

Steinartefakte

vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit

Harald Floss
Herausgeber

Tübingen Publications in Prehistory

Kerns Verlag
Tübingen

Tübingen Publications in Prehistory

Nicholas J. Conard, editor

Tübingen Publications in Prehistory reflect the work of a cooperative project between the Department of Early Prehistory and Quaternary Ecology of the University of Tübingen's Institute for Pre- and Protohistory and Medieval Archaeology and Kerns Verlag to provide the results of current research in prehistoric archaeology and all its allied fields to a broad international audience. Inquiries about publications or orders can be directed to:

Kerns Verlag
Postfach 210516, 72028 Tübingen, Germany
Fax: 49-7071-367641 Tel: 49-7071-367768
email: info@kernsverlag.com
www.kernsverlag.com

Umschlagabbildungen:
Zwei Blattspitzen aus der Haldensteinhöhle,
Gemeinde Urspring, Lonetal, Baden-
Württemberg. Die Funde gehören zu den spätmit-
telpaläolithischen Blattspitzengruppen.
Foto: Hilde Jensen, Institut für Ur- und
Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters,
Universität Tübingen.
Zeichnung: nach Bosinski 1967.

Satz und Gestaltung:
Susanne Jüttner, burkert gestaltung, Ulm
& Kerns Verlag, Tübingen.

Schutzumschlag:
Christiane Hemmerich Konzeption und
Gestaltung, Tübingen.

© 2012 Kerns Verlag.
Alle rechte vorbehalten.
ISBN: 978-3-935751-12-4.
Printed in Germany.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
<i>Nicholas J. Conard, Tübingen Publications in Prehistory</i>	
1. Einleitung: Steinartefakte – aus unserer Sicht	11
<i>Harald Floss, Herausgeber</i>	
DIE ROHMATERIALIEN UND IHRE VERÄNDERUNGEN	
2. Bedeutende Silices in Europa – Historie, Bestimmungsmethodik und archäologische Bedeutung	15
<i>Harald Floss & Markus Siegeris</i>	
3. Das Rohmaterial der Steinwerkzeuge aus urgeschichtlicher Zeit in Niedersachsen – Lagerstätten und Import	31
<i>Stephan Veil</i>	
4. Artefakt-Rohstoffe in Ostdeutschland	45
<i>Thomas Weber</i>	
5. Lithische Rohmaterialien im Rheinland	55
<i>Harald Floss</i>	
6. Silex-Rohmaterialien in Baden-Württemberg	63
<i>Wolfgang Burkert</i>	
7. Silex-Rohmaterialien in Bayern	79
<i>Utz Böhner</i>	
8. Entstehung und Verwitterung von Silices	93
<i>Rolf C. A. Rottländer</i>	
9. Veränderungen an Steinartefakten durch Wind, Hitze und Frost	101
<i>Werner Schön</i>	
10. Hitzebehandlung (Tempern)	105
<i>Jürgen Weiner</i>	
GRUNDBEGRIFFE, TECHNIKEN UND SCHLAGINSTRUMENTE	
11. Grundbegriffe der Artefaktmorphologie und der Bruchmechanik	117
<i>Harald Floss</i>	
12. Schlagtechniken	133
<i>Harald Floss & Mara-Julia Weber</i>	
13. Der Habitus – Eine Vermittlung zwischen Technologie und Typologie	137
<i>Harald Floss</i>	
14. Schlaggeräte aus Stein	141
<i>Jürgen Weiner</i>	
15. Retuscheure aus Stein	147
<i>Jürgen Weiner</i>	
16. Die Suche nach Eolithen und das Problem der Unterscheidbarkeit zwischen Artefakten und Geofakten	153
<i>Lutz Fiedler</i>	
STEINARTEFAKTE DES ALTPALÄOLITHIKUMS	
17. Oldowan und andere frühe Geröllgeräte- bzw. Abschlagindustrien	159
<i>Miriam Noël Haidle</i>	
18. Grundformerzeugung im Altpaläolithikum	167
<i>Thomas Weber</i>	
19. Kugelige Kerne, Polyeder und Sphäroide	187
<i>Lutz Fiedler</i>	

20.	Altpaläolithische Abschlaggeräte in Mitteldeutschland <i>Thomas Laurat, Armin Rudolph & Wolfgang Bernhardt</i>	191
21.	Cleaver <i>Lutz Fiedler</i>	201
22.	Faustkeile <i>Jean-Marie Le Tensorer</i>	209
23.	Pics <i>Lutz Fiedler</i>	219
	STEINARTEFAKTE DES MITTELPALÄOLITHIKUMS	
24.	Das Levallois-Konzept <i>Jürgen Richter</i>	227
25.	Diskoide Kerne <i>Lutz Fiedler</i>	237
26.	Klingentechnologie vor dem Jungpaläolithikum <i>Nicholas J. Conard</i>	245
27.	Moustérien und Micoquien <i>Jürgen Richter</i>	267
28.	Mittelpaläolithische Spitzen <i>Michael Bolus</i>	273
29.	Schaber <i>Jürgen Richter</i>	281
30.	Messer mit Rücken <i>Michael Bolus</i>	287
31.	Gekerbte und gezähnte Stücke <i>Jürgen Richter</i>	293
32.	Keilmesser <i>Olaf Jöris</i>	297
33.	Blattförmige Schaber, Limaces, Blattspitzen <i>Michael Bolus</i>	309
	STEINARTEFAKTE DES JUNG- UND ENDPALÄOLITHIKUMS	
34.	Frühjungpaläolithische Grundformerzeugung in Europa <i>Thorsten Uthmeier</i>	327
35.	Kielkratzer und Kielstichel: Werkzeug vs. Lamellenkern <i>Foní Le Brun-Ricalens & Laurent Brou</i>	341
36.	Retuschierte Lamellen im Aurignacien: <i>Dufour et alii</i> <i>Foní Le Brun-Ricalens</i>	357
37.	Grundformerzeugung im mittleren Jungpaläolithikum <i>Clemens Pasda</i>	367
38.	Grundformerzeugung im Magdalénien <i>Harald Floss</i>	379
39.	Grundformerzeugung im Nordischen Endpaläolithikum <i>Sönke Hartz</i>	389
40.	Lithische Spitzen des Jungpaläolithikums <i>Harald Floss</i>	399
41.	Kratzer <i>Claus-Joachim Kind</i>	415
42.	Stichel <i>Clemens Pasda</i>	421

