
Das Proportionsdiagramm als archäologisches Hilfsmittel

Andreas Tillmann

Vorbemerkungen

Die meisten Auswertungen auf der Basis einer deskriptiven Statistik beschränken sich auf die Analyse einer einzelnen Merkmalsreihe, die dann in Form eines Histogramms anschaulich aufbereitet wird und einen guten Eindruck über die Verteilungsform der untersuchten Variablen vermittelt. Für die Analyse von Wertepaaren mindestens ebenso häufig genutzt werden Punktdiagramme als erster Schritt zu einer transparenten Aufbereitung. Hat diese Art der Darstellung durchaus ihre Vorteile, so werden sie jedoch mit einem Aussageverlust hinsichtlich der Verteilungsform der einzelnen Meßreihen erkauft. Dieser Umstand wird gelegentlich durch eine kombinierte Darstellungsvariante zu kompensieren versucht (z.B. Hendriksen 1976, Fig. 30).

Je komplexer also ein Datenmaterial ausgewertet wird und je mehr Merkmale gleichzeitig untersucht werden, desto mehr leidet in der Darstellung die eigentliche Datentransparenz, und auch der nachfolgend zu beschreibende Diagrammtyp ist keineswegs frei davon, sondern bestätigt vielmehr die genannten Nachteile. Der Grund hier liegt in der Beschränkung des Raumes. So braucht man schon für die Darstellung nur zweier Variablen zwei skalierte Achsen, und für den Fall einer dritten Variablen muß man sich mit Pseudo-3D-Diagrammen vom Typ Manhattan behelfen. Eine andere Lösung, allerdings mit umgeformten Daten, bietet das Dreiecksdiagramm.

In nicht wenigen Fällen scheint es nützlich, drei Variablen in ihrem gegenseitigen Bezug zueinander zu untersuchen, wobei es keinen Unterschied macht, ob es sich dabei um Häufigkeiten, metrische Meßreihen oder um Indices handelt. Gerade in dieser vielfältigen Nutzungsmöglichkeit besteht der Vorteil des sogenannten Dreiecks- oder Proportionsdiagramms. Die Darstellungsart wurde in der Archäologie zwar gelegentlich schon verwendet, doch hat sie keinen allzu großen Bekanntheitsgrad erreicht. Die Gründe hierfür sind unterschiedlicher Natur. Zum einen ist ein nicht unbeträchtlicher Zeitaufwand erforderlich, den die Datenkonvertierung in Anspruch nimmt, und zum anderen stellen weder die Standardsoftware noch diverse Statistikpakete, die in der Archäologie immer häufiger benutzt werden, diesen Diagrammtyp zur Verfügung. Mit dem nun im folgenden vorgestellten Programm wird versucht, diese Lücke zu schließen. Es reduziert zumindest den Rechenaufwand und gestattet erste Auswertungen auf der Basis des Standarddreiecksdiagramms.

Grundlagen und Voraussetzungen

Die Möglichkeit, drei Variablen in einer einzigen graphischen Darstellung zu präsentieren, beruht auf den geometrischen Gesetzmäßigkeiten des gleichseitigen Dreiecks, in welchem die Summe der Lote, die von einem beliebigen Punkt im Inneren des Dreiecks auf dessen Seiten gefällt werden, eine Konstante ist, die der Höhe des Dreiecks entspricht (Riedwyl 1987, 121ff.).

Bevor jedoch die Datendarstellung erfolgen kann, müssen die Rohdaten transformiert werden (Tab. 1). Die Rechnung ist allerdings sehr einfach und unkompliziert: man wandelt die Rohdaten in anteilige Prozentzahlen um, wobei die Summe der Rohdaten gleich 100 % ist, also $(X \cdot 100) / \Sigma$, $(Y \cdot 100) / \Sigma$ und $(Z \cdot 100) / \Sigma$. Es genügt demzufolge die Berechnung nur zweier Werte, um den Punkt im Diagramm markieren zu können.

