemplare in der benachbarten Gruppe. Zunächst scheint diese Gruppenbildung ein Rückschritt zu sein, denn die so fein herausgearbeitete und im Prinzip als Zeitfolge bestätigte typologische Serie hatte doch für jedes Glied einen besonderen Platz?!

Dennoch wäre es sicher falsch, daraus zu schließen, daß diese Individuen auch in der erschlossenen Reihenfolge hergestellt sein müssen. Einerseits fehlen in jeder Serie ursprünglich vorhandene, doch untergegangene Zwischenglieder, deren Kenntnis begrenzte Umstellungen in der Serie nach sich zöge, zum anderen ist für das Errichten eines relativen Zeitgerüsts, das durch zeitlich einander sich ablösende Materialgruppen definiert ist, die hier durchgeführte Gruppenbildung innerhalb jeder Serie der erste Schritt.

Wo die Grenzen jeder Gruppe liegen und wieviele Gruppen innerhalb einer Serie zu bilden sind, muß von Fall zu Fall nach Zweckmäßigkeit entschieden werden.

Ein methodisch begründeter Fehler geht an dieser Stelle nicht in die Untersuchung ein.

t 37 :

In Anweisung t 37 haben wir den Punkt erreicht, wo die in a 23 vorgenommene Definition der Ähnlichkeitsklasse (die sich nur auf die Gegenwart bezieht) abgeändert werden kann in die Definition des Typs, der auf die prähistorische Zeit bezogen ist. Die bisher durchgeführten Kontrollen schließen nicht aus, daß Fehler, die auf die Schritte t 01, t 05, t 09, t 23 zurückgehen, unerkannt blieben.

t 46 :

Bevor wir die Anweisung t 46 diskutieren, ist festzustellen, daß bisher nur ein zeitlicher Bezug zwischen

¹⁸ Vergleiche Kommentar zu t 05.

¹⁹ Montelius: Ältere Kulturperioden (Nota 7), Pag. 17.

²⁰ Wie Nota 19.

Typen einer und derselben Serie bewiesen wurde. Die weiterführende Aufgabe besteht darin, Typen verschiedener Serien miteinander zu korrelieren.

Als Mittel dazu können absolute Daten dienen, doch liegen entsprechend der Definition der Urgeschichte solche nicht in für diesen Zweck ausreichender Zahl vor. Um auf einem anderen Wege das gesetzte Ziel zu erreichen, soll das gemeinsame Auftreten verschiedener Typen in geschlossenen Funden genutzt werden. Zunächst sind einige modellhafte Überlegungen notwendig.

Nehmen wir an, es gäbe drei verschiedene Typen A, B und C. Ihre „Laufzeit“ überlappe sich weitgehend und zur Vereinfachung seien die Zeitspannen der Herstellung und der Niederlegung als identisch angenommen. Der Typ C habe die kürzeste Laufzeit und definiere einen Zeitabschnitt t_3-t_4 (cf. Fig. 4).

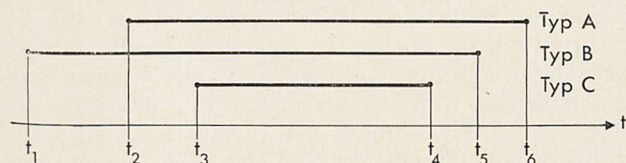


Fig. 4

Nun seien zwei Funde bekanntgeworden: Fund 1 enthält die Typen A und B, Fund 2 A, B und C. Während Fund 2 nur zwischen t_3 und t_4 niedergelegt worden sein kann, da Typus C ja weder vorher noch nachher auftritt, gelten für Fund 1 folgende Möglichkeiten:

1. er stammt aus der Spanne t_2-t_3 , ist also älter;
2. er stammt aus der Spanne t_3-t_4 , ist also gleichzeitig;
3. er stammt aus der Spanne t_4-t_5 , ist also jünger.

Die Feststellung, daß verschiedene Typen ein mal miteinander vergesellschaftet auftreten, bedeutet zunächst nur, daß eine Überlappung ihrer Laufzeit angenommen werden kann. Die Fixierung einer Zeitspanne beinhaltet sie nicht.

Im Beispiel Fig. 4 ist die Spanne zwischen t_3 und t_4 breit im Verhältnis zu den beiden anderen (t_2-t_3 ; t_4-t_5). Unter der Voraussetzung, daß alle Typen A, B, C im Verhältnis zur Zeit gleichmäßig verteilt deponiert wurden, darf angenommen werden, daß ein größerer Teil der Funde mit Typ A und B aus der Zeitspanne t_3-t_4 stammt als aus den beiden benachbarten. Dabei war nur von einer gleichmäßigen Verteilung der Objekte gleichen Typs (Typvertreter) über der Zeitachse ausgegangen worden.

Wird diese Voraussetzung etwas abgeändert, indem man eine glockenförmige Verteilung der Typvertreter über der Zeitachse annimmt²¹, dann ist mit ziemlicher, leider jedoch nicht meßbarer Sicherheit damit zu rechnen, daß die meisten der Funde mit A und B aus der Spanne t_3-t_4 stammen. Deshalb können A, B und C zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, da eben die meisten der Funde mit diesen Typen aus einer Zeitspanne stammen dürften. Allgemeiner ausgedrückt: je häufiger bestimmte Typen in geschlossenen Funden nachzuweisen sind, desto wahrscheinlicher bilden sie das Typenspektrum eines bestimm- baren Zeitabschnitts und können zu dessen Definition genutzt werden. Da dieser Zusammenhang besteht, ist

der Prähistoriker heute in der Lage, das Typenspektrum einer Zeitspanne X zu rekonstruieren und ihr die zeitgleichen Unika zuzuweisen, sofern in ausreichender Zahl geschlossene Funde überliefert sind.

Die Typen eines Kulturgebietes konnten in den bisherigen Schritten in mehr oder minder guter Annäherung ermittelt werden. Sind diese Typen verschiedener Serien häufig miteinander in geschlossenen Funden vergesellschaftet, lassen sie sich jetzt zu Typengruppen zusammenfassen, die eine bestimmte prähistorische Zeitspanne definieren. Die Abgrenzung der Gruppen erfolgt nach Zweckmäßigkeit.

Methodisch geht in der Ausführung von Anweisung t 46 kein Fehler in die Untersuchung ein.

t 47-50:

Als Ergebnis aus Schritt t 46 liegen Typen verschiedener Serien in zeitlich einheitlichen Gruppen vor. Die Aufeinanderfolge dieser Gruppen kann nun durch äußere Kriterien ermittelt werden (absolute Daten, Stratigraphien). Da solche schon zur Absicherung der einzelnen typologischen Serien herangezogen wurden, können wir jetzt die Aufeinanderfolge ihrer Typen nutzen, um die Abfolge der Gruppen zu bestimmen.

Die Möglichkeit besteht aber nur dann, wenn Typen aus mindestens einigen typologischen Serien in mehr als einer der zeitlich zu ordnenden Materialgruppen vorliegen, also nicht alle Serien innerhalb einer Materialgruppe beginnen und enden. Die Abfolge der Gruppen kann als gesichert gelten, wenn alle typologischen Serien parallel laufen²². Andererseits können jetzt solche Serien, die gegenläufig resp. insgesamt nicht parallel zur überwiegenden Mehrzahl der Serien sind, als falsch ausgeschrieben werden. Die Zahl der in der Untersuchung verbleibenden Fehler vermindert sich entsprechend.

t 51-62:

Als Ergebnis der vorangegangenen 50 Schritte liegt ein Periodengerüst vor, in dem jede Periode durch solche Typen definiert ist, die innerhalb typologischer Serien festgelegt sind. Uns stehen jedoch aus Anweisung a 23 noch Ähnlichkeitsklassen zur Verfügung, die nicht in dieses Periodengerüst eingebaut werden konnten, weil ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang nicht erkennbar war.

Wir können jetzt jedoch das vorliegende Periodengerüst für die Prüfung nutzen, ob die Definition der erwähnten Ähnlichkeitsklassen auf Grund ihrer Vergesellschaftung in geschlossenen Funden als Näherung an die von Typen anzusehen sind: gehören alle Individuen der jeweiligen Ähnlichkeitsklasse, die in geschlossenen Funden zusammen mit Typen vorkommen, nur einer oder aber benachbarten Perioden an, können wir auch diese wie Typen behandeln. In den Schritten t 51-62 geht kein aus der Methode zu begründender Fehler in die Untersuchung ein.

²¹ Vergleiche dazu David L. Clarke: *Analytical Archaeology* (London 1968), Pag. 131-186 - "Material culture systems - attribute and artefact".

²² Montelius: *Ältere Kulturperioden* (Nota 7), Pag. 19.

t 63–76:

In den Schritten t 63–76 wird versucht, die bisher erarbeiteten Ergebnisse durch unabhängige Kriterien zu bestätigen.

t 77–87:

In den Schritten t 77–87 wird versucht, die jetzt für verschiedene Kulturgebiete vorliegenden Periodensysteme zu synchronisieren und damit ein echtes, nicht kulturspezifisches relatives Zeitgerüst zu errichten.

Das Problem gleicht also dem in den Schritten t 63–76 gelösten. Dort aber konnte die Häufigkeit gleichartiger Funde dazu genutzt werden, bestimmte Zeitspannen zu definieren (über deren Dauer in Jahren damit noch nichts bekannt ist!). Um hier jedoch die Anweisung t 86 so ausführen zu können, daß das gesamte prähistorische Fundmaterial sich widerspruchslos dem Gerüst einfügt, fehlt gerade die Häufigkeit gleichartiger Fundkombinationen als entscheidender Faktor. Kontaktfunde sind erfahrungsgemäß selten, und die als Import betrachteten Gegenstände können im Prinzip hier ja älter, gleichalt oder jünger sein als ihresgleichen im anderen Gebiet. Fehlen außerdem noch datierende Funde oder sind diese sehr selten, können wir mit Hilfe der typologischen Methode nicht über das Periodensystem eines Kulturgebietes hinausgelangen. Das Endergebnis, das relative Zeitgerüst, bleibt weitgehend subjektiv beeinflusst.

Ein Beispiel: Wir haben für zwei weit auseinanderliegende Kulturgebiete A und B auf typologischem Wege zwei selbständige Periodensysteme geschaffen. In A heißen die Perioden a–b–c–d, in B 1–2–3. Es sei weder für A noch für B möglich, die Zeitspanne in Jahren anzugeben, in der die Kultur lebte, noch die Dauer der Perioden.

Ein Depotfund in Gebiet A enthalte jetzt fünf Individuen verschiedenen Typs; drei von diesen seien auf Periode b beschränkt, eines ebenso charakteristisch für b wie für c, und das letzte ein Gegenstand, der als einziger Typ von allen auch im Gebiet B vorkommen möge, wo er dessen Periode 3 angehören soll.

Folgende Interpretationen scheinen möglich:

1. Periode 3 in Gebiet B läuft parallel mit b–c in A.
2. Periode 3 ist älter als Periode b–c, weil anzunehmen ist, daß der in beiden Gebieten vorkommende Typ in das Gebiet A importiert wurde und die weite Entfernung vermuten läßt, daß der Importgegenstand später in die Erde geriet als seine Vergleichsstücke im Ursprungsgebiet (B).

²³ Dazu Gustav Schwantes: Jastorf und Latène (Kölner Jahrbuch f. Vor- und Frühgesch. 1, 1955, 75–112), insbesondere Pag. 106.

²⁴ Wir sind uns darüber im klaren, daß sämtliche aus prähistorischer Zeit überlieferte Objekte auch nur einen Teil des einstmals vorhanden gewesenen Materials darstellen. Dennoch ist es gerade bei Anwendung der Typologischen Methode, wie gezeigt wurde, unerlässlich

a) alle verfügbaren Exemplare einer Gattung zur Bildung einer typologischen Reihe heranzuziehen, und

b) alle beobachteten Funde resp. Fundumstände für die Kontrolle des Ergebnisses zu nutzen.

3. Periode 3 ist jünger als Periode b–c, da sich aus bestimmten Umständen erweist, daß Ausgangsbasis der Entwicklung gerade dieses Typs das Gebiet A ist, und die weite Entfernung vermuten läßt, daß dieses Individuum wesentlich älter sei als seine Vergleichsstücke im Gebiet B.

Lassen wir alle genannten Auslegungen als möglich zu – grundsätzlich ist keine von ihnen von vornherein minder wahrscheinlich –, ist leicht einzusehen, wie unscharf eine Parallelisierung von Periodensystemen verschiedener Regionen bleiben muß. Die Interpretationen 2. und 3. stellen aber objektive Fehlerquellen dar: die Aussagen „älter“ resp. „jünger“ sind hier ja nicht dem Material direkt abgewonnen, sondern eine chronologische Deutung des typologischen Befundes unter Zuhilfenahme der Prämisse, daß das Ursprungsgebiet des jeweils „importierten“ Stückes vorher auf anderem Wege zweifelsfrei ermittelt worden ist. Das Syn- resp. Diachronisieren verschiedener Regionalkulturen unter dem Postulat eines in bestimmter Richtung verlaufenden „Kulturgefälles“, dem dann die Einordnung des Fundmaterials angepaßt wird, ist ebensowenig ein Teil der typologischen Methode²³. Wir können nach streng typologischer Methode jedenfalls nur die Aussage 1 gelten lassen. Dann aber gilt wieder: je mehr Kontaktfunde vorliegen, um so sicherer sind unsere Ergebnisse.