43. Rückenmesser <i>Michael Bolus</i>	429
44. Endretuschen <i>Clemens Pasda</i>	435
45. Ausgesplitterte Stücke. Kenntnisstand nach einem Jahrhundert Forschung <i>Foni Le Brun-Ricalens</i>	439
46. Spitzklingen <i>Clemens Pasda</i>	457
47. Kostenki-Enden (Dorsalabbau an Abschlügen) <i>Jens A. Frick</i>	459
48. Lateralretuschen <i>Clemens Pasda</i>	467
49. Bohrer <i>Harald Floss</i>	477
50. Signifikante Gerättypen des Jungpaläolithikums im östlichen Mitteleuropa <i>Jiří Svoboda</i>	481
51. Lithische Spitzen des mittleren Jungpaläolithikums <i>Clemens Pasda</i>	489
52. Dreiecke des Magdalénien <i>Christiane Höck</i>	497
53. Lithische Projektilspitzen im Spätglazial <i>Harald Floss & Mara-Julia Weber</i>	509
54. Jungpaläolithische Gerölle mit Gebrauchsspuren <i>Gisela Schulte-Dornberg</i>	517
55. Schleifsteine mit Rille (Pfeilschaftglätter) <i>Michael Bolus</i>	525
STEINARTEFAKTE DES MESOLITHIKUMS	
56. Grundformproduktion und -verwendung im frühen Mesolithikum Mitteleuropas <i>Martin Heinen</i>	535
57. Grundformproduktion und -verwendung im späten Mesolithikum Mitteleuropas <i>Birgit Gehlen</i>	549
58. Mesolithische Silexwerkzeuge in Mitteleuropa <i>Birgit Gehlen</i>	581
59. Mikrolithen <i>Martin Heinen</i>	599
60. Flächenretuschierte Projektile des Mesolithikums <i>Martin Heinen</i>	621
61. Kern- und Scheibenbeile <i>Stefan Wenzel</i>	631
62. Grundformerzeugung im Nordischen Endmesolithikum (Ertebøllekultur) und im Nordischen Frühneolithikum (Ältere Trichterbecherkultur) <i>Sönke Hartz & Harald Lübke</i>	639

63.	Geräteformen im Nordischen Endmesolithikum (Ertebøllekultur) und im Nordischen Frühneolithikum (Ältere Trichterbecherkultur) <i>Sönke Hartz & Harald Lübke</i>	647
STEINARTEFAKTE DES NEOLITHIKUMS UND DER METALLZEITEN		
64.	Rohmaterial und Grundformspektren als historische Quellen: Beispiele aus dem Frühneolithikum Mitteleuropas <i>Birgit Gehlen & Andreas Zimmermann</i>	659
65.	Abbaugeräte des neolithischen Bergbaus <i>Jürgen Weiner</i>	679
66.	Klingenerzeugung im Neolithikum <i>Jürgen Weiner</i>	689
67.	Die Silexgeräte der Linienbandkeramik, des frühen Mittelneolithikums und der Rössener Kultur <i>Birgit Gehlen</i>	717
68.	Quantitative Analyse – Werkzeugspektren bandkeramischer Siedlungen im Vergleich <i>Carsten Mischka</i>	765
69.	Mahl- und Schleifsteine <i>Nicole Kegler-Graiewski</i>	779
70.	Erntemesser und Sicheln <i>Philipp Drechsler</i>	791
71.	Neolithische Pfeilköpfe <i>Werner Schön</i>	807
72.	Neolithische Beilklingen aus Feuerstein <i>Jürgen Weiner</i>	827
73.	Felsgesteingeräte des Alt- und Mittelneolithikums <i>Birgit Gehlen</i>	837
74.	Beile und Äxte aus Felsgestein <i>Christoph Willms</i>	857
75.	Felsgesteine als Rohmaterial neolithischer Steinbeile und -äxte in Mitteleuropa <i>Gesine Schwarz-Mackensen & Werner Schneider</i>	875
76.	Dickenbännlibohrer <i>Jutta Hoffstadt</i>	893
77.	Gerätebestand des Jung- bis Endneolithikums <i>Petra Kieselbach</i>	901
78.	Spätneolithische Flinttechnologie im Norden <i>Volker Arnold</i>	923
79.	Metallzeitliche Silexartefakte <i>Heiko Hesse</i>	931
STEINARTEFAKTE DER NEUZEIT		
80.	Feuerschlagsteine und Feuererzeugung <i>Jürgen Weiner</i>	943
81.	Flintensteine <i>Jürgen Weiner</i>	961
82.	Dreschschlitten <i>Jürgen Weiner</i>	973

Thomas Weber

Vorbemerkungen

Frühe menschliche Artefakte sind nicht leicht von Naturprodukten zu unterscheiden. V. Toepfer (1955) zitiert ein Gedicht von F. Kalliany “Gereimtes Paläolithikum”, in dem es heißt:

*Ein Stein ist noch kein Artefakt,
wenn ihn der Urmensch angepackt.
Die Eolithen sind erdichtet,
die Artefakte zugerichtet.*

Diesen in diesem Buch von L. Fiedler behandelten Ausgangspunkt muss man sich bei der Beschäftigung mit früher menschlicher Grundformproduktion unbedingt vergegenwärtigen: Die erste Frage, mit der man konfrontiert wird, besteht darin, überhaupt erst einmal zu entscheiden, wann man es tatsächlich mit menschlichen Produkten zu tun hat. Erst nach einer positiven Antwort auf diese nicht ganz leicht zu beantwortende Frage können die dann anerkannten Artefakte wirklich untersucht werden.