Während bei Untersuchungen mit Indices oder bei reinen Analysen von Häufigkeiten die Datenumformung keine nennenswerten Einschränkungen nach sich zieht, gibt es bei der Arbeit mit metrischen Daten einen wichtigen Punkt zu beachten, auf den nicht genug hingewiesen werden kann: infolge der Datentransformation sind reale Größen aus dem Diagramm nicht mehr direkt abzulesen. Ersichtlich sind einzig und allein die Proportionen der einzelnen Werte in Bezug auf die Summenkonstante. Ob ein Artefakt nun die Maße $500 \cdot 50 \cdot 5$ oder $100 \cdot 10 \cdot 1$ hat, spielt keine Rolle, denn beide Abmessungen ergeben im Diagramm exakt den gleichen Punkt. Nicht umsonst nennt man das Dreiecksdiagramm auch Proportionsdiagramm, da grundsätzlich drei Variable zueinander in Bezug gesetzt werden, was metrischen Werten eine andere Qualität verleiht. Im Diagramm sich voneinander absetzende Gruppen beschränken sich also nie auf eine Variable, sondern immer auf alle drei. Indem grundsätzlich der Einfluß aller Merkmale zum Tragen kommt, ergeben sich gegenüber Histogrammen oder Punktdiagrammen, die jeweils nur eine bzw. zwei Variablen darstellen, durchaus Vorteile. Lassen herkömmliche Verfahren also lediglich Größengruppierungen zu, so erlaubt das Dreiecksdiagramm eine weiterreichende Analyse.

Anwendungsbeispiele

Die nun folgenden Beispiele sind wahllos herausgegriffen und sollen nur ansatzweise einige Anwendungsgebiete des Verfahrens darstellen. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß das Programm aufgrund der feststehenden Skalierung der Achsen lediglich als erste Entscheidungshilfe fungieren kann. Auch nur schwach voneinander abgesetzte Gruppierungen können sich hinsichtlich ihrer Proportionen signifikant voneinander unterscheiden. Im Normalfall sollte dann die Betrachtung auf einen Ausschnitt aus dem Dreieck begrenzt werden, um die Kumulationen besser differenzieren zu können. Für diesen Schritt muß zunächst das Standarddiagramm erstellt werden. Danach legt man die feinere Achsenskalierung fest, die immer und grundsätzlich auf ein gleichseitiges Dreieck bezogen sein muß, was zweckmäßigerweise das kleinste Dreieck sein sollte, welches die dargestellte Punktwolke umschließt.

Tab. 1 Beispiel einer Datentransformation.

| Variable | Rohdaten | Transformiert | Gerundet |
|------------|-----------|---------------|----------|
| Länge (x) | 117.50 mm | 64.51 % | 65 % |
| Breite (y) | 53.20 mm | 29.21 % | 29 % |
| Dicke (z) | 11.43 mm | 6.28 % | 6 % |
| Σ | 182.13 mm | 100.00 % | 100 % |

Indices

Ein Versuch, mit Hilfe des Dreiecksdiagramms die Stichhaltigkeit einer Gefäßtypologie zu überprüfen, wurde von Sangmeister unternommen (1979, 434f.). Um die von Meier-Arendt aufgestellte, auf Augenmaß beruhende Typologie objektivieren zu können, entwickelte Sangmeister drei geeignete Indices (Sangmeister 1979, Abb. 1). Er benutzte dabei folgende Verhältnisse: 1) Gefäßhöhe zu Abstand des größten Bauchdurchmessers vom Rand, 2) Bauchdurchmesser zu Gefäßhöhe, 3) Bauch- zu Randedurchmesser. Die so gebildeten Indices transformierte Sangmeister auf die oben angegebene Weise und trug diese Daten in das Schaubild ein. Aufgrund der so gewonnenen Gruppierungen konnte er feststellen,

"...daß Meier-Arendt bei einigen Typen einen guten, typologischen Blick hatte, da sie eng streuen, aber die Abgrenzung ist nicht eindeutig. Sie muß subjektiv bleiben und ist vom Leser nicht nachvollziehbar.

Das bedeutet aber, daß die Tabelle, in die nun die Kombinationen von Formen und Verzierungstypen eingehen und nach ihrer Häufigkeit bewertet werden, nur subjektiven Wert hat. Das heißt, sie gilt nur für die Zuweisung der Einzelstücke, wie sie Meier-Arendt in seinem Buch gegeben hat. Wer Stücke anders auf Typen verteilt, wird eine andere Tabelle und damit andere Aussagen für die Kombinationshäufigkeiten bekommen." (Sangmeister 1979, 433f.).

Inwiefern sich dies nun auf die Gültigkeit von Meier-Arendts Chronologie auswirkt, sei hier dahingestellt. Es ging bei dem Beispiel einzig um eine mögliche Anwendung des Verfahrens - nämlich eine Formdefinition und wie man mit seiner Hilfe ein Datenmaterial transparent machen kann. Einen ersten Anhaltspunkt erhält man mit dem Standarddreiecksdiagramm, und eine nähere Betrachtung liefert dann die Entscheidung, ob eine andere Achsenskalierung die Verteilung noch besser hervorheben kann. Vor der Benutzung von Indices sollte aber genau überlegt werden, welche Verhältnisse überhaupt aussagekräftig sind. Dies kann bei Gefäßen von Typ zu Typ verschieden sein.