Abschließend ist festzustellen, daß wir bei Anwendung der Typologischen Methode, um im Schritt t 87 endlich das relative Zeitgerüst zu erhalten, sowohl für die Definition der einzelnen „Zeiteinheiten“ (Typ, typologische Serie, Periode, Periodensystem) als auch für die Kontrollschritte die Kenntnis sämtlicher bisher geborgenen Funde benötigen. Eine Teilauswertung dürfte kaum zu eindeutigen Ergebnissen führen²⁴. Das Endergebnis im relativen Zeitgerüst ist nicht mehr mit unabhängigen Kriterien zu kontrollieren.

Als mögliche methodische Fehlerquellen erscheinen:

- t 01,
- t 05,
- t 09,
- t 23.

Den schwerwiegendsten Einfluß auf die zeitliche Ordnung hat jedoch der Schritt t 86, weil erstens zu seiner Durchführung selten ausreichendes Material vorliegt, und zweitens das Ergebnis nicht überprüfbar ist.

Es liegt nahe, jetzt danach zu fragen, ob synchrone Erscheinungen ohne vorherige kulturspezifische Perioden-

In dieser Feststellung ist ein erheblicher Nachteil dieser Methode gegenüber der kombinatorischen begründet: Wir verfügen hier über kein Kriterium, das eine gezielte Auswahl des Aussagefähigen aus dem gesamten Material ermöglicht. Deshalb fehlt auch ein objektiver Maßstab, der zu beurteilen erlaubt, wie stark irgendein Ergebnis vom Material her abgesichert ist. Dabei gilt natürlich grundsätzlich auch für Funde aus prähistorischer Zeit, daß Aussagen, die mehrfach unabhängig voneinander belegt werden können, weniger leicht durch neues Material einer Neuinterpretation unterworfen werden müssen als solche, die selten sind.

bildung erkannt werden können. Mit anderen Worten: können wir abgrenzbare Zeitspannen ermitteln, ohne zu Beginn die Häufigkeit von Fundkombinationen, ihr geographisches Vorkommen, damit ihre kulturelle Zuweisung und schließlich ihren Platz in „typologischen“ Entwicklungsreihen zu beachten?

Um die Antwort zu finden, müssen wir eingehender untersuchen, welche Sätze geschichtlicher Erfahrung für die relative Zeitbestimmung archäologischer Funde von Bedeutung sind.

Sätze geschichtlicher Erfahrung und ihre Aussage zu den Bodenerkundungen

Einleitung.

Kehren wir zum Ausgangspunkt unserer „typologischen“ Überlegungen zurück²⁵.

Wir hatten dort die Fragen herausgearbeitet, die aus dem geordnet vorliegenden Fundmaterial, bezogen auf die Gegenwart, beantwortet werden können.

Ziel der Materialanalyse ist jedoch, die ursprüngliche Ordnung zu ermitteln. Um die Zeit zu überbrücken, in der die Objekte „geschichtslos“ waren, wurden drei Hypothesen notwendig:

1. Alle geborgenen Objekte stammen aus dem zu untersuchenden prähistorischen Zeitabschnitt.
2. Die Definition jeder Ähnlichkeitsklasse entspricht annähernd der Definition eines Typs.
3. Die örtliche Bindung von Individuen einer oder mehrerer Ähnlichkeitsklassen im „geschlossenen Fund“ stammt aus dem zu untersuchenden prähistorischen Zeitabschnitt.

Zeitsprung.

Verändern wir nun unseren zeitlichen Standort, indem wir versuchen, uns in die Rolle eines zeitgenössischen Beobachters des prähistorischen Menschen bei seinem Handeln zu begeben:

1. a) Er erzeugt Objekte mit bestimmten Merkmalen.
b) Als Folge seiner „Idee“, der Vorstellung eines Typs, entsteht physische Übereinstimmung von Merkmalen und Objekten.
2. Er trennt sich von Objekten seines Besitzes, das heißt, er deponiert oder vernichtet sie.

Zum Zeitpunkt der Herstellung werden die Merkmale im Objekt, und zu dem der Deponierung die Objekte an einem Ort „gebunden“. Nur diese in den Objekten resp. in deren örtlichem Zusammentreffen manifestierten Handlungen liefern im allgemeinen einen direkten Bezug zu einzelnen Zeitpunkten.

Stimmen zahlreiche Merkmale an zwei oder mehr Objekten überein, sprechen wir von einem Typ. Die einzelnen Merkmale, die an zwei oder mehr Individuen gleichen Typs übereinstimmend auftreten, können gleichfalls als Typ angesehen werden, dessen Definition jedoch weniger umfassend ist.

Der Typ ist definiert als eine objektiv zu beschreibende,

physische und/oder funktionale Übereinstimmung von zwei oder mehr Individuen.

Erst nach Einführung des Begriffes „Typ“ sind wir in der Lage, zwei Sätze geschichtlicher Erfahrung auf unser archäologisches Fundmaterial anzuwenden:

1. Die Gebrauchsspanne der meisten Typen ist begrenzt.
2. Die räumliche Bindung, also der „geschlossene Fund“, konnte entstehen, weil sich bei den enthaltenen Objekten die Zeitspannen ihres allgemeinen Gebrauchs überlappten²⁶.

Keine der vorstehenden Aussagen erlaubt aber, für sich genommen, eine zeitliche Aufeinanderfolge des Materials zu erkennen.

Die Zuordnung einzelner Zeitpunkte.

Nehmen wir jetzt neuerlich eine Standortveränderung vor und versuchen wir, als Betrachter von außen den Ablauf der Geschichte zu erkennen und – was wichtiger ist – wie die Zeitpunkte, an denen der prähistorische Mensch handelte, zueinander stehen. Dazu soll ein Vergleich beitragen:

Alle Geschichte gleicht „einem aus tausend Fäden gesponnenen Seile; einzelne von ihnen ziehen sich Jahrhundert-, Jahrtausendstrecken entlang, die meisten aber dürften nur eine kurze Spanne lang Teil haben am Gespinnst der Zeit. Sinn aller Geschichtsforschung aber ist, die Gewebe aufzudröseln“²⁷. Wir setzen jetzt prähistorische Gebrauchsdauer eines Typs dem einzelnen Faden gleich.

Er beginnt mit dem Entstehen des ersten Individuums und endet mit dem Untergang des letzten. Als Beobachter kennen wir jeden Zeitpunkt, zu dem ein Individuum geschaffen, vernichtet oder deponiert wurde, und markieren den entsprechenden Faden mit einem Punkt. Werden mehrere Vertreter verschiedenen Typs vom prähistorischen Menschen gleichzeitig aufgegeben, erhalten wir einen horizontalen Schnitt durch das Seil. Tragen wir so alle bekannten Zeitpunkte ein, entsteht ein Punktschwarm, der dem Außenstehenden, also uns als Beobachtern, die Form des Seiles zeigt.

Auch das Punktgebilde – ist es ausreichend dicht besetzt – erlaubt, die zeitliche Aufeinanderfolge von Typen zu erkennen, und die Punktreihen entsprechen geschichtlicher Erfahrung: Die Gebrauchsdauer jeden Typs ist recht begrenzt, und was gemeinsam in die Erde kommt, entstammt mehr oder minder der gleichen Zeitspanne.

Wenn das Seil aus 1000 Fäden besteht, kappt jeder Schnitt immer nur einen geringen Bruchteil von ihnen, der abhängt von der Stärke des Seils, also den sich zum jeweiligen Zeitpunkt in Umlauf befindenden Typen. Das bedeutet: Der Durchmesser des Seils und die durchschnittliche Länge der einzelnen Fäden sind sehr klein im Vergleich mit der Länge des ganzen Seils.

Es stehen uns also als einzige eindeutig zeitgebundene, voneinander unabhängige Quellen

1. die Typen und
2. ihr Zusammentreffen im geschlossenen Fund zur Verfügung.

²⁵ Seite 8.

²⁶ Er kann aber auch Individuen anderer Zeitstellung enthalten; siehe Typologische Methode, Schritt t 46.

²⁷ K. Breysig: Das neue Geschichtsbild im Sinn der entwickelten Geschichtsforschung (1944); zitiert nach Philosophisches Wörterbuch (Nota 8), Pag. 196.

Experiment:

Die vorstehenden Ausführungen setzen uns in die Lage, die der Analyse der Quellen folgenden Hypothesen

- I. Ähnlichkeitsklasse = Typ
 II. Ortsgebundenheit von Objekten = ursprüngliche Ortsgebundenheit dieser Objekte

in einem Experiment zu verifizieren. Wir vertauschen unsere Typen, die zeitliche Tiefe angeben, und deren Kombinationen, die „Gleichzeitigkeit“ bedeuten, in einem Gitternetz so lange, bis eine Anordnung erreicht ist, die die beste Näherung an das Idealbild des Seiles darstellt. Projizieren wir dieses Bild auf eine Fläche, bedeutet das Experiment nichts anderes als den Versuch, Typen und Funde in einer Kombinationstabelle mit zufälliger Punktverteilung so umzustellen, daß die Punkte schließlich einen Schwarm in Form einer Diagonalen bilden. Das vorgeschlagene Experiment ist nur mit Hilfe moderner Datenverarbeitungsanlagen rentabel durchzuführen.

Folgerung.

Gibt es eine Ordnung des Fundmaterials, die annähernd dem Idealbild entspricht, für die also gilt: die Gebrauchsdauer eines jeden Typs ist begrenzt, und die geschlossenen Funde enthalten meistens zeitgleiches Inventar, dann war die Mehrzahl unserer Einzelhypothesen – jede Zuordnung zu einer Ähnlichkeitsklasse und die Zusammensetzung jedes einzelnen geschlossenen Fundes aus zeitgleichen Typen ist eine solche – richtig. Dort, wo Widersprüche auftreten, lassen diese sich gezielt untersuchen und können eine Verbesserung der Typdefinition oder/und Fundzusammensetzung zur Folge haben. Stufenweise wird damit die Aussagekraft der vorhandenen Quellen erhöht.

Das durch die systematischen Vertauschungen der Position einzelner Typen und Funde ermittelte System gegenseitiger Beziehungen liefert, sofern es dem Idealbild nahekommt, zugleich die nach dem Forschungsstand besterreichbare zeitliche Aufeinanderfolge der Fundkomplexe. Die Richtung der Folge muß über äußere Kriterien bestimmt werden, wofür sich stratigraphische Befunde anbieten.

Das Verfahren, das Ziel zu erreichen, nenne ich „Kombinatorische Methode“.

Die Kombinatorische Methode

Darstellung (Fig. 5).

Es werden ermittelt:	Schritt:
Typen	k 01–03
Leitfunde	k 04–11
Relatives Zeitgerüst („Seriation“)	k 12–13
Richtung des Systems	k 14–26
Perioden	k 27
Zutreffen der Voraussetzungen (Definition der Typen und Leitfunde)	k 28–39

Kommentar.

Marke A+B:

Die Marken A+B liegen im Flußdiagramm der Fundanalyse.

Das Kennzeichen 'k' ist abgeleitet von „Kombinatorische Methode“.

k 01:

Es wurde beschrieben²⁸, wie umfassend wir die Begriffe „Ähnlichkeitsklasse“ und – daraus folgend – „Typ“ gebraucht haben. Es bedarf keiner Diskussion, daß zum Beispiel auf eine Ähnlichkeitsklasse „Stratigraphischer Befund vorhanden“ nicht die für den Typ geltende Definition zutreffen kann, daß sie nur auf eine kurze Spanne der Urgeschichte beschränkt sei.

Als Näherung an eine hypothetisch kurze urgeschichtliche Zeitspanne können deshalb nur die Ähnlichkeitsklassen angesehen werden, deren Definition auf physischer Ähnlichkeit beruht.

Das zweite Kriterium, daß Individuen dieser Ähnlichkeitsklassen nur in einem kleinen Teil aller Funde auftreten, ist leicht einzusehen: solche, die in fast allen der Untersuchung zugrundeliegenden Funden erkannt wurden (e.g. Material: Bronze) sind von vornherein nicht dazu geeignet, diese Funde zeitlich zu differenzieren.

k 03:

Die Anweisung: „Bewerte als identisch: Ähnlichkeitsklasse = Typ“ hat keinerlei faktische Auswirkung auf die Art der Verbuchung oder die Definition der Ähnlichkeitsklassen. Die Änderung der Bewertung ist jedoch Voraussetzung für den Versuch, über die kombinatorische Methode die ursprüngliche zeitliche Ordnung des Fundmaterials zu erschließen. Die das Verfahren begründenden Hypothesen über die Lebensdauer und den Untergrund von Objekten gelten für lebendes Kulturgut, auf das wir Sätze historischer Erfahrung anwenden können. Sie umfassen voll also nur das Material, das wir mit dem Begriff Typ beschreiben. Zur Gleichsetzung berechtigt uns nur die Hypothese, eine erkannte Ähnlichkeitsklasse stelle wenigstens eine Näherung an den Typ dar.

k 04:

Die Anweisung: „Ermittle alle geschlossenen Funde mit mindestens zwei verschiedenen Typen“ scheint auf den ersten Blick leicht ausführbar zu sein. Tatsächlich begründet diese Forderung aber eine arbeitstechnische Schwierigkeit, da die Gesamtzahl der analysierten Funde, bedingt durch die bei der Materialsammlung angelegten Kriterien, zahlreicher ist als die Zahl der Funde, die etwas zur Beantwortung einer bestimmten Frage beitragen können. Ebenso ist die Zahl der während der Analyse erkannten primären Daten größer als die Anzahl, die man abschließend für die Auswertung als geeignet ansieht. So ist also für jede beliebige Frage jeweils nur ein Bruchteil der aufgenommenen Funde überhaupt aussagefähig. Wie hoch dieser Prozentsatz ist, bestimmt die Auswahl der primären Daten.

Wir haben in Schritt k 01 eine bestimmte Anzahl von Ähnlichkeitsklassen ermittelt und benötigen jetzt die geschlossenen Funde mit wenigstens zwei verschiedenen Typen. Es wird deshalb jeder Fund der Datei daraufhin

²⁸ Siehe Seite 4 und 7.