Die Gewinnung von Grundformen für Werkzeuge gehört zu den primären Aufgaben der Steinartefaktproduktion, sie wird jedoch oft gegenüber den modifizierten Artefakten (Geräten) unterbewertet. Jedoch sind auch Grundformen bereits frühzeitig “kulturbestimmend” verwendet worden, wie die Begriffe Clactonien und Levalloisien zeigen.

Zu den Steinartefakt-Grundformen (Abb. 1) zählen die Stücke, die von den Ausgangsstücken (Knollen, Geschieben, Geröllen) abgeschlagen werden (Abschläge) und die verbleibenden Reste der Ausgangsstücke (Kernsteine). Nicht immer leicht zu beantworten ist die Frage, worauf es den Grundformproduzenten eigentlich ankam – die Kerne werden in manchen frühen Industrien oft als “Kerngeräte”, beim Auftreten nur weniger Abschlagnegative als “Geröllgeräte” bewertet. Dann finden, wie auch in Untersuchungen zu jüngeren Fundkomplexen, die Abschläge als “Werkabfall” bestenfalls kursorische Beachtung. Dies gilt gerade für frühe Industrien aus dem ältesten Altpaläolithikum in Afrika; das Oldowan ist geradezu zu einem Synonym für “Geröllgerätekultur” geworden. Eine Verifizierung der Gerätenatur der angeschlagenen Gerölle ist jedoch angesichts der für Gebrauchsspurenuntersuchungen oft unge-

1. Stücke mit Arbeitsspuren
2. Stücke mit Negativrelief (Kernsteine, "Kernartige")
3. Stücke mit Negativrelief und spezieller Bearbeitung (Kerngeräte)
4. Stücke mit Positivrelief (Abschläge)
5. Stücke mit Positivrelief und spezieller Bearbeitung (Abschlaggeräte)
6. Stücke mit spezieller Bearbeitung (Natur-/Trümmerstückgeräte)

Diese grobe Ebene der Beschreibung umfasst also nur wenige nominalskalierte Gruppen von Objekten. Die "Grundformen" – d.h. insbesondere die Kategorie 4 – Resultate des einfachen Abbauprozesses der Kerne – sind die hier interessierenden Objekte; "modifizierte Stücke" – Kategorie 3, 5 und 6 – werden an anderer Stelle behandelt.

Verschiedene Gerätearten können damit einen unterschiedlichen "Lebenslauf" aufweisen, entsprechend der Herstellung aus den verschiedenartigen Halbfertigprodukten. Diese Herkunft der retuschierten Artefakte – Zurichtung unterschiedlicher Ausgangsstücke – spielte in der bisherigen Diskussion offenbar eine übergroße Rolle, wurde doch sogar von den altpaläolithischen "Kulturkreisen" der "Kern-" und der "Abschlaggeräte" gesprochen (z. B. bei Bordes 1968). Zur Grundlage sachlicher Diskussion dieser Theorien werden dagegen Übersichten, die für ganze Inventare oder zumindest für "echte Stichproben" (jedes Fundstück muss die gleiche Chance der Aufnahme in eine solche Stichprobe haben) die absoluten Häufigkeiten des Auftretens der einzelnen Artefaktkategorien angeben.

Analytische Untersuchungen zur Grundformproduktion im Alt- und Mittelpaläolithikum

Neuere Untersuchungen der Grundformproduktion gehen von der Voraussetzung aus, dass die technologische Herkunft einzelner Artefakte aus der Kombination von wichtigen Merkmalen erschlossen werden kann.

Das Konzept der *chaînes opératoires* (z. B. Geneste 1988, 442, Tab. 1) unterscheidet zwischen Fundstücken, die die folgenden Phasen des Umgangs mit dem Werkstoff Stein repräsentieren:

0. *Acquisition* – Beschaffung
1. *Mise en forme* – Präparation
2. *Production de supports* – Abbau
3. *Transformation de supports* – Modifikation und Nutzung
4. *Residues (et divers)* – Verwerfen

Die Zuordnung zu einer dieser Stufen erfolgt über eine Liste von Grundformtypen vom *Bloc de matière première* (0) bis zum *petit éclat entier ou fragmentaire inférieur à 30 mm* (26). Sie stellt jedoch eine schon komplexe Entscheidung dar, die einer (quantitativ/experimentellen) Verifikation bedarf. So sind in nicht wenigen altpaläolithischen Inventaren Modifikationen an Abschlägen angebracht worden, deren Dorsalfläche zu über 50 % von Kortex bedeckt war und die technologisch gemäß dieser

Liste zum Referenztyp 1, *Éclat cortical, entame (cortex supérieur à 50 %)* und damit technologisch zur *Mise en forme* gehören (z. B. Mania 1986, Taf. 6.14 & 7.20). Hier haben diese *Relikte der Präparation* offenbar schon für die “Nutzung” als Ausgangsstücke zur Geräteherstellung erhalten müssen.