Ein interessantes Anwendungsgebiet wäre unter Umständen der Bereich der Mittelalterkeramik in Bayern, bei der sich die einfachen Kochtöpfe von gebauchten Formen hin zu immer mehr gestreckten entwickeln. Die Proportionen verschieben sich dadurch im Laufe der Zeit beträchtlich.

Maße

Schon in den 70er Jahren hat Froom auf die Möglichkeit hingewiesen, unbearbeitete Grundformen mit Hilfe des Dreiecksdiagramms vergleichen zu können (Froom 1973, 465ff.). Er unterzog die unmodifizierten Klingen von zahlreichen mesolithischen Fundplätzen einer Proportionsanalyse, aus deren Ergebnissen er chronologische Schlüsse ableitete. Auch er ging zunächst vom Standarddiagramm aus, um nach einer ersten Sichtung der Verteilung eine geeignete Ausschnittsskalierung zu wählen. Zusätzlich führte er den Zentralwert ein, wofür er die arithmetischen Mittelwerte der drei untersuchten Merkmale in gleicher Weise transformierte. Nach Frooms Erfahrungen sind schon Abweichungen von zwei Prozentpunkten ein hinreichendes Argument, um zwei Stichproben differenzieren zu können.

Vor einiger Zeit äußerte Kind bei der Bearbeitung des bandkeramischen Fundmaterials aus Ulm-Eggingen, daß nicht selten die Meinung vertreten wird, die Verzierungsbänder auf den Gefäßen würden im Laufe der bandkeramischen

Entwicklung immer schmaler. Diesen Gedanken nahm er auf und versuchte, ihn am Material von Eggingen zu überprüfen (Kind 1989, 138ff.). Zum einen erstellte er ein Histogramm mit der Breite aller Bänder, aus dem sich natürlich keine Aussagen gewinnen ließen, da der chronologische Faktor zunächst nicht mit berücksichtigt worden war. Auch die Breitenmittelwerte der einzelnen Bandtypen, die ja ohne Zweifel wichtige chronologische Indikatoren sind, ergaben keinen erkennbaren Trend (Kind 1989, Tab. 42). Aus der Sicht Kinds war das Problem dann dahingehend befriedigend gelöst, als daß die aufgegriffene Formulierung verworfen werden mußte.

Nicht berücksichtigt wurde von ihm allerdings, daß sich eine vorgegebene Verzierungsweise grundsätzlich auch an der Größe des Zielobjektes zu orientieren hat. Folglich kommt man einer Lösung nur dann nahe, wenn die Gefäßproportionen mit in die Fragestellung integriert werden. In diesem Fall bietet sich der Versuch mit dem Proportionsdiagramm geradezu an, wenn man beispielsweise die Gefäßhöhe, den größten Durchmesser und die Bandbreite als Merkmale verwendet. Die Wahl der Komponenten muß hier keineswegs die beste gewesen sein, doch reicht sie aus, um eine Anwendungsmöglichkeit aufzuzeigen.

Da in der Kürze der Zeit keine ausreichende Menge von Originalfundstücken beigebracht werden konnte, wurde als Datengrundlage zum einen auf die Kämpfe des Gräberfeldes von Flomborn zurückgegriffen (Richter 1968/69), die die gesamte gleichnamige Stufe vertreten, und zum anderen auf die Kämpfe aus Hienheim, von wo bis auf eine Ausnahme nur solche der mittleren bis jüngeren Linearbandkeramik stammen (Modderman 1977; 1986).

Variable A:
Gefäßhöhe

Variable B:
Bauchdurchmesser

Variable C:
Bandbreite

Stichprobe:

lbkband1.txt
Gesamt= 21

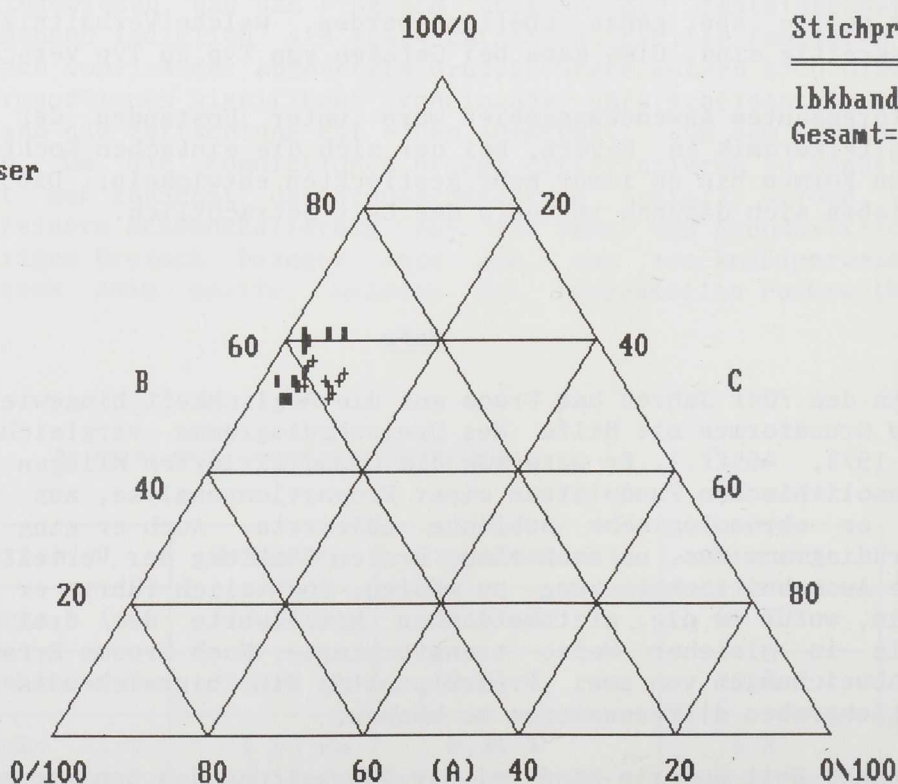


Abb. 1a

Für eine bessere Unterscheidung in der Abbildung wurden nun die Flomborner Gefäße als Kreuze und die Hienheimer Kämpfe als Vierecke dargestellt (Abb. 1a). Deutlich setzt sich die Flomborner Gruppe von den jüngeren Gefäßen aus Hienheim ab. Die Bänder der älter zu datierenden Gefäße liegen im Mittel auf der 10%-Linie, wohingegen die Hienheimer Kämpfe im Verhältnis dazu schmalere Verzierungen aufweisen. Das Ergebnis im Standarddiagramm gibt hinreichenden Grund zu der Annahme, daß die Bänder offenbar doch, bezogen auf den Gefäßkörper, immer schmäler werden.

Zwar kann man die Art der Datengewinnung und die Tatsache der regional weit auseinanderliegenden Fundplätze nicht gerade als optimal bezeichnen, doch ermutigt das hier gewonnene Ergebnis nochmals zu einer Überprüfung von Originalmaterial. Noch deutlicher werden die Proportionsverhältnisse sichtbar, wenn man eine angepaßte Achsenskalierung verwendet (Abb. 1b). Unter Umständen ließe sich das Ergebnis auch durch Indices weiter verbessern.

Resümee

Die hier angeführten Beispiele sollten lediglich auf die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten des Verfahrens hinweisen. Ein Vorteil ist sicherlich der geringe Anspruch an die Datenqualität an sich, da fast jede Art von Datentyp verwendet werden kann. Der größte Nachteil ist aber, vor allem bei Gefäßen, die strikte Beschränkung auf vollständige oder zumindest rekonstruierbare Objekte. Dieser Nachteil kann gelegentlich ausgeglichen werden, indem man eine dritte Variable als feststehende Konstante einführt.