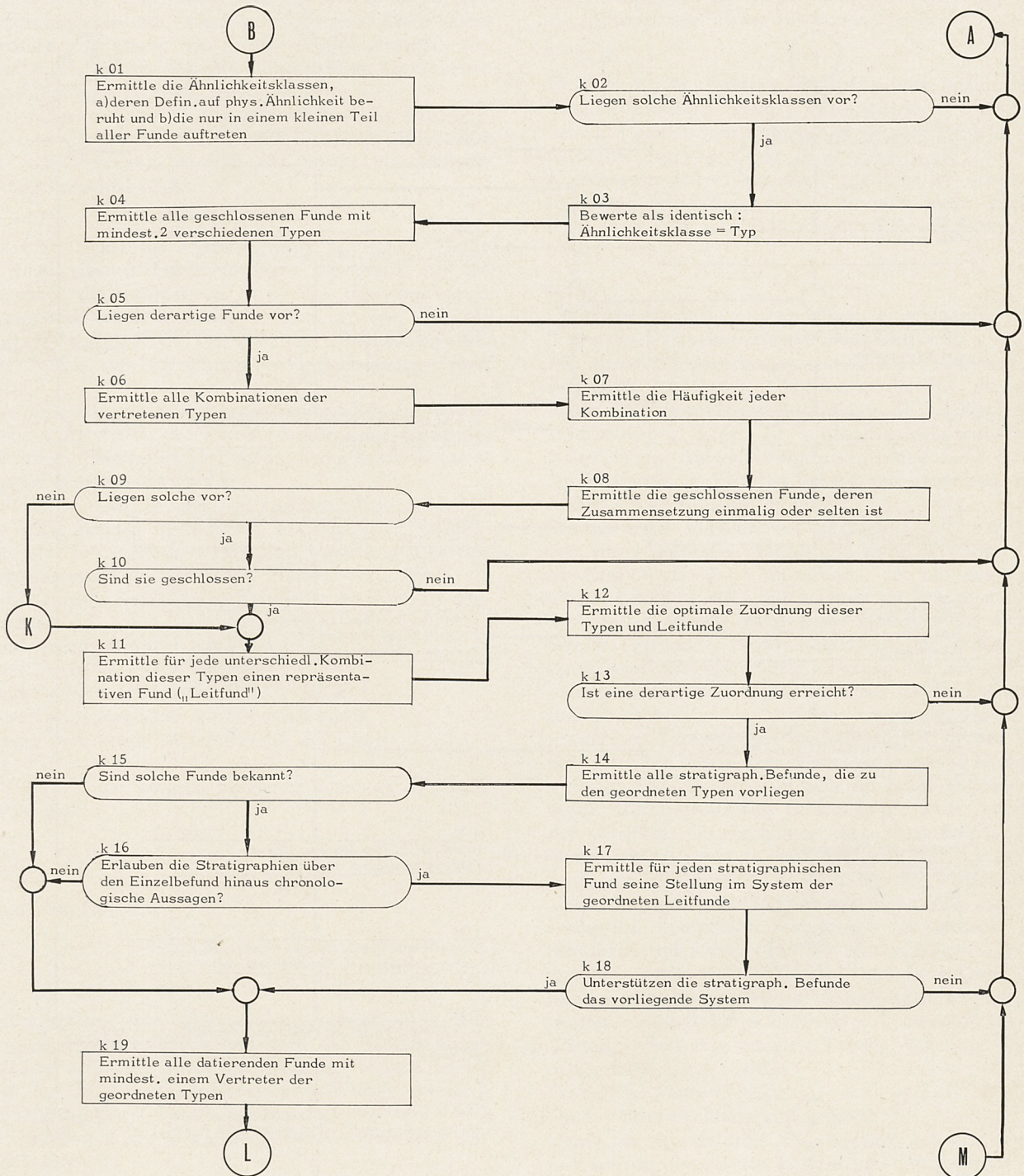


Fig. 5

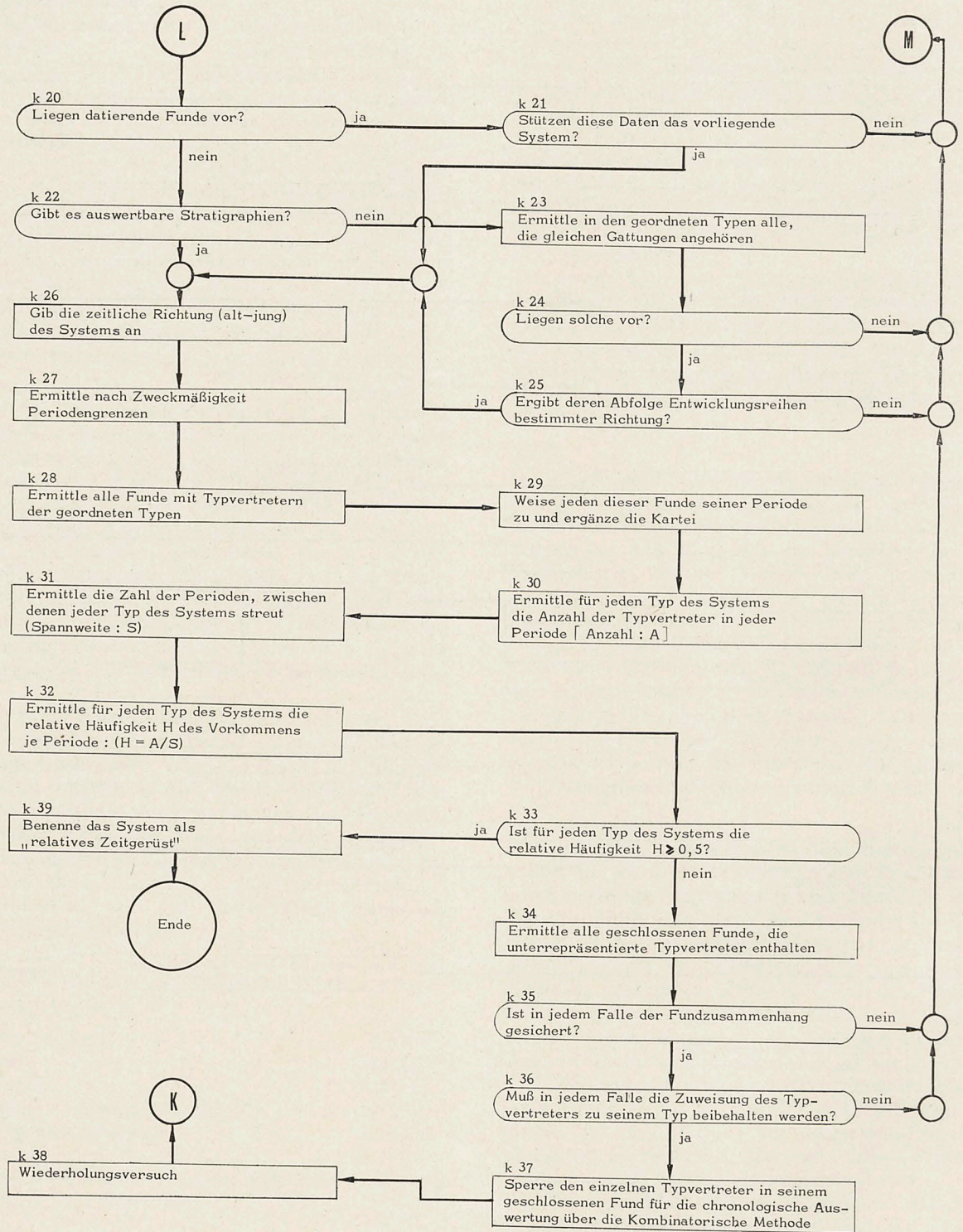


Fig. 5

untersucht, ob in ihm mindestens zwei der abgefragten Typen auftreten. Sind zwei Übereinstimmungen gefunden, wird der Fund nicht mehr auf weitere abgefragte Typen hin untersucht, sondern in eine neue Datei übernommen, die dann nur solche Funde enthält, die überhaupt für die aktuelle Untersuchung interessante Kombinationen liefern können.

Dieser Suchvorgang ist eine rein mechanische Tätigkeit, die vom Computer schneller und genauer erledigt wird als vom Menschen, da hier nur bereits klassifiziertes Material gesichtet wird.

k 06-07:

Während bisher die möglicherweise relevanten Funde in einer eigenen Datei vorliegen, benötigen wir im folgenden die Information, welche der abgefragten Typen miteinander in diesen Funden auftreten, denn die Vergesellschaftung der Typen in den Funden ist ja der eine Faktor, der zur chronologischen Ordnung führen soll.

Hier ist wieder ein Suchvorgang erforderlich, ein mechanisches Registrieren der Kombinationen und (im Schritt k 07) ihrer Häufigkeit. Der Suchvorgang kann an einem Beispiel demonstriert werden:

Nehmen wir an, es seien im vorigen Schritt k 04 100 aus 1000 Funden als relevant herausgezogen worden. Um jetzt festzustellen, welche und wieviele gleichartige Kombinationen in diesen 100 Funden vorkommen, ist es nötig, jede Kombination mit jeder anderen zu vergleichen:

Fund 1 wird verglichen mit Fund –
 Fund 2 wird verglichen mit Fund 1
 Fund 3 wird verglichen mit Fund 1 und 2
 Fund 4 wird verglichen mit Fund 1, 2 und 3
 Fund 5 wird verglichen mit Fund 1, 2, 3 und 4
 etc.

Die Anzahl der nötigen Vergleiche errechnet sich nach der Formel

$$\frac{(n-1)n}{2} = A,$$

in unserem Falle also:

$$\frac{99 \times 100}{2} = 4950.$$

Berücksichtigen wir, daß erfahrungsgemäß nicht alle Vergleiche durchzuführen sind, weil die gesuchte Kombination selten die letzte verbuchte ist, bleiben immer noch ca. 2500 Vergleichsbeobachtungen nötig, wodurch ein beträchtlicher Zeitaufwand entsteht.

Als Ergebnis erhalten wir beispielsweise eine Liste folgender Art:

Kombination der Typen A, B ist in 3 Funden (1, 4, 8) vertreten, Kombination der Typen A, B, C ist in 2 Funden (2, 7) vertreten, Kombination der Typen A, C ist in 2 Funden (3, 5) vertreten, Kombination der Typen B, C ist in 1 Fund (6) vertreten.

Da die gesuchten Informationen für einen solchen Vergleich klassifiziert vorliegen, ist nach meinen Erfahrungen der Einsatz eines Computers schon dann rentabel, wenn das Material mehr als ca. 100 Funde umfaßt.

k 08-10 :

Der Schritt k 08 „Ermittle die geschlossenen Funde, deren Zusammensetzung einmalig oder selten ist“ erfordert keinen neuen Arbeitsaufwand, da sie dem aus k 06 vorliegenden Ergebnis direkt zu entnehmen sind. Ist eine Kombination selten, liegt die Frage nahe, ob der jeweilige Fund wirklich geschlossen ist oder nicht. Deshalb wird in Schritt k 10 eine erneute Prüfung vorgenommen.

k 11:

„Ermittle für jede unterschiedliche Kombination dieser Typen einen repräsentativen Fund“ (Leitfund).

Mit diesem Schritt gelangen wir zu der Teilmenge des insgesamt vorhandenen Materials, die für die erste Phase einer chronologischen Ordnung die entscheidenden Informationen liefert. Es wird also nach bestimmten Kriterien eine Auswahl vorgenommen und damit oft auf ein Vielfaches an weiteren Funden mit denselben spezifischen Typen zunächst verzichtet.

Wie ist dieses Vorgehen zu begründen? Gehen wir aus von einem zufälligen Baggerfund eines Schwertes. Dieser Fund – also ein „Einzelfund“, der nur aus einem Objekt besteht – stellt einen Punkt an beliebiger Stelle des „Seiles“ dar²⁹. Wird jetzt irgendwo ein zweites Schwert gefunden, dessen Merkmale mit dem ersten weitgehend übereinstimmen, erlauben die zwei Stücke bereits, einen Typ zu definieren. Denn für die Definition sind mindestens zwei Exemplare notwendig, damit die spezifischen Typmerkmale herausgearbeitet werden können. Der Typ liefert jetzt bereits einen zeitlichen Bezug zwischen zwei Punkten im Seil, ein Stück Faden sozusagen. Die Deponierung beider Funde kann während der gesamten Gebrauchsdauer des Typs erfolgt sein. Diese Aussage ist noch recht unscharf, und die Einzelfunde ermöglichen noch keine Verknüpfung verschiedener „Fäden“. (Spezifische Merkmalkombinationen, wie beispielsweise kompliziert aufgebaute Verzierungen der Schwerter, sollen hier nicht als eigenständiger Typ betrachtet werden, weil Merkmale wegen ihrer Gebundenheit an bestimmte Objekte chronologisch schwerer zu beurteilen sind als Objekte, die einen Typ verkörpern.)

Weitere, schon aus anderen Funden bekannte Typen mögen Fund 3 und 4 bilden:

Fund 3: Schwert und Nadel,

Fund 4: Schwert, Nadel und Armring.

Damit ist eine zeitliche Überlappung der drei Typen nachweisbar; ihre Fäden können verknüpft werden. Jedoch liefert Fund 3 für die Verknüpfung keine zusätzliche Information, denn er ist ja in Fund 4 mit repräsentiert. Enthält ein Fund 5 jetzt nochmals Schwert und Nadel, wird der Bearbeiter zwar sicherer, daß beide Typen zeitlich benachbart liegen, er gewinnt aber keineswegs ein Maß dafür, wie Schwert und Nadel oder Schwert und Armring zueinander chronologisch stehen.