Daraus ergibt sich, dass die a priori-Einteilung von Grundformen im Sinne der Zuordnung zu bestimmten technologischen Konzepten

- “opportunistischer” (damit mehr oder weniger “clactonoider”) Abbau
- Citrus-Technik (Zerlegung von Knollen in Segmente, vergleichbar Citrusscheiben)
- Levallois-Technik (als Abschlagherstellung vom “präparierten Kern” oder entsprechend dem “volumetrischen” Konzept)
- Kombewa-Technik (Herstellung von Abschlügen aus großen Abschlügen als Ausgangsstücken)

durchaus dazu dienen kann, einzelne charakteristische Abschlüge einzuordnen, jedoch ein Gesamtbild der Grundformherstellung nicht liefert – wenn man nicht alle nicht einem konkreten- vom Archäologen definierten – Abschlagtyp zuzuordnenden Stücke dem “opportunistischen Abbau” zuweisen will, womit man wiederum sozusagen einen “Müllablageplatz primitiver Flintindustrien” schafft, wie dies schon für das “schlecht definierte Tayacien” (Bordes 1968, 147) geschehen war. So räumt z. B. Richter (1997, 165) ein, dass zentripetaler und orthogonaler Levallois-Abbau anhand der Kernsteine der Sesselfelsgrotten-G-Schichten nachweisbar seien, dass sich aber nicht jeder Levallois-Abschlag dortselbst eindeutig einem der beiden Schemata zuordnen ließe. Insofern können die einzelnen quantitativen Abschlagmerkmale eben nicht “eigentlich nur dann interpretiert werden..., wenn die Anwesenheit des (hier Quina-) Konzeptes schon vorher bekannt ist” (Richter 1997, 171). Zwar fährt der Autor fort: “Allein auf die quantitativen Daten gestützt, hätten sich lediglich einige Abweichungen (des unteren) vom oberen Bereich der G-Schichten ergeben, die kaum hätten gedeutet werden können – zumal, da viele Formen (...) existieren, die auch in anderen Konzepten vorkommen” – aber es geht (zunächst) nicht um die Interpretation besagter “einiger Abweichungen” zwischen unterem und oberem Bereich der G-Schichten, sondern um eine Gruppierung von Inventaren auf möglichst breiter Basis von Daten zur Grundformherstellung – womit eine anschließende subtilere Analyse der Details ausdrücklich nicht ausgeschlossen werden soll.

Es erschien deshalb als erster Schritt sinnvoll, bei einer derartigen Einteilung der Grundformen entsprechend vorbestimmter “Schubladen” nicht stehenzubleiben, sondern die Artefakte analytisch, d. h. als Kombinationen einzeln beschreibbarer Merkmale aufzufassen: Versuche, die von D. Schäfer und mir anhand von Artefakten aus Mittel-, Ost und Westeuropa sowie aus Südafrika unternommen wurden, betrafen vor allem folgende für die Aufhellung wichtiger Parameter der Grundformproduktion wichtige Merkmale:

1. Allgemeine Merkmale: Identifikation, Lage des Stückes, Erhaltungszustand, Material, Grundabmessungen, Gewicht, Ausgangsstück, Abrollung, Patina, Artefaktkategorie (hier: Kerne bzw. Abschlüge)

2. Artefaktkategorie-spezifische Merkmale (hier: Kerne, Abschlge).

a) Kernmerkmale:

- Anteil bearbeiteter Oberfläche

Während Absolutabmessungen in erster Linie vom verfügbaren Material abhängen, dürfen Formkriterien (Längen-Breiten-/relativer Dicken-Index) Aussagen zur Systematik des Abbauprozesses erlauben. Gleiches gilt für die Feststellung der Häufigkeiten von Schlag- und Abbauf্লchenprparationen (un-, grob und fein präparierten Schlagflächen, präparierten Kanten).

b) Abschlagmerkmale:

Als am besten beschreibbare Artefaktkategorie (in den meisten Inventaren am häufigsten vertreten; morphologisch eindeutige Orientierung in Schlagrichtung, damit prinzipiell eindeutige Lokalisierbarkeit der Merkmale) bilden die Abschlge die wichtigste Grundlage für die Einordnung eines Fundkomplexes in den Prozess der Technologieentwicklung und für dessen Kennzeichnung im Rahmen eines Technokomplexes. In dieser Hinsicht wichtige (relativ rohstoffunabhngige Merkmale) sind:

1. Formquotienten des Gesamtstckes (Längen-Breiten-Index, im folgenden LBI; relativer Dicken-Index, RDI) und des Schlagflchenrestes (Weiten-Tiefen-Index, WTI)
2. Technologische Merkmale des Schlagflchenrestes (SFR: Zustand, Form, Negativanzahl, Schlagaugen)
3. Schlagwinkel (zwischen SFR und Ventralfläche)
4. Technologische Merkmale der Ventralfläche (Schlagkegel, -narben, Wellenringe (Schlagwellen), Strahlensprnge (Radialstrahlen))
5. Technologische Merkmale der Dorsalfläche (Zustand, Bearbeitungsintensität, dorsale Reduktion)
6. Umrissform des Artefaktes.

Für die technologische/“kulturgeschichtliche” Einordnung eines Artefaktinventares sind diese Abschlagmerkmale von besonderem technologischen Interesse, da die Abschlge zumeist die häufigste Artefaktkategorie bilden, somit in hinreichendem Stichprobenumfang vorhanden sind,

- leicht und eindeutig zu beschreiben sind (Orientierung nach Schlagpunkt, Ventral-/Dorsalfläche)
- durch eindeutig definierbare und technologisch relevante Merkmale gekennzeichnet werden können.

Spezielle Erläuterungen

Technologisch relevant sind die Formquotienten, z. B. der

$$R(elative) D(icken-) I(ndex) RDI = 100 D / 0,5 * (L + B).$$

Je höher dieser Wert, umso plumper der Abschlag, je niedriger umso flacher.