Stichprobe ◊

70 / 0

Stichprobe +
Flomborn

Stichprobe ■
Hienheim

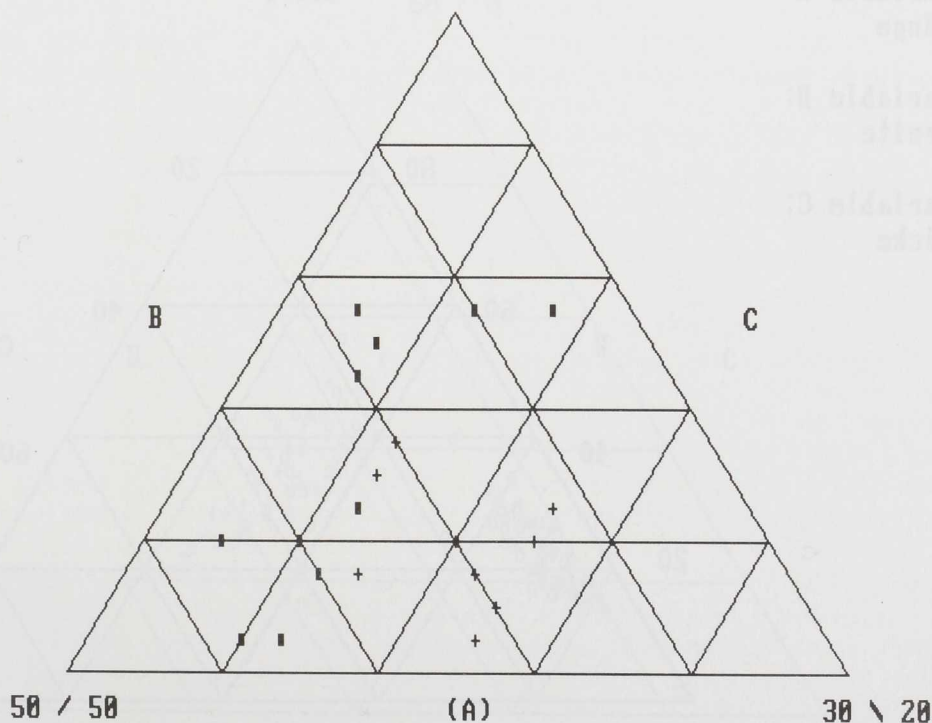


Abb. 1b

Bevor man ein Inventar jedoch einer aufwendigeren, gegebenenfalls auch multivariaten Analyse unterzieht, ist man sicherlich nicht immer schlecht beraten, zunächst auf einfachere, allerdings nicht ineffektive Hilfsmittel zurückzugreifen. Bei allen statistischen Untersuchungen gilt natürlich nach wie vor: irgend etwas findet man immer - man muß es nur finden wollen.

Programmführung

Da die Steuerung des Programms weitestgehend über Abfragen erfolgt, kann die Bedienung an sich recht kurz abgehandelt werden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß keinerlei Fehlerauffangroutinen eingebaut wurden, weshalb sich der Benutzer streng an die Vorgaben halten sollte.

Nach dem Laden des Programms meldet sich nach kurzer Zeit das Grundmodul, ein aus acht Punkten bestehendes Menü, von denen die meisten ihre Funktion selbst erklären. Bis auf eine einzige Ausnahme gilt grundsätzlich, daß eine angeforderte Eingabe mit "Return" zu quittieren ist. Option 1 umfaßt die Dateneingabe per Tastatur und bedarf keiner weiteren Erläuterung. Option 2 dagegen übernimmt den Transfer von Datenfiles, was vielfach komfortabler ist, da man die zu untersuchenden Daten auch von einer Datenbank (z.B. dBASE) zusammenstellen lassen kann oder mit einem Programmreditor einen File in reinem ASCII-Modus erzeugen kann. Auf jeden Fall muß der erste Wert der einzulesenden Datei die Anzahl der Objekte (nicht der Einzeldaten!) enthalten. Die darunter folgenden Wertetripel sollten aus Gründen der Übersicht durch Komma getrennt, nebeneinander stehen. Sollte die erforderliche Anordnung der Werte in der Datei nicht klar sein, können als Beispieldatei auch einige Werte mit Option 1 eingegeben und mit Option 3 gespeichert werden.