²⁹ Siehe Seite 17.

Er kann nur sagen, daß sich alle drei genannten Typen zeitlich überlappen.

Der Kürzungsvorgang betrifft zunächst also alle Funde, die nur einen Typ enthalten, und die ja schon in Schritt k 04 unberücksichtigt blieben. Weiter sind Funde gleicher Zusammensetzung bis auf einen zu streichen (diese Funde werden erst später wieder genutzt zur Absicherung chronologischer Ergebnisse), ebenso alle Kombinationen, die in anderen mit repräsentiert sind. Typen, die in einem System nur einmal auftreten, sind als Unika zu streichen weil durch sie keine Verknüpfungen zu anderen Kombinationen gewonnen werden. Typen, die stets in derselben Kombination auftreten, können zur Vereinfachung zu einem Typ zusammengefaßt werden, weil ihre chronologische Relevanz übereinstimmt.

Das Verfahren, aus einem Komplex mehrerer Funde die Leitfunde herauszuarbeiten, soll ein Beispiel zeigen (Fig. 6).

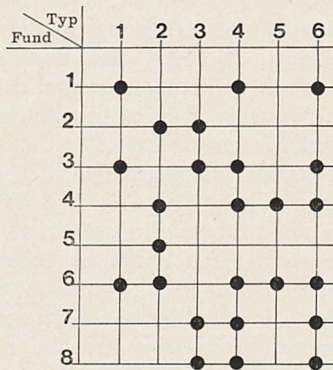


Fig. 6

Wir gehen aus von 8 Funden und 6 Typen, wobei insgesamt 25 Typvertreter vorliegen sollen. Jeder Besetzungspunkt stehe für ein Objekt:

Folgende Operationen sind durchzuführen:

1. Fund 5 ist zu streichen, da er nur einen Typvertreter enthält. (Er muß keineswegs ein Einzelfund sein, da ja durchaus Objekte hier nicht interessierenden Typs vergesellschaftet sein können.)

2. Die Vertreter von Typ 6 und Typ 4 treten in diesem System immer zusammen auf. Hier kann eine Abhängigkeit beider Typen voneinander vorliegen, e.g. eine Schmuckgarnitur, die früher paarweise getragen wurde, oder Schwert und Scheide. Es gibt viele Erklärungsmöglichkeiten – jedenfalls ist die chronologische Information beider Typen hier identisch, weshalb sie in diesem System zu einem Typ 4/6 zusammengefaßt werden.

3. Fund 8 ist identisch zusammengesetzt wie Fund 7, liefert also eine identische Information; er wird gestrichen.

4. Fund 7 ist in Fund 3 enthalten, der schon die Information liefert, daß Typ 3 und 4 zeitlich überlappen. Fund 7 ist daher zu streichen.

5. Fund 1 ist in Fund 3 und Fund 6 enthalten. Er wird gestrichen.

6. Fund 4 ist in Fund 6 enthalten. Er wird gestrichen.

7. Typ 5 ist nach Streichung von Fund 4 nur noch einmal im System vertreten. Er wird gestrichen.

8. Typ 1 ist im verbleibenden System identisch verteilt wie Typ 4/6 und wird mit diesem zu einem Typ 1/4/6 zusammengefaßt.

Im Beispiel bleiben schließlich drei Funde mit 3 Typen als Leitfunde erhalten. Nur diese liefern unterschiedliche Informationen zur Vergesellschaftung bestimmter Typen (Fig. 7).

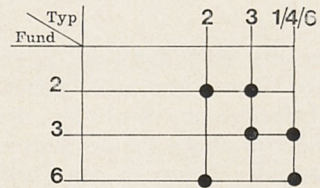


Fig. 7

Wie gezeigt wurde, erfolgt keine unterschiedliche Gewichtung der Typen. Im Beispiel gehen die Typen 6 und 1 im Typ 4 auf, dennoch ist dieser als gleichwertig mit den Typen 2 und 3 anzusehen. Es ändert sich ja mit der Zusammenfassung nur die Definition des Typs, nicht seine chronologische Qualität.

Die Reduktion zunächst umfangreicher Systeme auf relativ wenige, für die hier interessierende chronologische Ordnung aber aussagefähige Leitfunde ist notwendig, um Faktoren auszuschalten, die nicht zeitabhängig sein müssen.

So kann etwa die Häufigkeit bestimmter Vergesellschaftungen auf den Zufall der Erhaltungsbedingungen, auf besonders intensive Forschung, auf besondere Grabstätten, auf kriegerische Ereignisse etc. etc. zurückgeführt werden.

Der scheinbare Verlust an Informationen, der durch die Reduktion auf das Leitfundsystem entsteht, wird an späterer Stelle der Materialaufbereitung (Schritt k 28) wieder ausgeglichen.

Auch die systematische Kürzung ist ohne Einsatz des Computers kaum durchzuführen. Für alle bisher genannten Sortiervorgänge (Schritte k 04–k 11) wurde das Programm DOK entwickelt³⁰.

k 12–13:

„Ermittle die optimale Zuordnung von Typen und Leitfunden.“

Die Ordnung des bis jetzt vorliegenden Systems von Leitfunden ist abhängig vom Vorgehen bei der Sortierung und kann alphabetisch sein; zur Chronologie braucht sie noch nichts auszusagen. Die erstrebenswerte Ordnung der Leitfunde ist ihre Reihung nach der zeitlichen Aufeinanderfolge ihrer Deponierung. Da diese Zeitpunkte unbekannt sind, muß die Anordnung aus den vorhandenen Informationen des Systems gewonnen

³⁰ Das FORTRAN-Programm wurde im Rechenzentrum der Universität zu Köln durch Christiane Klatt erstellt.

werden, nämlich aus den Typen und ihren Vergesellschaftungen. Die optimale Zuordnung ist dann gegeben, wenn der Abstand aller Besetzungspunkte des Systems ein Minimum erreicht. Dann sind nämlich alle Vertreter jeden Typs eng benachbart, d. h. der „Faden“ der Lebensdauer des einzelnen Typs ist im Verhältnis zum gesamten betrachteten System so kurz wie möglich, und ebenso sind dann die vergesellschafteten Typen in jedem Leitfund einander nahe, i. e. das „Seil“ hat einen möglichst kleinen Durchmesser.

Eine Ordnung von Leitfunden auf der Grundlage der Typenvergesellschaftungen, die in einem hinreichend großen System diese beiden Bedingungen erfüllt, ist weitgehend als eine Reihung nach der Aufeinanderfolge der Deponierungszeiten zu interpretieren.

Es gilt, dieses optimale Schema zu finden. Das geschieht mit Hilfe eines Verfahrens, welches im Prinzip bei jeder Kombinationsstatistik angewandt wird: durch Permutation, i. e. durch fortlaufende Umstellung von Zeilen und Spalten so lange, bis sich das „richtige“ Ergebnis einstellt.

Das Prinzip der hier angewandten Strategie soll im folgenden beispielartig erklärt werden:

Fig. 8 zeigt ein zufällig entstandenes System mit 6 Typen in 10 Funden; jeder Fund besteht aus nur 2 Typvertretern.

Zunächst ist zu fragen, wie die Reihung der Funde sein müßte, wenn die Typen 1 bis 6 tatsächlich eine chronologische Folge darstellten, wenn also Typ 1 älter als Typ 2, Typ 2 älter als 3, etc. wäre. Man könnte die Reihung nach dem jüngsten Typ eines jeden Fundes vornehmen, also nach dem bekannten Satz „das jüngste Stück datiert einen Fund“. Da im Beispiel (Fig. 8) Typ 6 der jüngste sein soll, wären also alle fünf Funde, die Typ 6 enthalten, als gleichalterig anzusprechen. Das erscheint aber bei der hier vorliegenden Verteilung wenig logisch. Sollte nicht Fund 8, der den jüngsten und den ältesten Typ enthält, doch früher deponiert worden sein als Fund 6, der die beiden jüngsten Typen enthält? Da eine Reihung nach dem ältesten Stück dieselben Probleme aufwirft, wie nach dem jüngsten, bleibt als Ausweg, beide Typen in jedem Fund zunächst als chronologisch aussagefähig zu betrachten und die Funde nach ihrem jeweiligen „mittleren Alter“ zu reihen, wie es sich aus dem gegebenen Schema für jeden Fund ergibt. Diese Punkte sind in Fig. 8 eingezeichnet. Die neu gewonnene Sortierung, in der nur die Funde, nicht aber die in unserem Beispiel vorgegebene zeitliche Abfolge der Typen anders gereiht sind, zeigt Fig. 9.

Wir operieren also mit einem „mittleren Alter“ des Fundes, das sich aus der Berücksichtigung aller Typen ergibt, die in einem Fund vorkommen.

Das mittlere Alter eines Fundes, nach dem eine Anzahl von Funden einander zugeordnet werden kann, läßt sich analog der physikalischen Schwerpunktberechnung sehr einfach bestimmen. Die Berechnung wird dann nötig (läßt sich also nicht sozusagen graphisch machen wie in Fig. 8 und 9), wenn beispielsweise drei Typen einen Fund bilden und dabei folgende Verteilung zeigen:

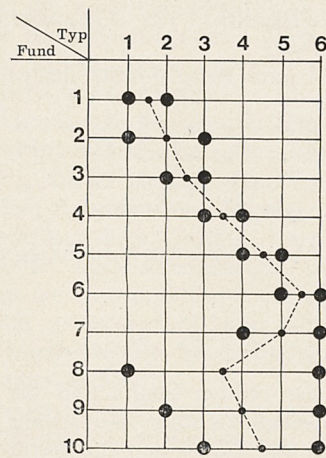


Fig. 8

Typ	1	2	3	4	5	6	7	8
Fund	-	o	o	-	-	-	o	-
Entfernung	0	1	2	3	4	5	6	7
Nullpunkt	↑							
Schwerpunkt					↑			

Die Formel für die Schwerpunktberechnung lautet:

$$x_0 = \frac{\sum_1^n (G_i \cdot x_i)}{G}$$

n ist die Anzahl der Gewichte, hier der Typen, G_i das Gewicht des einzelnen Typs, hier natürlich wegen der Gleichwertigkeit der Typen stets mit „1“ anzusetzen. x_i ist die „Entfernung“ jedes Typs (resp. Besetzungspunktes) von einem Nullpunkt des Systems, der im Beispiel unter Typ 1 liegt. x₀ ist die Entfernung des „Schwer-

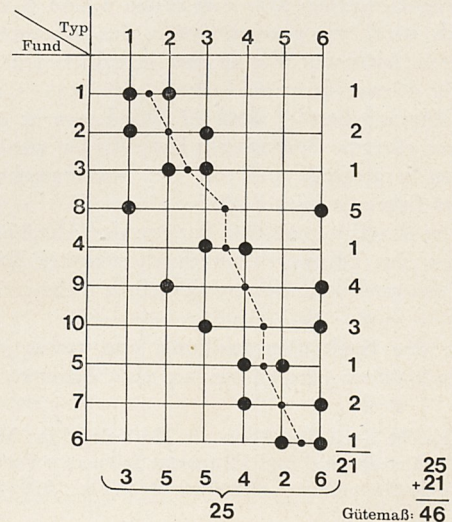


Fig. 9

punktes“ vom Nullpunkt, G das „Gesamtgewicht“ der Typen, hier also $G = 3$.

Die Berechnung für unser Beispiel lautet demnach

$$\begin{aligned} \text{Typ 2: } G_1 \cdot x_1 &= 1 \cdot 1 = 1 \\ \text{Typ 3: } G_2 \cdot x_2 &= 1 \cdot 2 = 2 \\ \text{Typ 7: } G_3 \cdot x_3 &= 1 \cdot 6 = 6 \\ \text{Summe: } &9 \end{aligned}$$

Demnach ist der Abstand des Schwerpunktes vom Nullpunkt des Systems

$$x_0 = \frac{9}{3} = 3.$$

In Fig. 9 ist in der rechten Spalte und der untersten Zeile ein Abstandsmaß zwischen den jeweils äußersten Besetzungspunkten der Zeilen und Spalten des Systems angegeben. Zwei benachbarte Punkte erhalten den Abstand 1; sind sie durch einen weiteren oder eine Leerstelle getrennt, den Abstand 2, etc. Die Summe der Abstände beträgt in den Zeilen 21, in den Spalten 25, das resultierende Gütemaß $GM = 46$. Dieses Gütemaß hilft, wenn verschiedene Systeme vorliegen, zu entscheiden, welche Anordnung „besser“ ist. Je niedriger die Zahl für alle Funde ist, desto enger liegen nämlich die Besetzungspunkte des Systems beieinander. Außerdem kann für den einzelnen Fund resp. Typ abgelesen werden, welche Spannweite er hat, und damit, welcher Fund resp. Typ im System die am weitesten auseinanderliegenden Besetzungspunkte aufweist.

Wir sind jetzt in der Lage, Umstellungen der Typen oder der Funde vorzunehmen mit dem Ziel, eine „bessere“ Anordnung zu finden. Gehen wir von den Funden (Zeilen) aus: Hier ist Fund 8 mit dem Abstand 5 extrem „breit“. Die Spannweite des Fundes entsteht durch die Position des Typs 1 (links) und des Typs 6 (rechts). Einer der beiden Typen kann umgestellt werden. Wir entscheiden uns hier dazu, jeweils den rechts liegenden mit einem links benachbarten zu vertauschen, sofern im betreffenden Fund diese Position nicht auch besetzt ist. Im Beispiel werden also die Typen 5 und 6 vertauscht. Danach wird, wie gezeigt wurde, das System nach dem mittleren Alter der Funde neu geordnet. Das Ergebnis gibt Fig. 10 wieder.