Der Schlagwinkel wird vom Schlagflächenrest im Schlagpunkt über den Bulbus zum proximalen Teil der Ventralfläche gemessen. Auf der Dorsalfläche wird die Anzahl der Negative (über 5 mm Erstreckung auf die Fläche) gezählt und der Anteil der bearbeiteten Oberfläche (in 10 %- Klassen) geschätzt. Es wird festgestellt, ob eine dorsale Reduktion (durch Kantenbearbeitung erzeugte Abstumpfung des proximalen Teils der Abbaufäche) vorhanden ist.

Das Ergebnis einer solchen Materialaufnahme ist dann eine umfangreiche Matrix von Beobachtungswerten, innerhalb derer ein Artefakt mit seinen Angaben zu den verschiedenen Merkmalen eine Zeile bildet und ein Merkmal eine Spalte. Die Auswertung kann univariat erfolgen, natürlich auch unter Berücksichtigung von "Siebungen" – etwa der "Levallois-Abschläge", oder auch multivariat. Im Idealfall sollten sich charakteristische Interdependenzen ergeben, mittels derer z. B. "typische Zielabschläge" eines bestimmten Inventares zu erkennen wären. Der praktische Umgang mit den Daten hat jedoch gezeigt, dass zwar a priori unterschiedene Gruppen (etwa "Levallois-" und "Nicht-Levallois-Abschläge") merkmalanalytisch leicht voneinander zu unterscheiden sind (Steguweit 1998, z. B. 17, Abb. 6) – wohl nicht zuletzt deshalb, weil (auch) die Gruppenzugehörigkeit konstituierende Merkmale analysiert werden, dass aber ohne eine a priori Klassifikation die Unterscheidung klar umrissener "Grundformtypen" schwierig wird – wohl deshalb, weil sich die Streubreiten dieser so definierten Gruppen erheblich überlappen. Dennoch ermöglicht die Betrachtung ganzer Inventare ebenso wie die anhand von Einzelmerkmalen "gesiebter" Teilkomplexe wertvolle Einblicke in die Entwicklung der Grundformtechnologie. Es werden gerade unter Einbeziehung möglichst kompletter Inventare außerordentlich "zeit- und raumgreifende" Vergleiche möglich, die bei mehr spezifischer Sicht auf einzelne Artefaktgruppen viel stärker funktional geprägt wären.

Auswertungsverfahren

Univariate Methoden und Teststatistik

Mit den erzielten Beobachtungswerten können alle weiteren Operationen veranstaltet werden, zunächst univariate Untersuchungen über das Verhalten der einzelnen Merkmale für den Vergleich von Inventar zu Inventar, aber auch die Ausführung statistischer Tests zwecks Gewichtung der Differenzen. Zugleich bilden die Daten die Grundlage für multivariate Analysen (siehe unten). Die Wiedergabe der Beobachtungswerte ist dafür ein "positivistischer Schritt" der Analyse, im Interesse eines späteren Vergleichs vom jeweiligen Bearbeiter und ggf. mit neuen Daten.

Die graphische Umsetzung – und damit übersichtliche Verdeutlichung – der Analyseergebnisse kann in mannigfaltiger Form erfolgen und wird sinngemäß in statistischen Übersichtswerken (z. B. Weber 1972, 57-77) behandelt. Will man absolute und relative Häufigkeiten zugleich verdeutlichen, so empfiehlt sich z. B. die Benutzung von Kreisdiagrammen, deren Flächeninhalte den Inventarumfängen proportional sein sollten (Weber 1986, 99, Abb. 11). Geht es nur um die relativen Häufigkeiten vor

allem zahlreicher Gruppen von Objekten (was eher bei der Analyse auf der Ebene von Typen der Fall sein dürfte als bei der Behandlung der einzelnen Artefaktkategorien: z. B. bei Weber 1979, Abb. 2-6), dann erweisen sich Balken- oder Säulendiagramme als übersichtlich. Bei kategoriellen Merkmalen grundsätzlich unsinnig sind die in diesem Zusammenhang leider noch immer häufig benutzten Kumulativdiagramme (Kerich & Clarke 1967). Sollen lediglich drei relative Häufigkeiten dargestellt werden, die einander zu 100 % ergänzen, können die in der Geologie verbreiteten Dreiecksdiagramme benutzt werden (vgl. auch Weber 1983, 503, Abb. 3). Eine Verfeinerung der Beschreibung muss dagegen mit verringerter Übersichtlichkeit bzw. mit höherem mathematischen Aufwand erkaufte werden: Anwendung multivariater Verfahren. Das genannte Problem – Darstellung relativer Häufigkeiten z. B. von drei (oder mehr) Artefaktkategorien – wurde auch mittels (single/average link) Cluster-Analyse (Weber 1983) und multidimensionaler Skalierung (Schwarz & Weber 1987) angegangen.

“Siebung”

Ein oftmals gegen die analytische Betrachtung ganzer Inventare ins Feld geführtes Argument besteht darin, dass dabei “Äpfel mit Birnen” verglichen werden, d. h. es werden Artefakte in die Untersuchungen einbezogen, die im Rahmen der Inventare, denen sie entstammen, ganz unterschiedliche Funktionen aufwiesen – also etwa Präparationsabschläge seien oder Zielabschläge, in direkter Hartschlagtechnik gefertigt oder unter Anwendung eines Zwischenstückes. Unterschiedliche Merkmalsausprägungen wären unter diesen Umständen ganz normal und lediglich Folge der differierenden Gruppenzugehörigkeit. So führt Steguweit (1998, 28-29) die Differenzen zwischen den clactonoiden und den acheuloiden Inventaren Mitteldeutschlands lediglich auf den unterschiedlichen Umfang zurück, in dem dort die Levallois-Technik zur Anwendung gekommen sei.