Variable A:
Länge

Variable B:
Breite

Variable C:
Dicke

Stichprobe:
pirakli.txt
Gesamt= 66

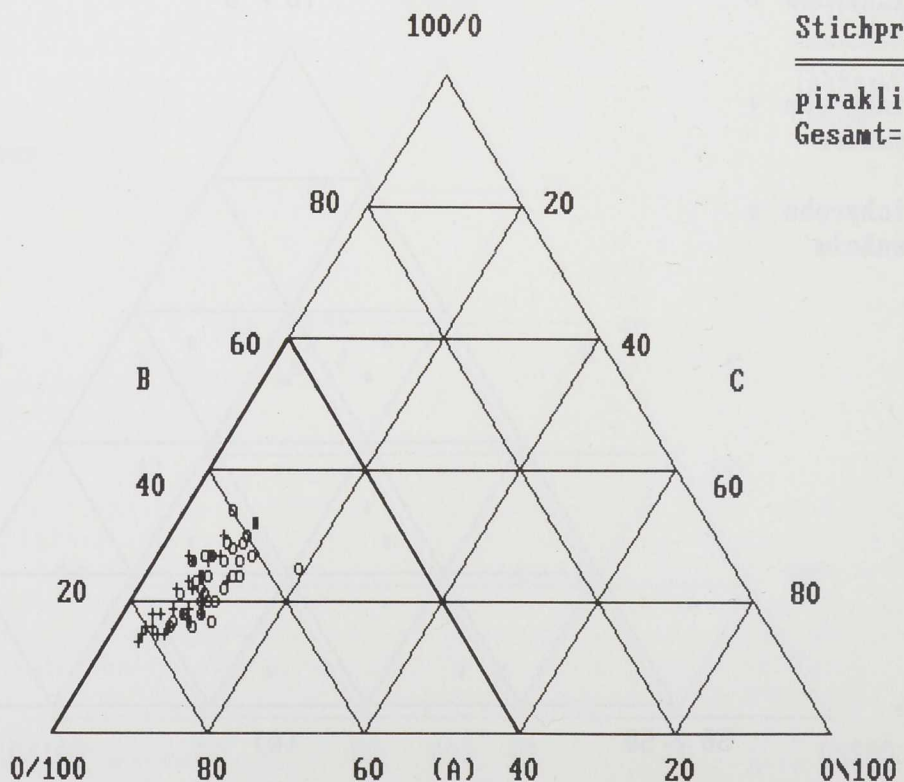


Abb. 2a

Anschließend kann mit einem Editor die Dateistruktur analysiert werden, Außerdem wird eine Testdatei (TEST.TXT) mitgeliefert, die ebenfalls als Beispiel dienen kann.

Nach der Datenein- oder Übernahme ist die Option 5 anzuwählen, die das eigentliche Proportionsdiagramm enthält und bei der einige Anfragen beantwortet werden müssen. Die Angaben zum Diagramm betreffen zunächst die Namen der Variablen (max. zehn Buchstaben). Danach wird nochmals die Gesamtzahl der Objekte eingeblendet, was nur als Gedankenstütze gedacht ist. Die nächste Abfrage widmet sich der Signatur.

Das Programm unterstützt grundsätzlich drei verschiedene Signaturen: Kreis, Kreuz und Viereck. Dadurch wird es möglich, drei unterschiedliche Stichproben gleichzeitig darzustellen und miteinander zu vergleichen. Auch in diesem Fall stehen alle Daten zu den Objekten in einem Datenfile und können durch die im folgenden beschriebene Prozedur wieder auseinanderdividiert werden.

Als Beispiel für einen solchen Fall sei hier ein Stichprobenumfang von insgesamt 100 Objekten aus drei verschiedenen Stichproben angenommen. Die erste enthält 25 Objekte, die zweite 40 und die dritte 35. Die Befehlssyntax hinter der Abfrage "Stichprobengröße N1, N2, N3", muß nun 25,40,35 lauten und wird mit Return abgeschlossen. Für den Fall, daß nur eine Stichprobe vorliegt, kann man die Signatur ebenfalls auswählen. Zum Beispiel werden bei der Eingabe 100,0,0 die Objekte als Kreise dargestellt und bei 0,0,100 folgerichtig als Vierecke. Besitzer eines Laserdruckers sollten nach Möglichkeit Kreuze und Vierecke bevorzugt verwenden. Nach dem Returnieren der Signaturabfrage erfolgt nun entweder das Kommando zur Diagrammerstellung (1), oder man bricht an dieser Stelle ab und kehrt zur Hauptebene zurück