Das Gütemaß beträgt jetzt 42. Wiederum ist es Fund 8, der eine extreme Spannweite hat. Wieder wird nach der gleichen Strategie Typ 6 mit Typ 4 vertauscht. Das geordnete Ergebnis zeigt Fig. 11.

Jetzt ist das Gütemaß, die Summe der Abstände, auf 37 gefallen. Im Beispiel kann durch weiteres Vertauschen von Positionen kein besseres Ergebnis mehr erreicht werden.

Außer der Spaltenvertauschung von rechts oder links kann nach dem gleichen Prinzip eine Zeilenvertauschung

³¹ Vergleiche dazu den Abschnitt „Seriation“ in: Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences – Proceedings of the Anglo-Romanian Conference Mamaia 1970 (Edinburgh 1971), Pag. 173–287.

³² Die Programme werden gesondert publiziert. – Siehe Nota 1.

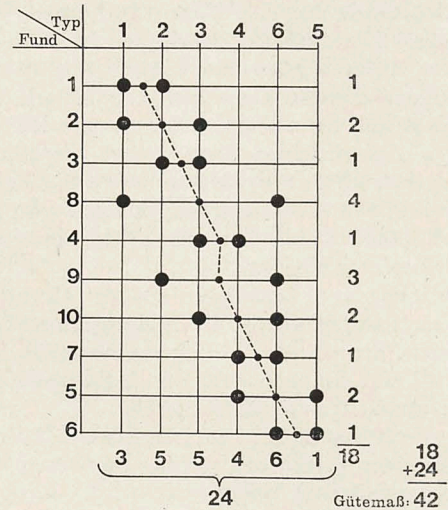


Fig. 10

vorgenommen und beides gekoppelt werden. Diese Strategie erlaubt, relativ schnell ein Ergebnis zu erhalten, jedoch wird auch hier eine Ordnung von Hand bei einer größeren Zahl von Funden und Typen ausscheiden.

Ein Vorgehen, etwa alle möglichen Anordnungen des Materials nacheinander vorzunehmen, um die eine richtige zu erhalten, ist nicht durchführbar. Da die Anzahl der theoretisch möglichen Umstellungen innerhalb eines Systems $n!/2$ ist, i. e. bei nur 9 Typen gibt es

$$\frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2} = 181\,440$$

mögliche Anordnungen, kann selbst der Computer bei größeren Systemen nicht alle denkbaren Permutationen berechnen. Mit Hilfe des beschriebenen Verfahrens, übertragen in ein Computerprogramm, kann jedoch auch ein großes, ungeordnetes System wirtschaftlich in eine sinnvolle Ordnung gebracht werden. Für die verschiedenen Verfahren, durch Zeilen- oder Spaltenpermutation ein listenmäßig aufgeschlüsseltes Material zu ordnen, hat sich der Begriff „Seriation“³¹ eingebürgert.

Zwei spezielle FORTRAN-Programme, ARCH und GGG³², mit denen das vom Verfasser gesammelte Material älterbronzezeitlicher Fundkomplexe geordnet wurde, entwickelte Dipl.-Math. Erich Kammerer (damals: Rechenzentrum der Universität zu Köln) zwischen 1965 und 1969³³.

Eine mit dem Computer vorgenommene Seriation eines völlig unsortierten Materials³⁴ (Fig. 12) zeigt Fig. 13.

³³ Herrn Kammerer schulde ich für die Entwicklung der Programme und seine ständige Hilfsbereitschaft außerordentlichen Dank.

³⁴ K. Goldmann: Zur Auswertung archäologischer Funde mit Hilfe von Computern (Die Kunde, Nov. Ser. 19, 1968, 122 bis 129).

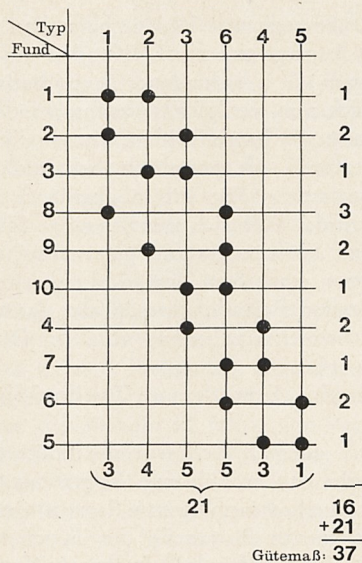


Fig. 11

k 14-26:

Als Ergebnis der bisher durchgeführten Arbeitsgänge liegt ein System geordneter Typen und der Leitfunde vor. Die Ordnung muß, sofern unsere Voraussetzungen korrekt waren, eine chronologische sein. Unbestimmt ist bisher die Richtung des Systems. Die folgenden Arbeitsgänge dienen dazu, an ihrem Ende die Richtung (alt → jung) zu ermitteln; gleichzeitig sind sie eine Kontrolle

darüber, ob die Voraussetzungen (also unsere Ausgangshypothesen Ähnlichkeitsklasse = Typ und die Zusammensetzung der Leitfunde aus mehr oder minder zeitgleichen Typen) korrekt waren.

Um die Richtung eines Systems zu bestimmen, erscheinen besonders stratigraphische Befunde geeignet:

Gegenstände, die an gleichem Orte nacheinander deponiert werden, kommen übereinander zu liegen. Kann der Prähistoriker diese Objekte – wenn beispielsweise sterile Schichten dazwischen liegen – voneinander trennen, so liegt ein stratigraphischer Befund vor. Diese Beziehung sagt grundsätzlich nichts über den Zeitraum aus, der zwischen beiden Niederlegungen liegt, sie gibt nur ein „vorher-nachher“.

Diese Aussage ist völlig unabhängig davon, welchem Typ die Objekte zugewiesen wurden oder wie der entsprechende Fundkomplex zusammengesetzt ist. Wir können deshalb die Stratigraphie zur Überprüfung des gewonnenen Systems ausnutzen.

Bei mehrfachen Überlagerungen lösen wir diese zunächst in zweifache auf. Liegen beispielsweise in einem Grabhügel die Funde

- D
- C
- B
- A

übereinander, werten wir das als unabhängige Überlagerungen:

- B C D C D D
- A A A B B C

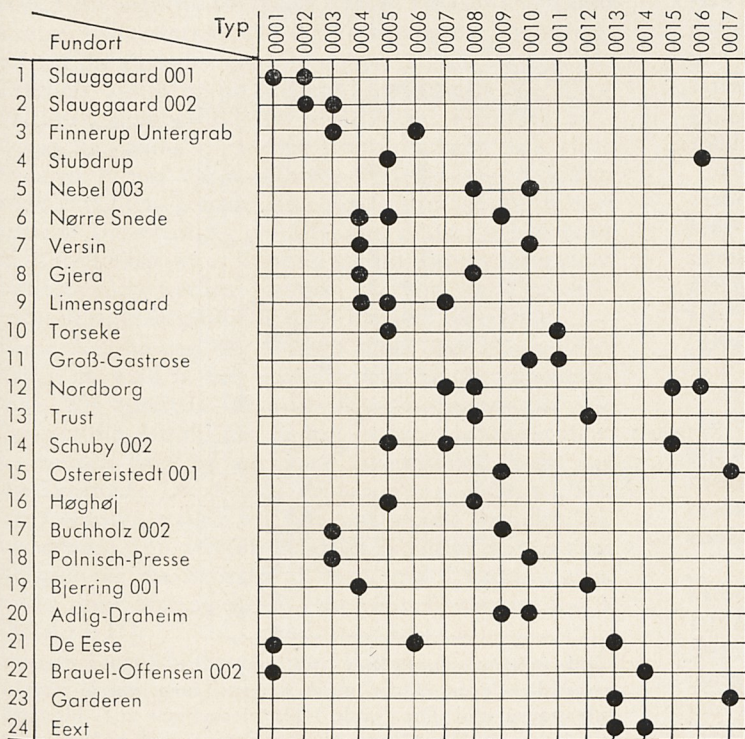


Fig. 12

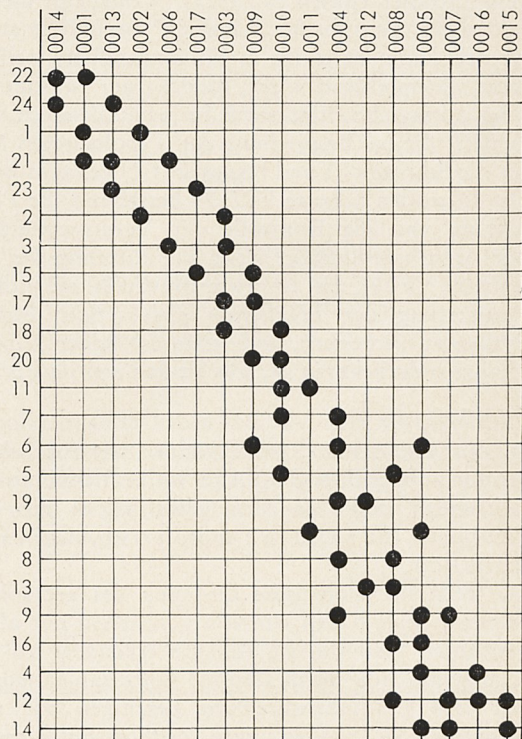


Fig. 13

Wir erhalten hier also 6 stratigraphische Befunde. Wenn das Schema, hier das in Fig. 13 vorliegende System, in sich stimmig ist, müssen die stratigraphischen Fundpaare im System allesamt mit ihrem zeitlichen „Gefälle“ („vorher – nachher“) in demselben Sinne ausgerichtet sein, i. e. entweder liegt jeder der nach Maßgabe der stratigraphischen Einzelbefunde jeweils ältere Fund im graphischen Schema oben, oder es ist umgekehrt. Es ergibt sich aus dem gewonnenen Bild zugleich die zeitliche „Richtung“ des Systems, die zunächst ja noch unbekannt war.

Um nun die Übersicht zu wahren, werden diejenigen Typen, die an stratigraphischen Fundbeziehungen teilhaben, nach Maßgabe der bereits vorliegenden optimalen Reihenfolge der Typen in einem eigenen Schema zusammengefaßt. In diesem Schema ermitteln wir wieder das mittlere Alter eines jeden Fundes. Ein Beispiel für solche Zuordnung zeigt Fig. 14³⁵.

Der scheinbare Widerspruch in den Funden 14 bis 16, in denen der ältere Typ oben liegt, löst sich auf, da im konkreten Falle alle betroffenen Typen in geschlossenen Funden zusammen auftreten.

Der Vergleich eines Ergebnisses mit stratigraphischen Befunden ist eine auf völlig voneinander unabhängigen Faktoren beruhende Kontrolle.

Zur weiteren Absicherung des Ergebnisses können die datierenden Funde herangezogen werden (k 19–21).

Fehlen diese und gibt es auch keine auswertbaren Stratigraphien, wenn also die Antwort auf k 22 „nein“ heißt, bleibt noch ein Ausweg, die Richtung des Systems zu bestimmen, nämlich über die Auswertung entwicklungsgeschichtlicher Fakten (k 23–25). Wenngleich dieses Verfahren als weitgehend „subjektiv“ beeinflußt angesehen werden kann, halte ich es für anwendbar, weil es hier nicht systembildend wirkt, sondern nur für eine zusätzliche Aussage benötigt wird. Es gelten dennoch die Vorbehalte, die bei Besprechung der Typologischen Methode für die Schritte t 01 und besonders t 23 genannt wurden.

Die folgenden Schritte k 27–39 betreffend die Periodenbildung und die Kontrolle der Voraussetzungen sind nur dann zweckmäßig, wenn die Richtung des Systems feststeht (k 26). Es ist zwar durchaus möglich, durch Auswertung der Häufigkeit gleichartiger Funde das System zu verbessern, doch wäre das reiner Selbstzweck, solange nicht bekannt ist, was alt und was jung ist.

k 27–39:

In dem ermittelten System können wir für jeden Leitfund sein (hypothetisches) Alter im Verhältnis zu anderen Leitfunden exakt angeben, nicht jedoch die absolute Zeitspanne, die zwischen Funden verschiedenen relativen Alters liegt.

Die relativchronologische Ordnung des archäologischen Fundmaterials haben wir von vornherein nur als Mittel betrachtet, geschichtliche Abläufe erkennbar zu machen, solange das nicht durch absolute Jahreszahlen möglich ist. Für jede Geschichtsschreibung benötigen wir nun die Kenntnis von Zeitgleichungen, Zeithorizonten resp. Zeit-

spannen, um überregionale Bezüge herstellen zu können. So nützt die Aussage unserer Leitfunde, von denen fast jeder im System ein verschiedenes (hypothetisches) Alter besitzt, für sich nur wenig. Erst, wenn wir Zeitspannen abgrenzen, also Perioden bilden, innerhalb derer wir alles Fundmaterial als zeitgleich behandeln, wird es historisch auswertbar. Für jede abgegrenzte Zeitspanne, also eine Periode, läßt sich der jeweilige Zustand entsprechend dem Forschungsstand genau beschreiben. Der Vergleich dieser statischen Zustandsbeschreibungen aufeinanderfolgender Perioden ermöglicht dann, Entwicklungen zu erkennen und etwas von der Dynamik der Geschichte zu erfassen.

Schritt k 27 heißt: „Ermittle nach Zweckmäßigkeit Periodengrenzen“.

Man wird bei jedem System vor die Frage gestellt, wo charakteristische Stellen für eine Abgrenzung vorliegen. Bei dem hier durch chronologische Seriation erzielten Ergebnis stehen in der Kopfzeile die Typen und in der ersten Spalte die Leitfunde mit ihrem Namen. Beide, Typen und Leitfunde, sind in Abhängigkeit zum Zeitablauf aufgetragen. Wie sind hier Periodengrenzen zu ziehen? Zwischen den Typen oder zwischen den Funden, also vertikal oder waagrecht?