Er belegt diese Unterschiede, indem er ausgewählte Merkmale – den relativen Dicken-Index, den Schlagwinkel, Attribute der dorsalen Bearbeitung – für zwei von ihm herausgearbeitete Abschlaggruppen (der Fundstelle Lübbow Ldkr. Lüchow-Dannenberg) vergleicht: Levallois- und Nicht-Levallois-Abschläge. Während erstere an die Funde aus der letzten Eiszeit erinnern, weisen letztere geradezu “clactonoide” Werte auf. Nach Steguweit ist nun der Levallois-Anteil verantwortlich für die – somit künstliche – Zuordnung eines Inventars zum clactonoiden oder acheuloiden Technokomplex. Demgegenüber zeigen aber vergleichende Untersuchungen etwa an Abschlägen von Wallendorf und Markkleeberg, dass sich auch Stücke ohne jegliche dorsale Bearbeitung – somit ganz sicher nicht zu den Levallois-Abschlägen zu zählen – hinsichtlich charakteristischer Schlagmerkmale (relativer Dickenindex, Schlagwinkel) signifikant voneinander unterscheiden.¹

Selbstverständlich kann es auch aus analytischer Sicht sinnvoll sein, nur Teilinventare zu betrachten. Eine derartige Notwendigkeit ergab sich beispielsweise auf der

¹ Für die objektive Beurteilung der Frage, ob die beobachteten Unterschiede über das Maß des Zufälligen hinausgehen, können die beiden Verteilungen z. B. mit Hilfe eines Kolmogorov-Smirnov-Tests ver-

Suche nach Parallelen für eemzeitliche killing sites: Abschlüge mit empirisch als für die Elefanten-Schlachtplatz-Inventare von Gröbern und Lehringen charakteristisch festgestellten – häufig vorkommenden – Merkmalen (präparierte Kanten oder mindestens zwei Negative auf dem Schlagflächenrest sowie Summen der Grundabmessungen von über 70 mm) werden in anderen Inventaren analysiert. Technologisch relevante Merkmale solcher möglichen (derart gegenüber der Masse sonstiger Abschlüge abgegrenzten) “Schlachtsmesser” anderer Inventare werden mit den Beobachtungen in Gröbern und Lehringen verglichen.

Im Ergebnis zeigte sich, dass Stücke mit zumindest zwei SFR-Negativen – in Gröbern und Lehringen 76 bzw. 60 % aller Abschlüge ausmachend – unter 16 (davon 14 mitteleuropäischen) Vergleichsinventaren in relativen Häufigkeiten zwischen knapp 10 (Bilzingsleben) und annähernd 52 % (Königsau C) in den Abschlaginventaren vertreten sind. Diese gerade im frühweichselzeitlichen Paläolithikum häufigen Parallelen zu den “Schlachtsmessern” zeichnen sich im Jungpleistozän hinsichtlich weiterer Merkmale durch die auffälligsten Übereinstimmungen zu Gröbern und Lehringen aus (Höchstwerte dorsaler Negative und Höchstanteile dorsal reduzierter Stücke auf dem Petersberg, niedrigstes RDI-Mittel in Königsau A). Die dort praktizierte Technologie der Steinbearbeitung führte also am ehesten zu Abschlügen, wie sie zwischen den Knochen der beiden Waldelefanten geborgen wurden (Erfurt et al. 1990, 36,

glichen werden (Weber 1987), für dessen Anwendung die – hier nicht erfüllte – Voraussetzung der Normalverteilung entfällt. Für den Vergleich der Schlagwinkel ergibt sich:

Schlagwinkel	Wallendorf n	cumul. %	Markkleeberg n	cumul. %
> 70 - 75	0		1	0,35
> 75 - 80	0		0	
> 80 - 85	0		1	0,71
> 85 - 90	1	1,39	6	2,84
> 90 - 95	1	2,78	1	3,19
> 95 - 100	0		18	9,57
> 100 - 105	3	6,94	20	16,67
> 105 - 110	0		18	23,05
> 110 - 115	3	11,11	31	34,04
> 115 - 120	5	18,06	23	42,20
> 120 - 125	6	26,39	43	57,45
> 125 - 130	12	43,06	52	75,89
> 130 - 135	20	70,83	40	90,07
> 135 - 140	17	94,44	13	94,68
> 140 - 145	3	98,61	14	99,65
> 145 - 150	1	100,00	1	100,00
S		72		282

auf der nächsten Seite fortgesetzt →

Tab. 4). Interessant ist besonders die Feststellung der Ähnlichkeit auch zur Abschlagproduktion von Königsau A (trotz der – außer in Königsau C – nur dort belegten flächenretuschierten Keilmesser), deren Herstellung/Nachschärfung sich selbstverständlich auch auf den Charakter der Abschlagproduktion als ganzes ausgewirkt hat – aber doch eben nicht so, dass eine Beziehung zu Inventaren ohne Keilmesserherstellung nicht mehr zu erkennen wäre.²

Mit den in der Summe von Länge, Breite und Dicke mehr als 70 mm erreichenden Stücken wurden relativ “große” Abschlüge ausgewählt. In Gröbern und Lehingen ergibt sich deren bevorzugtes Vorkommen (81 bzw. 95 % aller gefundenen Abschlüge) bereits aus dem Umstand, dass Stücke, die als Schneidegeräte gehandhabt werden

Der Maximalabstand der beiden Summenkurven $D = 0,3283$ (32,83 % – bei 130°) ist mit einem Zufallshöchstwert zu vergleichen, der über die Formel $D\sigma = 1,36[(n_1+n_2)/n_1n_2]^{1/2}$ – unter Zugrundelegung einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0,05$ – berechnet wird (wobei n_1 und n_2 die beiden Stichprobenumfänge bezeichnen). Dieser Zufallshöchstwert liegt mit 0,1796 (17,96 %) klar unter dem beobachteten Wert. Mit 95%iger Wahrscheinlichkeit kann also behauptet werden, dass die Differenz zwischen beiden Verteilungen eine nicht nur zufällige ist.