Stichprobe ◊
Piramesse

Stichprobe +
Tell Dab'a FI

Stichprobe ■
Tell Dab'a AV

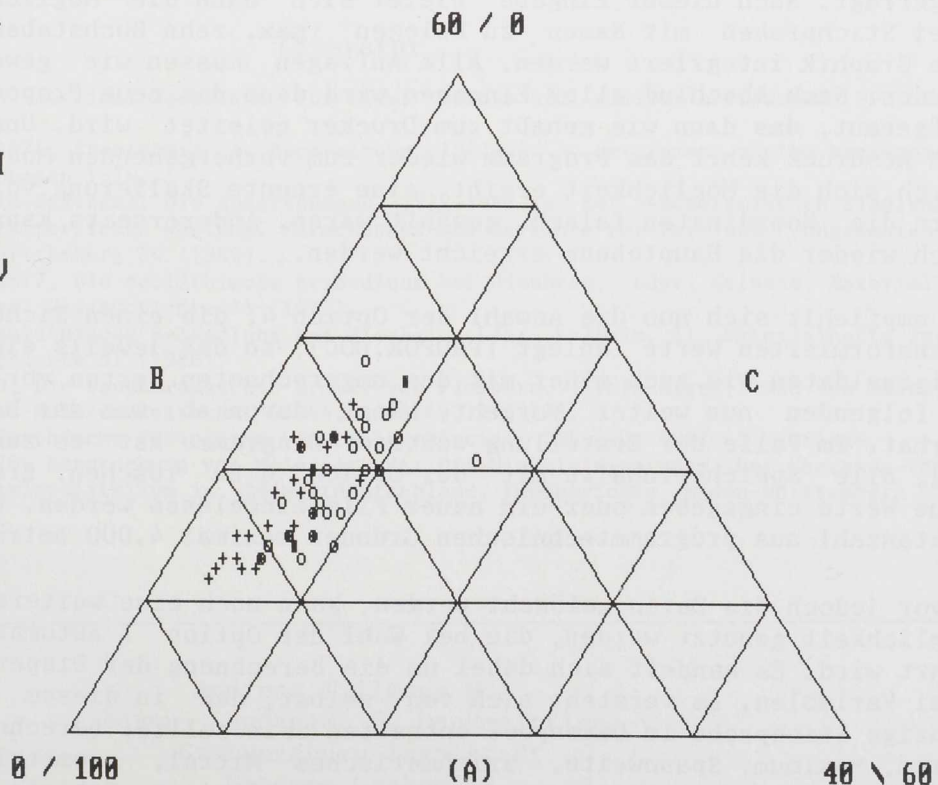


Abb. 2b

(2). Nach Wahl der Option 1 wird das Diagramm aufgebaut und kann nun, sofern vor dem Programmstart die Hardcopyroutine "Fastdump" resident geladen wurde, mit der Tastenkombination Shift+Print-Screen an den Drucker übergeben werden. Nach Beendigung des Druckvorganges geht das Programm automatisch zu einer weiteren Bearbeitungsmöglichkeit über: der Skalierung.

Skalierung

Da nicht selten nur eine Stichprobe mit oft eng zusammenliegenden Werten oder aber auch mehrere ähnliche Stichproben untersucht werden, liegen die einzelnen Objekte im Diagramm im Normalfall recht dicht beieinander. Für eine detailliertere Analyse der Punktwolke ist dann eine Ausschnittsvergrößerung aus dem Standarddiagramm sinnvoll. Die für die Skalierung notwendigen Voraussetzungen sollen im folgenden an einem Beispiel erläutert werden. Herangezogen wurden dafür die unbearbeiteten Klingen der Fundplätze Piramessa, Tell el Dab'a FI und Tell el Dab'a AV, die in die Zeit des frühen Mittleren Reiches bis in die 19. Dynastie im Neuen Reich datieren.

Schon im Standarddiagramm (Abb. 2a) ist deutlich zu erkennen, daß sich die Proportionen keineswegs decken. Das hervorgehobene Dreieck um die Punktwolke gibt das kleinstmögliche, gleichseitige Dreieck wieder, das die Objekte einschließen kann. Unmittelbar daraus lassen sich die für den nächsten Arbeitsschritt notwendigen Koordinaten ablesen und in das Programmmodul auf Anfrage eingeben. Die Abbildung 2b nimmt diesen Schritt schon vorweg und zeigt den vergrößerten Diagrammausschnitt. Die Vergrößerung ist nun ausreichend, um festzustellen, daß die Klingen aus dem Mittleren Reich deutlich länger und schmaler sind als jene aus dem Neuen Reich.

Das Skalierungsmodul bietet wie gewohnt die Option an, zur Hauptebene zurückzukehren. Bei Wahl der Option 1 führt das Programm jedoch in das Eingabemenü. Hier werden für alle drei Achsen die neuen Anfangs- und Endwerte abgefragt. Nach dieser Eingabe bietet sich dann die Möglichkeit, maximal drei Stichproben mit Namen zu belegen (max. zehn Buchstaben), die mit in die Graphik integriert werden. Alle Anfragen müssen wie gewohnt quittiert werden. Nach Abschluß aller Eingaben wird dann das neue Proportionsdiagramm aufgebaut, das dann wie gehabt zum Drucker geleitet wird. Unmittelbar nach dem Ausdruck kehrt das Programm wieder zum vorhergehenden Modul zurück, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, eine erneute Skalierung vorzunehmen, sofern die Koordinaten falsch gewählt waren. Andererseits kann von hier aus auch wieder die Hauptebene erreicht werden.

Es empfiehlt sich nun die Anwahl der Option 4, die einen Sicherungsfile der transformierten Werte ablegt (PROPOR.DOC), so daß jeweils ein File mit den Originaldaten wie auch einer mit den umgerechneten Werten vorliegt. Wie man im folgenden nun weiter vorgeht, hängt davon ab, was der Benutzer selbst vorhat. Im Falle der Erstellung weiterer Diagramme ist es zunächst notwendig, alle Speicherinhalte mit der Option 6 zu löschen. Erst dann können neue Werte eingegeben oder ein neuer File eingelesen werden, wobei die Objektanzahl aus programmtechnischen Gründen maximal 4.000 beträgt.