Ziehen wir die Grenze zwischen den Typen, sagen also etwa, die acht im Beispiel Fig. 13 links aufgetragenen Typen definieren eine Periode A, die neun rechten die Periode B, so hat das zur Folge, daß wegen der zeitlichen Überlappung benachbarter Typen keine eindeutige Zuweisung für alle jene Funde möglich ist, in denen Typen der Periode A mit denen der Periode B zusammen vorkommen. Das sind in dem einfachen Beispiel zwar nur

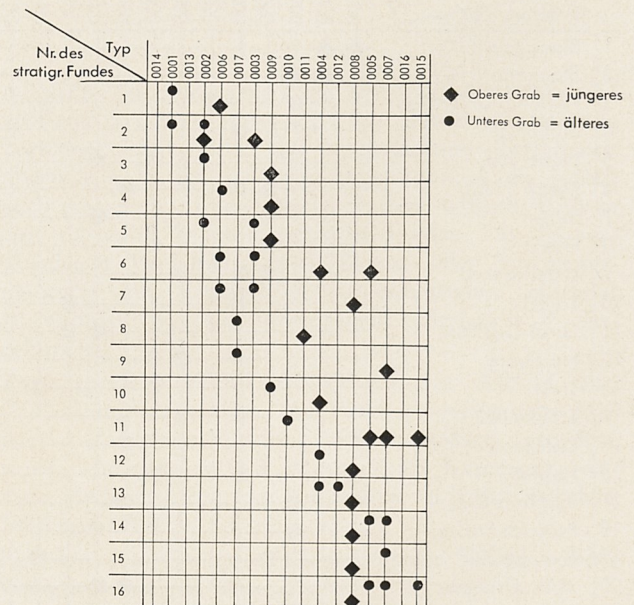


Fig. 14 Bekantgewordene stratigraphische Überlagerungen, wobei die Typen in der gleichen Anordnung wie in Fig. 13 aufgetragen sind. Die Funde 1 bis 16 sind nur z. T. identisch mit denen der Fig. 12 und 13. Das System muß nach Aussage der Fig. 14 von links nach rechts (älter → jünger) gelesen werden.

³⁵ Wie Nota 34.

drei Funde – je größer ein System aber ist, um so höher wird die Zahl der nicht eindeutig zuweisbaren Funde. Es erscheint deshalb also angebracht, die Periodengliederung nicht über die Typen, sondern an den Funden vorzunehmen. Wir legen also im Beispiel Fig. 13 eine waagerechte Periodengrenze zwischen die Funde 17 und 18 und bezeichnen alle Funde mit einem niedrigeren „mittleren Alter“ als zu Periode 1 gehörig, alle mit einem höheren als Funde der Periode 2. Die Typenspektren der Perioden 1 und A wie diejenigen von 2 und B stimmen zwar in sich überein, jedoch erlaubt diese Periodisierung eine exakte Zuweisung aller Funde.

Die Frage, an welchen Stellen die Abgrenzungen vorzunehmen sind, ist schwieriger zu beantworten. Ideal wäre es, wenn man alle 30 oder 50 Jahre eine Periodengrenze zwischen den Leitfunden ziehen könnte – doch fehlen uns dazu vorerst die nötigen absoluten Jahreszahlen. Das System liefert ja nur relative Zuordnungen. So können beispielsweise in einem System die ersten 50 Leitfunde 100 Jahre repräsentieren, die nächsten 50 25 Jahre und 50 anschließende 200 Jahre. Dem System selbst kann zur Zeitspanne, die es umfaßt, nichts entnommen werden. Dazu sind Kriterien, die von außen kommen, erforderlich. Solange sie fehlen, wird ein rein mechanisches Vorgehen vorgeschlagen, in dem jeweils 50 bis 70 Leitfunde zu einer Periode zusammengefaßt werden.

Sind solche Perioden innerhalb eines Systems herausgearbeitet, so können sie auch dafür genutzt werden, das System selbst einer weiteren Prüfung zu unterwerfen: Wir ermitteln jetzt das „mittlere Alter“ aller bekannt gewordenen Funde, die die geordneten Typen enthalten, und weisen jeden seiner Periode zu. Dann können wir erwarten, daß die Verteilung der Typvertreter auf die Perioden ein Bild ergibt, das das vorliegende Ergebnis absichert. So sollten beispielsweise die Typvertreter hauptsächlich in benachbarten Perioden auftreten und nicht etwa eine größere Anzahl von einer anderen Menge durch mehrere Perioden, die den Typ nicht enthalten, getrennt sein. Im letzteren Falle ist eine gezielte Untersuchung der Ursachen nötig, ob hier etwa in Wirklichkeit zwei Typen zunächst nicht voneinander unterschieden werden konnten oder ob ein Typ vielleicht in einer Gegend eine späte Renaissance erlebte.

Diese Absicherung des Systems durch das Häufigkeitskriterium wird in den Schritten k 28 bis 38 vorgenommen. Wir ermitteln für jeden Typ des Systems für jede Periode die Anzahl der Funde, in denen er vorkommt. Es werden jetzt alle Funde berücksichtigt, nicht nur die Leitfunde. Die Anzahl nennen wir A (Schritt k 30). Im folgenden stellen wir fest, auf welche Perioden der betreffende Typ verteilt ist. Ist er in einem System zum Beispiel für die Perioden 3, 4, 5 und 7 nachgewiesen, reicht seine Spannweite S von 3 bis 7, also ist $S = 5$ (Schritt k 31).

Danach läßt sich die relative Häufigkeit H seines Auftretens (Schritt k 32) durch einfache Division errechnen:

$$H = \frac{A}{S}$$

Der Begriff „relative Häufigkeit“ H muß eingeführt werden, um ein Maß zu gewinnen, das erlaubt, im gewonnenen System extrem liegende Punkte (= Typvertreter) in ihrer Abweichung vom Schwarm zu erfassen. Wird ein bestimmter Wert unterschritten, erscheint es angebracht, den betreffenden Fund zu diskutieren. Die relative Häufigkeit $H > 0,5$ in Schritt k 33 ist ein Wert, dessen optimale Größe noch zu bestimmen ist.

Der Wert ist in dem Augenblick genauer anzugeben, wenn für die Kontrolle des Systems alle bisher bekannt gewordenen Fundkomplexe und Typen ausgewertet werden können. Zuvor sind diese Funde jedoch einer Datenbank einzugeben, weil es anders nicht möglich ist, über alle vorliegenden Informationen ausreichend schnell und genau zu verfügen. Erst dann wird es möglich, aus dem Wert der relativen Häufigkeit H direkt auf die chronologische Relevanz des betreffenden Fundes resp. Typvertreter zu schließen.

Ein großer Teil der Schritte k 14–34 läßt sich über den Computer ausführen. Die entsprechenden Programme sollen noch entwickelt werden.

Zum Einfluß bruchteiliger Materialaufnahme oder -überlieferung auf das System

Stellen wir uns vor, das Fundmaterial aus einem Zeitraum von 1000 Jahren soll gegliedert werden. Nehmen wir weiter an, während dieser Zeit lebten auf dem uns interessierenden Gebiet drei verschiedene Kulturen, die unterschiedlichen Kontakt untereinander hatten.

Modell 1 Kultur: A, B, C

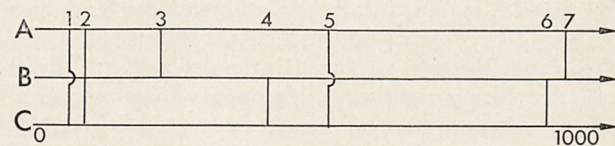


Fig. 15

Es stehen fest:

1. die ununterbrochene Kulturentwicklung jeder einzelnen Kultur, repräsentiert durch geschlossene Funde, die Material der jeweiligen Gruppe enthalten.
2. Kontaktfunde der Zeitpunkte 1–7, die die Gruppen A, B (3, 7); A, C (1, 5); B, C (4, 6); A, B, C (2) verbinden.

Die Kontaktfunde erlauben uns, die drei verschiedenen Kulturentwicklungen während der gesamten 1000 Jahre zu synchronisieren. Diese Synchronisierung wird um so genauer sein, je gleichartiger in allen drei Fällen der Fundanfall ist.

Modell 2 Kultur: A, B, C

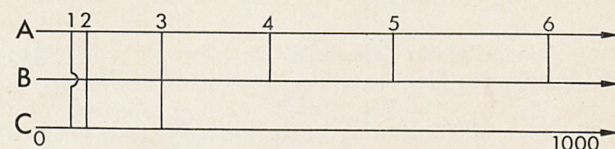


Fig. 16

In diesem Modell sind die Kulturen A und B durch mehrfachen Kontakt während ihrer gesamten Lebensdauer gut zu synchronisieren. Anders verhält es sich mit Kultur C. Nur zu Beginn ihrer Entwicklung ist sie in den Zeitpunkten 1–3 in Kontakt mit A und B, und steht dann isoliert da. Vorausgesetzt, die Zahl der Funde in A, B und C ist gleich groß, kann dennoch eine recht gute zeitliche Zuordnung von C zu A und B erwartet werden, da die relative Abfolge in C nicht beliebig ist. Ändern wir aber die Voraussetzung derart ab, daß etwa zwischen den Zeitpunkten 4 und 5 in den Kulturen A und B nur wenig Funde überliefert sind, dann kann eine Sortierung, die auf Kombinationen aufbaut, möglicherweise die ganze Abfolge der Kultur C, deren Ende eigentlich im Jahr 1000 liegt, zwischen Zeitpunkt 4 und 5 unterbringen. Solch Fehler kann erst dann korrigiert werden, wenn etwa im Jahr 1005 wieder ein Kontaktfund auftritt.

Das Bild unseres Modells 2 kann dadurch wie folgt verfälscht werden:

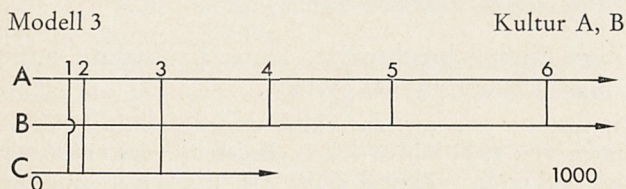


Fig. 17

Ein Spezialfall, dessen Bedeutung mehr theoretischer Natur ist, liegt vor, wenn zwei Kulturen A und B zeitlich parallel laufen, jedoch nur während der Endphase der betrachteten Zeitspanne in Kontakt stehen.

Wird dieses Material zu einer Diagonalen sortiert (Schritt k 12 der Kombinatorischen Methode), kann eine Umkehrung der tatsächlichen Verhältnisse zustande kommen.

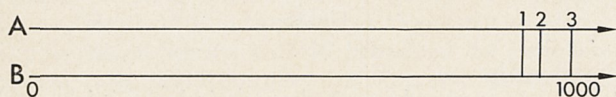


Fig. 18

Eine solche Gegenläufigkeit wäre aber bei Vorliegen eines Kontaktfundes um den Zeitpunkt 0 oder bei Auswertung mehrerer Kulturen durch indirekte Kontakte mit großer Sicherheit auszuschließen.

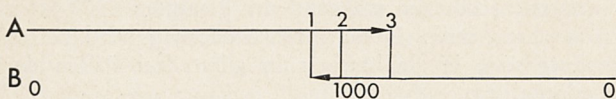


Fig. 19

³⁶ 01: Randbeile; 02: Tüllenbeile; 03: Schwerter und Dolche; 04: Messer; 05: Halsringe; 06: Armringe; 07: Fibeln; 08: Tutuli; 09: Dosen und Hängegefäße.

³⁷ Wenn ich es richtig sehe, beruht keine der nach 1885 erschienenen Bearbeitungen des gleichen nordischen Materials mehr auf einer derart konsequenten Anwendung der Typologi-

Vergleich: Typologische und Kombinatorische Methode

Vergleichen wir die Typologische mit der Kombinatorischen Methode, so fällt bei gleicher Materialbasis (Ergebnis der Analyse a 01–24) zunächst auf, daß den 18 Möglichkeiten eines vorzeitigen Endes in der Typologischen Methode nur 10 in der Kombinatorischen Methode gegenüberstehen. Bedenkt man außerdem, daß das chronologische System der Leitfunde schon als Ergebnis des Schrittes k 12 vorliegt, während das entsprechende Ziel anders erst mit Schritt t 86 erreicht wird, stehen 18 Abbruchentscheidungen nur 3 in der Kombinatorischen Methode gegenüber.

Alle methodisch bedingten Fehlerquellen der Typologischen Methode gehen in die Kombinatorische gar nicht ein.

Bei Anwendung der Typologischen Methode sind zunächst nur diejenigen Objekte chronologisch einzuordnen, die gleichen Gattungen angehören und zudem aus der gleichen Kulturlandschaft stammen. Unabhängig davon, daß beide Auswahlkriterien nicht ganz unproblematisch sind (vergleiche Kommentar zu t 01, t 08), bedeutet diese Einschränkung den Verzicht auf die relativchronologische Auswertung einer großen Zahl vorhandener Objekte.

Der grundlegenden Arbeit von Oscar Montelius: „Om Tidsbestämning inom bronsåldern med särskildt afseende på Skandinavien“, Stockholm 1885, lag nur die Auswertung von 9 Gattungen zugrunde³⁶, die er in insgesamt 100 unterschiedliche Typen und deren Varianten gliederte. 100 Typen für 6 Perioden – eine Zahl, die für den Kenner des nordischen Materials im Verhältnis zum Vorhandenen sehr niedrig erscheinen muß³⁷.

Das Fundmaterial, welches mit Hilfe der Kombinatorischen Methode in seinen ursprünglichen zeitlichen Zusammenhang gestellt werden kann, ist bedeutend vielseitiger und damit zahlreicher.