RDI	Wallendorf n	cumul. %	Markkleeberg n	cumul. %
> 10 - 15	0		10	2,92
> 15 - 20	0		19	8,45
> 20 - 25	3	3,41	66	27,7
> 25 - 30	9	13,64	91	54,23
> 30 - 35	29	46,59	73	75,51
> 35 - 40	16	64,77	44	88,34
> 40 - 45	16	82,95	19	93,88
> 45 - 50	9	93,18	8	96,21
> 50 - 55	5	98,86	7	98,25
> 55 - 60	1	100	2	98,83
> 65 - 70	0		2	99,42
> 85 - 90	0		1	99,71
> 95 - 100	0		1	100
S	72			282

Bei den relativen Dicken-Indices erhalten wir folgende Werte:

Die höchste beobachtete Differenz liegt bei 0,4059 (40,59 % - bei $RDI < 30$), der Zufallshöchstwert unter der oben geschilderten Voraussetzung mit 0,1625 (16,25 %) wiederum deutlich darunter. Auch hier ist die “Nullhypothese” abzulehnen, beide Verteilungen würden sich nur zufällig voneinander unterscheiden.

2 Man könnte z. B. das überwiegende Auftreten von Flächenpräparationsabschlägen der Keilmesserproduktion und -nachschärfung für den niedrigen mittleren RDI (19,44 - Schäfer 1988, Tab. 29) der unretuschierten Abschlüge von Königsau A verantwortlich machen, jedoch weisen die retuschierten Abschlüge, also Abschlüge, die zu Abschlaggeräten wurden und somit nicht nur als die genannten Werkabfälle zu betrachten sind, einen ähnlich niedrigen Wert auf (20,68 - Tab. 51).

sollen, eine gewisse Mindestgröße aufweisen müssen. Anderswo treten derartige Abschlüge natürlich in Abhängigkeit von Rohmaterialverhältnissen und Bergungssituation auf. Ein häufiges Erscheinen allein ist somit natürlich kein Argument für technologische Ähnlichkeit mit den Funden von den Elefantenschlachtplätzen.

Betrachtet man jedoch charakteristische “trennscharfe” technologische Merkmale, so wird deutlich, in welchen Inventaren “am ehesten” Abschlüge zu erwarten sind, wie sie in Gröbern und Lehringen Verwendung fanden: Die mittleren Anzahlen dorsaler Negative, in Gröbern und Lehringen mit Werten von 7,24 und 9,63 recht hoch, erreichen die am besten vergleichbaren Werte unter den mitteleuropäischen Flintabschlaginventaren auf dem Petersberg (6,12), in Königsau C (5,83) und in Königsau B (5,73). Dorsal reduzierte Stücke, in Gröbern und Lehringen knapp 59 bzw. 74 % der Abschlüge, tauchen in besagter Größenklasse mit immerhin gut 31 % auf dem Petersberg und mit über 21 % in Königsau C auf, in den älteren holstein- und saalezeitlichen Komplexen wesentlich seltener. Ein vergleichbares Bild zeichnen die relativen Dicken-Indices, deren niedrige Werte (Gröbern 17,7, Lehringen 19,05) zwar nirgendwo erreicht werden, zu denen sich aber im Falle von Königsau A mit 23,04 die nächstgelegene Parallele ergibt. Insgesamt liefern diese Feststellungen ein von Überlegungen anderer Disziplinen unabhängiges Argument nicht zuletzt für die zeitliche Einstufung der Elefantenjagdplätze in das der frühen Weichsel-Eiszeit unmittelbar vorangehende Eem-Interglazial.

Multivariate Verfahren

Clusteranalysen

Clusteranalysen, deren Ergebnisse häufig in Form von “Dendrogrammen” dargestellt werden, gehören zu den am weitesten verbreiteten multivariaten Klassifikationsverfahren. Die Vielfalt der Techniken macht eine kritische Auswahl der für die jeweilige Fragestellung am ehesten adäquaten Auswertungsmethode erforderlich. Das Spektrum der Anwendungen reicht von der Nearest-Neighbour-Clusteranalyse der euklidischen Abstände von Funden aus der Sesselfelsgrötte zwecks Aufdeckung von “Rohmaterialnachbarschaften” (z. B. Richter 1997, 56) – damit indirektes Hilfsmittel für technologische Analysen – bis zur Gruppierung von Inventaren in Clustern auf Grund relativer Häufigkeiten von Artefaktkategorien (Weber 1983) oder von Schlagflächenrestzuständen in Abschlaginventaren (Schäfer 1988, Abb. 59).