Bevor jedoch die Daten gelöscht werden, kann noch eine weitere Auswertungsmöglichkeit genutzt werden, die bei Wahl der Option 7 automatisch durchgeführt wird. Es handelt sich dabei um die Berechnung der Dispersionsmaße der drei Variablen. Es versteht sich von selbst, daß in diesem Fall nur eine einzige Stichprobe im Datenpool enthalten sein sollte. Berechnet werden Minimum, Maximum, Spannweite, arithmetisches Mittel, geometrisches Mittel, Standardabweichung, Varianz, Variationskoeffizient, Schiefe, Wölbung, Davidquotient und Standardfehler. Jedes Merkmal eines Objektes dürfte mit

diesen Maßen hinreichend charakterisiert sein. Die Ergebnisse werden nicht auf dem Bildschirm angezeigt, sondern als separater File abgelegt (DISPERS.DOC). Dieser File wird auch nicht von eventuell nachfolgenden Berechnungen überschrieben, da folgende Berechnungen jeweils an das Ende dieser Datei angehängt werden, die dann nach Programmbeendigung an den Drucker gesendet werden können. Dazu muß zunächst die Arbeit mit dem Programm mit der Option 8 beendet werden. Der Ausdruck erfolgt dann entweder mit Hilfe eines Editors oder über die residente DOS-Applikation PRINT. Da bei der Speicherung aller Ergebnisse jeweils auch der Name des Datenfiles sowie der Variablen mit abgelegt wird, ergeben sich später auch keine Zuweisungsprobleme. Ist die Berechnung der Maße fertig, so meldet sich das Grundmodul wieder. Man löscht alle Speicherinhalte und kann von neuem beginnen.

Anmerkung

PROPOR.EXE befindet sich auf der über die Redaktion zu beziehenden Diskette und benötigt keinerlei besondere Hardwareausstattung. Bedingung ist lediglich eine Herculeskarte. Eine Programmportierung auf VGA war vorgesehen, doch mangels geeigneter Compiler wurde dies wieder verworfen. Sollte ein Bedarf an einer EGA-Version bestehen, die immerhin auf VGA-Monitoren lauffähig ist, möge man dies der Redaktion mitteilen.

Wie alle selbstgestrickten Programme, ist auch das vorliegende natürlich nicht an professionellen Programmen zu messen. Hingewiesen sei hier noch auf einen Punkt in Bezug auf die Hardcopyroutine "Fastdump". In Verbindung mit Windows 3.0 ergaben sich Schwierigkeiten. Fastdump sollte vor Windows geladen werden, oder besser sogar, man läßt Windows weg. Außerdem hat dieses Programm die Angewohnheit, während der Arbeit die SHIFT-Funktion zu verändern. Ein mehrmaliges Umschalten dieser Taste behebt aber diese ungewollte Umschaltung.

Literatur

- F.R. Froom, 1973, A metrical technique for flint blades and similar artifacts. PPS 39, 1973, 456-460.
- B.B. Hendriksen, 1976, Svaerdborg I. Excavations 1943-44. A settlement of the Maglemose culture. Kopenhagen 1976.
- C.J. Kind, 1989, Ulm-Eggingen. Die Ausgrabungen 1982-1985 in der bandkeramischen Siedlung und der mittelalterlichen Wüstung. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 34 (1989).
- P.J.R. Modderman, 1977, Die neolithische Beisedlung bei Hienheim, Ldkr. Kelheim. Materialhefte zur bayer. Vorgeschichte 33 (1977).
- ders., 1986, Die neolithische Beisedlung bei Hienheim, Ldkr. Kelheim. II. Materialhefte zur bayer. Vorgeschichte 57 (1986).
- I. Richter, 1968/69, Die bandkeramischen Gräber von Flomborn, Kreis Alzey, und vom Adlerberg bei Worms. Mainzer Zeitschr. 63/64, 1968/69, 158-179.
- H. Riedwyl, 1987, Graphische Gestaltung von Zahlenmaterial. UTB 440, 1987. 3. Auflage.
- E. Sangmeister, 1979, Besprechung von Meier-Arendt: Die Hinkelsteingruppe. Der Übergang vom Früh- zum Mittelneolithikum in Südwestdeutschland. Fundberichte Baden-Württemberg 4, 1979, 431-435.

Andreas Tillmann M.A.
Bayer. Landesamt f. Denkmalpflege
Grabungsbüro Ingolstadt
Unterer Graben 37
8070 Ingolstadt