Die Begründung liegt darin, daß das Auswahlkriterium umfassender und zudem weniger problematisch ist: fast jede Ähnlichkeitsklasse läßt sich systembildend auswerten, wenn mindestens zwei Vertreter dieser Klasse in verschieden zusammengesetzten geschlossenen Funden erkannt worden sind.

So liegt einerseits diesem chronologischen System von Anbeginn mehr Material zugrunde als jeweils für die Periodisierung einzelner Kulturgebiete geeignet ist, zum anderen ist es in jedem Fall exakt nachprüfbar. Bei Anwendung der Typologischen Methode besteht für das Endergebnis (synchronistische Tabelle verschiedener Periodensysteme) keine unabhängige Kontrollmöglichkeit mehr.

schen Methode. Viele dieser Veröffentlichungen stellen dagegen den bewußten Versuch dar, bestimmtes Fundmaterial in das Gerüst von 1885 einzufügen und es dadurch zu erweitern. Andere streben eine eigene Ordnung an, die dann aber oft auf stilkritischen Betrachtungen fußt und sich objektiver Kontrolle weitgehend entzieht.

Ein Komplex historisch datierter Gläser

Im Jahre 1968 legten J. A. Brongers und H. F. Wijnman eine Untersuchung mit dem Titel „Chronological classification of roemers with the help of 17th century paintings in the Low Countries“ vor³⁸.

Die beiden Wissenschaftler wollten feststellen, ob es möglich sei, eine Gruppe von Trinkgefäßen aus Glas, sogenannte Römer, genauer zu datieren, als das bisher den Kunstgeschichtlern möglich war („16. und 17. Jahrhundert“).

Zu diesem Zwecke nahmen sie eine Analyse von Römern auf datierten und signierten Stilleben niederländischer und flämischer Meister vor, sammelten durch Gravierungen datierte Stücke und nutzten „geschlossene Funde“ mit bestimmbarer Glasresten aus Senk- und Müllgruben. Es gelang ihnen, 14 verschiedene Typen aus dem gesamten Material eindeutig auszuscheiden (Fig. 20). Danach

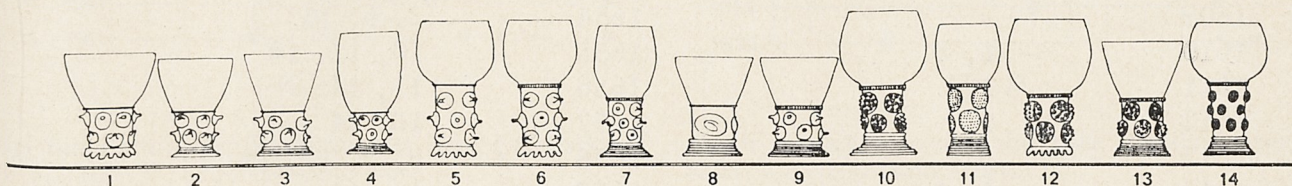


Fig. 20

wurde ermittelt, für welche Jahre die Vertreter der einzelnen Typen als datiert zu belegen sind. Diese Angaben sind in Liste Fig. 21 zusammengestellt. Sie ist eine Umschrift der Tabelle I der genannten Publikation³⁹.

Gläser der genannten Typen 1 bis 14 (Numerierung wie Fig. 20) sind zwischen 1596 (erstes Auftreten) und 1676 (letzter Nachweis) belegt. Die Liste gibt an, welche Typen für welches Jahr in der genannten Zeitspanne nachgewiesen wurden.

Aus 50 Jahren sind jeweils zwei oder mehr Typen belegt. Dabei ist für die folgende Fragestellung unwesentlich, ob alle Typen auf einem Bild vorkommen oder jeder auf einem anderen Bild erscheint. Den zeitlichen Zusammenhang liefert ja die Signatur des Bildes.

Wenn die verschiedenen Typen in ein und demselben Jahr gemalt wurden, konnten sie theoretisch zusammen deponiert und heute bei einer Ausgrabung als „geschlossener Fund“ geborgen worden sein.

Betrachten wir demnach jeden Nachweis in der Liste als Fund, wobei ein Typ dem Einzelfund entspricht, zwei und mehr Typen dem geschlossenen Fund. Von 50 „geschlossenen Funden“ im Beispiel sind 15 unterschiedlich zusammengesetzt, entsprechen also den Leitfunden. Letztere sind in Fig. 21 durch ein + -Zeichen gekennzeichnet.

Folgende Verteilung liegt vor: Aus 83 Jahren (1596 bis 1678) stammen 65 „Funde“, davon 15 „Einzelfunde“ und 50 „geschlossene Funde“. 15 „Leitfunde“ machen 30% der 50 „geschlossenen Funde“ aus, ein Verhältnis, das übrigens ungefähr dem für prähistorische Komplexe geltenden Maß entspricht.

Dieses Material, dessen Verteilung in der Zeit bekannt ist, soll jetzt dazu dienen, die relative Abfolge allein aus der Typenvergesellschaftung durch chronologische Seriation zu gewinnen. Wie schon ausgeführt, entsprechen die Informationen der Liste Fig. 21 ja völlig denen, die dem Prähistoriker als Ergebnis jeder Materialanalyse zur Verfügung stehen. Der einzige Unterschied besteht in der Benennung der Zeilen. Der Prähistoriker kann anstelle der Jahreszahl zunächst nur die Namen seiner Funde angeben. Die zeitliche Ordnung der Liste, die der Historiker durch die Jahreszahlen automatisch erhält, muß jener erst ermitteln.

Die Leitfunde werden jetzt von 1 bis 15 laufend durchnummeriert. Die entstehende Verteilung zeigt Fig. 22. Wenn in diesem Bild die Typen bereits optisch recht gut verteilt erscheinen, so liegt das daran, daß Brongers und Wijnman ihre Typenziffern nach dem Ergebnis ihrer Untersuchung vergeben haben. Eine Anordnung desselben Materials, die ohne Kenntnis der Jahreszahlen vorgenommen wurde, zeigt Fig. 23. Im vorliegenden Falle wurde die Konfiguration der Fig. 22 einer chronologischen Seriation unterworfen. Nach allen bisherigen Erfahrungen ist es für das Ergebnis einer Seriation unerheblich, ob sie an einem völlig ungeordneten Material vorgenommen wird oder an einem bereits vorsortierten. Die Ergebnisse stimmen überein, nur wird mehr Rechenzeit benötigt.

Die mit Hilfe des Computers gewonnene Ordnung⁴⁰ zeigt Fig. 24. In der Kopfzeile sind Typen in der Numerierung von Brongers und Wijnman aufgetragen, die erste senkrechte Spalte zeigt die umgestellten laufenden Fundnummern der Fig. 21, die zweite ihre Rückübersetzung in hier ja bekannte Jahreszahlen. Die Anordnung entspricht weitgehend der richtigen.

Diese Aussage befriedigt nicht ganz. Es gibt in der Statistik Verfahren, das Maß an Übereinstimmung zu ermitteln.

³⁸ Sonderdruck Num. 8 des Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, (ROB), Nachdruck aus: Rotterdam Papers – A contribution to medieval archaeology (Rotterdam 1968), Pag. 15–22.

³⁹ Wie Nota 38, Tab. I.

⁴⁰ Berechnet mit dem Programm ARCH auf der Anlage TR 440 im Großrechenzentrum für die Wissenschaft in Berlin (GRZ). Für die Einrichtung der Programme DOK und ARCH im GRZ-Berlin habe ich Herrn Dr. K. André herzlich zu danken.

Jahr		belegte Typen	Jahr		belegte Typen
1596		1	1641		3, 6, 7, 13
1597		-	1642		3, 5, 6, 7, 10, 13
1598		-	1643		3, 6, 7, 9
1599		-	1644		6, 7, 10, 11
1600		-	1645		3, 7, 10, 13
1601		4	1646	+	3, 4, 7, 8, 9, 13
1602		1	1647	+	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13
1603		-	1648	+	3, 7, 10, 12, 13
1604		-	1649		3, 7, 9, 10, 11
1605		-	1650	+	3, 6, 7, 9, 10, 11, 12
1606		1	1651	+	9, 10, 13, 14
1607		1	1652	+	3, 10, 14
1608	+	1, 2, 4	1653		3, 10, 13
1609		-	1654		3, 6, 10
1610		1, 2	1655		10, 11, 14
1611		1, 4	1656		11, 14
1612		1	1657		10, 14
1613		3	1658	+	8, 9, 13, 14
1614		1, 4	1659		10, 11
1615		1, 2	1660		10, 11, 14
1616	+	1, 2, 3	1661	+	4, 10, 11, 14
1617		-	1662		11
1618		-	1663		14
1619		1, 3	1664		11
1620		-	1665		10, 14
1621	+	2, 3, 4	1666		11
1622		3, 4	1667		10, 11
1623	+	1, 6	1668		14
1624		1	1669		-
1625		1, 3	1670		11
1626		3, 4	1671		10, 11
1627		3, 4	1672		-
1628		3, 4	1673		-
1629		3, 6	1674		-
1630		3, 5, 6	1675		10, 11
1631		-	1676		-
1632		3, 4, 6	1677		-
1633	+	3, 4, 5	1678		11
1634		6, 10			
1635		3, 6, 10, 12			
1636		3, 5, 6, 7			
1637	+	3, 4, 7, 8, 10			
1638	+	3, 4, 6, 7			
1639		6, 7, 10, 13			
1640		3, 6, 7, 10			

+ Leitkombination [$\hat{=}$ Leitfund]

Fig. 21

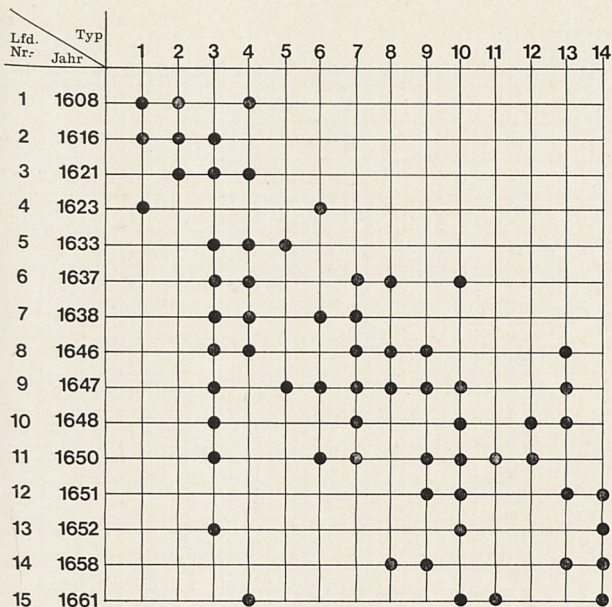


Fig. 22

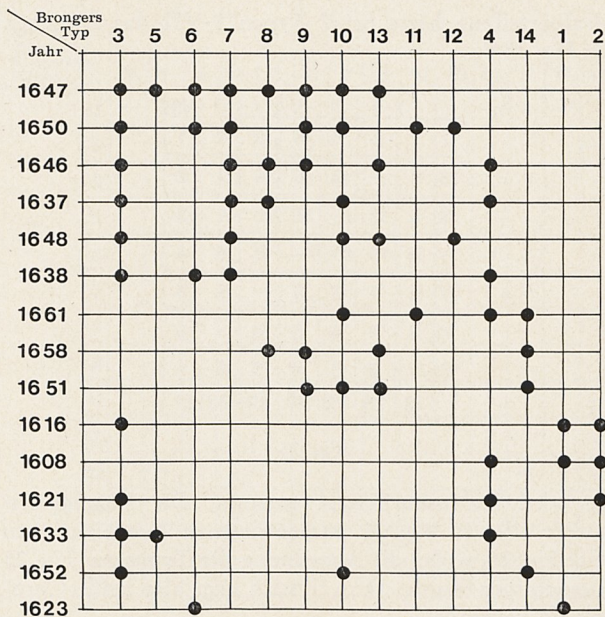


Fig. 23

Im Beispiel wird der Koeffizient der Rang-Korrelation r' berechnet⁴¹. Die Formel dafür lautet :

$$r' = 1 - \frac{6 (\sum d_i^2)}{n (n^2 - 1)}$$

Wir haben zwei Rangfolgen zu vergleichen, die „echte“ mit aufeinanderfolgenden Jahren x und die mit Hilfe der Seriation gewonnene y .

	Rang von x	Rang von y	Abweichung d	d^2
1608	1	1	-	-
1616	2	2	-	-
1621	3	3	-	-
1623	4	4	-	-
1633	5	5	-	-
1637	6	7	+1	1
1638	7	6	-1	1
1646	8	9	+1	1
1647	9	8	-1	1
1648	10	10	-	-
1650	11	11	-	-
1651	12	15	+3	9
1652	13	12	-1	1
1658	14	14	-	-
1661	15	13	-2	4

$n = 15$ $d_i^2 = 18$

$n^2 = 225$

$$r' = 1 - \frac{6 (18)}{15 (225 - 1)} = 1 - \frac{108}{3360} = 0,9678$$

Damit ist auch rechnerisch eine hohe Übereinstimmung beider Rangfolgen nachgewiesen.

Ein von dem hier verwendeten stark abweichendes Verfahren, durch Permutationssuche eine chronologische Abfolge zu gewinnen, versucht die Häufigkeit von Vergesellschaftungen verschiedener Typen zu nutzen. Man geht von der Hypothese aus, daß gleichzeitige Typen am häufigsten miteinander auftreten und im Ablauf der Zeit immer seltener mit anderen kombiniert sind. Die

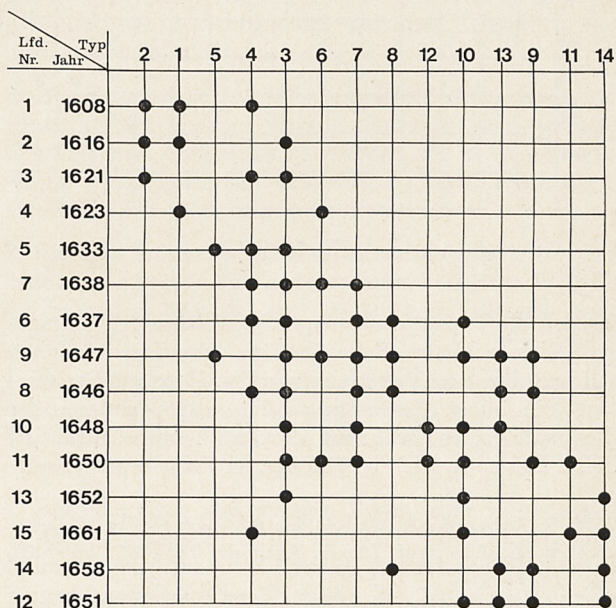


Fig. 24

⁴¹ John E. Freund - Frank J. Williams: Modern Business Statistics (Englewood Cliffs, N. J., 1958), Pag. 327 ss.

Idealverteilung hätte bei 7 Typen I–VII das Aussehen der Fig. 25⁴².

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	-	6	5	4	3	2	1
II	6	-	6	5	4	3	2
III	5	6	-	6	5	4	3
IV	4	5	6	-	6	5	4
V	3	4	5	6	-	6	5
VI	2	3	4	5	6	-	6
VII	1	2	3	4	5	6	-
	21	26	29	30	29	26	21

Fig. 25

Sie wird Robinson-Matrix genannt. Die Häufigkeitsmatrix aller in Fig. 21 nachgewiesenen Kombinationen zeigt Fig. 26, wobei die Anordnung der Typen aus Fig. 23 übernommen wurde. Dem System liegt also keine Chronologie zugrunde.

Typen	3	5	6	7	8	9	10	13	11	12	4	14	1	2
3	-	5	13	13	3	5	12	7	2	3	10	1	3	2
5		-	4	3	1	1	2	2	-	-	1	-	-	-
6			-	10	8	3	9	4	2	2	2	-	1	-
7				-	3	5	10	7	3	2	3	-	-	-
8					-	3	2	3	-	-	2	1	-	-
9						-	4	4	2	1	1	2	-	-
10							-	7	10	3	2	7	-	-
13								-	-	1	1	2	-	-
11									-	1	1	4	-	-
12										-	-	-	-	-
4											-	1	3	2
14												-	-	-
1													-	4
2														-

Fig. 26

Werden die Typen jetzt entsprechend ihrem Alter umgestellt, das in diesem Falle über die Seriation gewonnen wurde, sollte eine Verteilung wie Fig. 25 erkennbar werden. Die hohen Besetzungszahlen sollten entlang der Diagonale liegen, während die rechte obere Ecke frei bleibt. Das trifft, wie Fig. 27 zeigt, im Prinzip zu.

⁴² W. S. Robinson: A Method for Chronologically Ordering Archaeological Deposits (Amer. Antiquity 16, 1951, 293–313), Pag. 294, Tab. 16.

Eine Anordnung dieser Art gibt auch K. Kersten: Zur älteren nordischen Bronzezeit (Neumünster, sine anno), Tab. 32. Vergleiche auch die Arbeiten D. L. Clarke, insbesondere D. L.

Brongers Typen in Computerreihung	2	1	5	4	3	6	7	8	12	10	13	9	11	14
2	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1		-	-	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
5			-	1	5	4	3	1	-	2	2	1	-	-
4				-	10	2	3	2	-	2	1	1	1	1
3					-	13	13	3	3	12	7	5	2	1
6						-	10	8	2	9	4	3	2	-
7							-	3	2	10	7	5	3	-
8								-	-	2	3	3	-	1
12									-	3	1	1	1	-
10										-	7	4	10	7
13											-	4	-	2
9												-	2	2
11													-	4
14														-

Fig. 27

Die Besetzungszahlen in Fig. 26 geben an, in wie vielen Funden (hier: Jahren) eine Kombination der betreffenden Typen nachgewiesen ist. Sie kann Robinson-Matrix der Funde genannt werden.

Es gibt Zusatzinformationen, die für die Auswertung einer solchen Matrix von Interesse sein können und die Besetzungszahlen erhöhen. Werden in einem Fund zum Beispiel 3 gleiche Schwerter und 2 gleiche Beile geborgen, wurde bislang nur die Information des gemeinsamen Auftretens gewertet. Jedoch erlaubt dieser Fund mit größerer Sicherheit als zuvor zu behaupten, daß die Schwerter und Beile zeitlich zusammengehören. Es sind nämlich in dem Fund 2 Paare dieser Typen festgestellt, so daß er gewertet werden kann wie vorher 2 Funde. Übertragen auf das Beispiel mit den Gläsern sind alle zusätzlich ermittelten Kombinationen, wenn also einige Gläser in bestimmten Jahren auf mehreren Bildern erscheinen, in die Häufigkeitsmatrix einzutragen⁴³.

Diese Matrix Fig. 28, die an denselben Stellen besetzt sein muß wie Fig. 27, zeigt jedoch an 9 Positionen höhere Werte. Ihre Besetzungszahlen bedeuten: Es gibt x Paare der betreffenden Typen. Im Extremfall kann also auch eine hohe Zahl auf einem einzigen umfangreichen aber typenarmen Fund beruhen. Sie ist als Robinson-Matrix der Paare zu bezeichnen.

Die Häufigkeitsmatrix der letzten Art ist besonders geeignet darzustellen, wie dicht die Informationen sind, auf denen eine chronologische Seriation gegründet ist. Die Abfolge der Typen in Fig. 28 entstammt der Seriation, während die Besetzungszahlen jetzt aber alle

Clarke: Matrix Analysis and Archaeology with particular reference to British Beaker Pottery (Proc. Prehist. Soc., Nov. Ser. 28, 1962, 371–383).

⁴³ Diese Informationen wurden der Tabelle I (Nota 39) entnommen.

Brongers Typen in Computerreihung	2	1	5	4	3	6	7	8	12	10	13	9	11	14
2	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1		-	-	4	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
5			-	1	5	4	3	1	-	2	2	1	-	-
4				-	11	2	3	2	-	2	1	1	1	1
3					-	14	14	3	3	15	7	5	2	1
6						-	10	1	2	9	4	3	2	-
7							-	3	2	10	7	5	3	-
8								-	-	2	3	3	-	1
12									-	3	1	1	1	-
10										-	8	4	11	9
13											-	4	-	2
9												-	2	2
11													-	5
14														-

Fig. 28

Informationen einbeziehen – nicht nur die vorher gekürzten, sondern auch die Mehrfachkombinationen innerhalb eines Fundes.

Die geordnete Robinson-Matrix ließ sich im vorgelegten Beispiel dadurch erstellen, daß zunächst über die chronologische Seriation der Leitfunde eine Abfolge der Typen gewonnen wurde.

Welche Robinson-Matrix kann nun als Grundlage für den Versuch dienen, durch Permutationssuche eine chronologisch zu interpretierende Abfolge der Typen zu erhalten, also eine Reihung, wie sie Fig. 25 für den Idealfall wiedergibt?

Auch hier sollte wegen der erwähnten nicht chronologisch bedingten Einflußgrößen, die zu hohen Besetzungszahlen führen können, die dann nicht nahe der Diagonale liegen, nur die Robinson-Matrix der Leitfunde Basis einer Seriation sein. Die Robinson-Matrix der Funde und die der Paare sollten erst nachträglich zum Zwecke der Kontrolle eines Ergebnisses erstellt werden. Diese Leitfund-Matrix, auf der wieder dieselben Positionen besetzt sind wie in Fig. 27 und 28, zeigt Fig. 29.

Die Besetzungszahlen geben hier an, in wie vielen, unterschiedlich zusammengesetzten Funden eine Kombination der betreffenden Typen vorliegt⁴⁴. Wie in den zwei vorhergehenden Figurae wurde hier die Abfolge der Typen der Seriation der Leitfunde entnommen – doch dürfte eine Permutationssuche mit dem Computer ein ähnliches Ergebnis liefern.

⁴⁴ Robinson-Verteilungen, die nicht auf Typen sondern auf Merkmalen beruhen, in denen also bei Fig. 24 die römischen Ziffern für Merkmale stehen und die Besetzungszahlen angeben, auf wievielen Objekten diese Merkmale kombiniert auftreten, müssen gesondert auf ihre archäologische Bedeutung hin untersucht werden. Dies soll an anderer Stelle geschehen.

Brongers Typen in Computerreihung	2	1	5	4	3	6	7	8	12	10	13	9	11	14
2	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1		-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
5			-	1	2	1	1	1	-	1	1	1	-	-
4				-	5	1	3	2	-	2	1	1	1	1
3					-	3	6	3	2	5	3	3	1	1
6						-	3	1	1	2	1	2	1	-
7							-	3	2	4	3	3	1	-
8								-	-	2	3	3	-	1
12									-	3	1	1	1	-
10										-	3	3	2	3
13											-	4	-	2
9												-	1	1
11													-	1
14														-

Fig. 29

Die Auswertung bronzzeitlicher Funde

Für die systematische Anwendung der hier beschriebenen Kombinatorischen Methode erschien das Fundmaterial der älteren, insbesondere aber der frühen Bronzezeit Europas geeignet. Verschiedene Gründe, die zum Teil voneinander abhängen, sind dafür zu nennen:

1. Bronzezeitliche Funde haben seit dem 19. Jahrhundert besonders das Interesse der Wissenschaftler auf sich gelenkt, so daß sowohl die Typengliederung als auch die Fundvorlage in der Literatur weit fortgeschritten ist. Damit ist es heute möglich, einen mehr oder minder repräsentativen Ausschnitt des gesamten Materials der Neubearbeitung zugrunde zu legen.

2. Der Erhaltungszustand von Bronzen ist in der Regel besser als der anderer Metalle. So kann eine genauere Typdefinition vorgenommen werden als in den Fällen, wo im wesentlichen nur Bruchstücke alter Objekte überliefert sind.

3. Da sich Bronze gießen und schmieden läßt, hat der Bronzehandwerker ein Typenspektrum schaffen können, das besonders über das aus der Steinzeit bekannte weit hinausgeht.

4. Die Gesamtzahl an Bronzefunden und Typen aus der genannten Zeitspanne ist gerade noch vom einzelnen Wissenschaftler zu übersehen und – bei Anwendung geeigneter Verfahren – zu bearbeiten.

5. Einzelne klar definierbare Typen sind nicht selten in weit voneinander entfernten Gebieten Europas aufgefunden worden. Dies Faktum erlaubt viel eher, eine überregionale zeitliche Ordnung des Materials zu versuchen als für Zeitspannen, in denen hauptsächlich regionale Kulturgruppen nachzuweisen sind.

6. Aus der Bronzezeit liegen zahlreiche geschlossene Fundkomplexe besonders aus Grabinventaren und Depots vor, so daß sich auch deshalb das Material für die Anwendung der Kombinatorischen Methode besonders anbietet.

7. Es liegen für die Bronzezeit zahlreiche Stufengliederungen vor, die theoretisch einem durch Seriation gewonnenen Ergebnis gegenübergestellt werden können.

Es wurden etwa 4000 geschlossene Funde aus der Literatur zusammengestellt, die für die chronologische Auswertung grundsätzlich bedeutungsvoll erschienen. Sofern für einzelne Funde keine Abbildung nachzuweisen war, wurden sie nicht in die Auswertung einbezogen.

Auswahlprinzip war das Auftreten von Objekten definierter Ähnlichkeitsklassen (Typen), es gab also von vornherein keine geographische Begrenzung. Auch wurde die Art eines Fundes, ob es sich um ein Depot oder ein Grab handelt, zwar als Merkmal erfaßt, jedoch als chronologisch zunächst irrelevant nicht für die Seriation genutzt.

Chronologisch wurde versucht, noch Funde des auslaufenden Neolithikums sowie der vollen mittleren resp. jüngeren Bronzezeit einzubeziehen, um später eindeutige Abgrenzungen des geordneten Systems nach oben und unten zu erhalten.

Im Material konnten ca. 600 Ähnlichkeitsklassen ermit-

telt werden, von denen 400 schließlich als Typen zu werten waren. Bei Eingabe dieser Typen wurde mit dem Programm DOK aus dem Gesamtmaterial ein System von 800 Leitfunden ermittelt. Die Arbeit erfolgte am Computer IBM 360-75 der Kernforschungsanlage Jülich.

Dort wurden nacheinander drei Seriationen vorgenommen, von denen die ersten zwei noch zahlreiche Anhaltspunkte für Fehler in der Materialaufnahme, Typenbestimmung etc. lieferten, die ausgemerzt werden konnten. Die dritte Seriation mit 404 Typen in 790 Leitfunden lieferte das System Jülich 003. Es ist durch 51 Stratigraphien als chronologische Ordnung bestätigt worden.

Die Vorlage des Ergebnisses und sein Vergleich mit einem anderen, auf bedeutend verbreiteter Materialbasis gewonnenen System Berlin 004, berechnet auf der Anlage TR 440 im Großrechenzentrum für die Wissenschaft Berlin, wird mit einem Fundkatalog erfolgen. Die Diskussion einzeln herausgegriffener Ergebnisse ist unangebracht, weil das Bezugsnetz der Verknüpfungen zu umfangreich ist: die Zahl der Besetzungspunkte im System beträgt etwa 5000. Sie vervielfacht sich, wenn die Informationen der mit Programm DOK als unterwertig ausgeschiedenen Funde zur Kontrolle des Ergebnisses herangezogen werden.