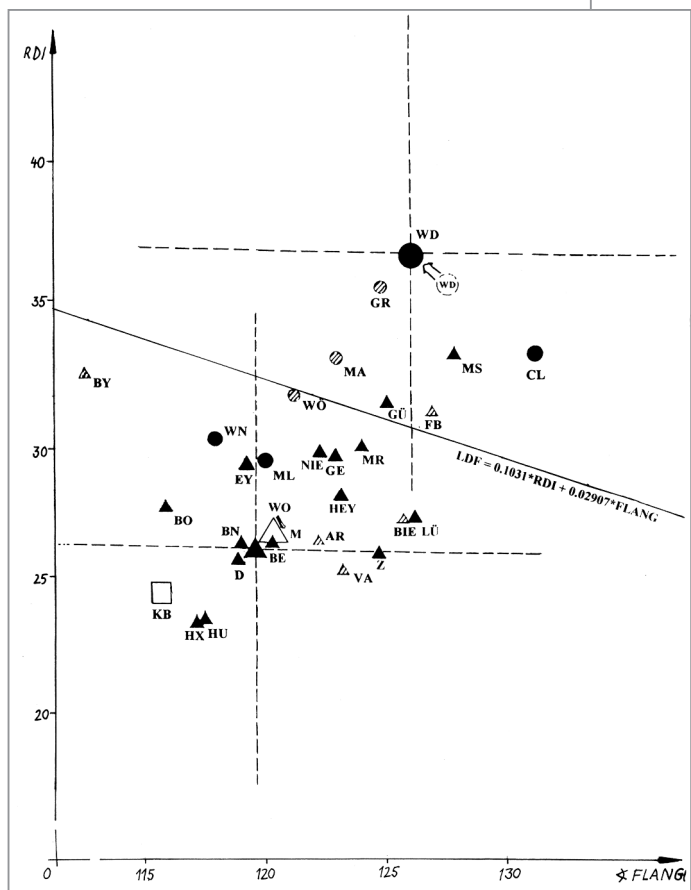
Diskriminanzanalyse

Die Diskriminanzanalyse bezweckt die möglichst optimale (maximale) Trennung von Objekten bekannter Gruppenzugehörigkeit im Einklang mit dieser Gruppenzugehörigkeit, um anschließend Objekte unbekannter Zugehörigkeit den Gruppen zuweisen zu können. Dies wird mit Hilfe einer oder mehrerer Diskriminanzfunktionen erreicht, die sich als Kombinationen aus den mit spezifischen Faktoren multiplizierten Merkmalswerten zusammensetzen. Trennwerte entscheiden über die Zuordnung zu den Gruppen, wobei – im Falle von Überlappung der Wertebereiche – Fehlklassifikationen möglich sind.

Im hier vorzustellenden Beispiel wurden je 100 durch Zufallszahlen ermittelte Wallendorfer und Markkleeberger Abschlge anhand von sechs Merkmalen diskriminiert (Abb. 2). Eine Kombination von RDI und Schlagwinkel erwies sich als trennscharf: 74 % der Stücke wurden korrekt klassifiziert. Die zwei die Diskriminanzfunktion konstituierenden Merkmale ließen sich in einem zweidimensionalen Diagramm darstellen, wobei die “optimale Trennung” der Wallendorfer und der Markkleeberger Abschlge durch eine Linie in gleicher Entfernung zu den jeweiligen arithmetischen Mitteln der beiden Merkmale für die beiden Stichproben markiert wird. Nun kann man versuchen, andere Fundkomplexe auf ihre groere Ähnlichkeit zu Wallendorf oder zu Markkleeberg hin zu untersuchen. Diese Inventare werden dabei durch die

Abb. 2: Wallendorf – Markkleeberg. Diskriminanzanalyse von je 100 per Zufallszahlen ausgesuchten Abschlgen beider Inventare mit Eintragung der Mittelwerte der Stichproben (große Symbole) und der zugehörigen Standardabweichungen (gestrichelte Linien) für die diskriminierenden Variablen und der Trennlinie mit der Diskriminanzfunktion. Weitere Inventare, vertreten durch die arithmetischen Mittel für die beiden Variablen aus dem Clactonien (gefllter Kreis), dem Paläolithikum aus der älteren mittelpleistozänen Terrasse (Kreis mit Diagonalschraffur), dem saalezeitlichen Paläolithikum (zumeist Acheuléen mit Levalloistechnik) (geflltes Dreieck), dem wohl saalezeitlichen Acheuléen (Dreieck mit Diagonalschraffur), dem frhweichselzeitlichen Paläolithikum (Quadrat) stammen aus:

AR – Arneburg; BE – Bertingen; BIE – Biere; BN – Barleben/Magdeburg-Neustadt; BO – Bottrop; BY – Barby; CL – Clacton; D – Delitzsch-Südwest, Hauptterrasse; EY – Eythra; FB – Froser Berg; GE – Gerwisch; GR – Grobzig; G – Gbs; HEY – Heyrothsberge; HU – Hundisburg; HX – Hoxne; KB – Königsau B; L – Lübbow; M – Markkleeberg; ML – Memleben; MA – Markrhlitz; MR – Magdeburg-Rothensee; MS – Magdeburg-Salbke; NIE – Niegripp; VA – Vahrholz; WD – Wallendorf; WN – Wangen; WO – Woltersdorf; W – Wrbzig; Z – Zwochau (nach Weber et al. 1996, Abb. 7, ergänzt).



arithmetischen Mittel für die beiden Merkmale repräsentiert. Für einige technologisch und/oder geochronologisch fixierte Funde ergeben sich dabei durchaus die erwarteten Affinitäten: So wird Clacton in der Nähe von Wallendorf platziert, während Eythra, Hundisburg und Hoxne stärkere Ähnlichkeit mit Markkleeberg aufweisen und Königsau B als geochronologisch jünger und technologisch "weiter entwickelt" diesen Trend (zu niedrigeren RDI- und Schlagwinkel-Mitteln), von Wallendorf aus gesehen, über Markkleeberg hinaus weiter fortsetzt.

Allerdings sind auch offenbare "Fehlklassifikationen" zu beobachten: clactonoide Komplexe in der Nähe von Markkleeberg (Wangen, Memleben) und acheuloide nahe bei Wallendorf (Magdeburg-Salbke). Der Grund für diese Zuordnungen könnte in einer zu geringen Fundanzahl ebenso liegen wie in einem Bereich technologischer "Überlappungen" der beiden Inventargruppen, den wir (noch) nicht kennen.³

Da jedoch die überwiegende Anzahl der Funde "richtig" zugeordnet wird, kann das Verfahren auch dazu herangezogen werden, "anonyme" (Abschlag-)Inventare (ggf. ohne modifizierte Stücke) technologisch zuzuordnen und, versteht man Technokomplexe als "Einheiten in Raum und Zeit", auch Aussagen zur geochronologischen Position dieser Inventare zu treffen. Dabei ergibt sich z. B. die interessante Beobachtung, dass die in der von geologischer Seite ausgeschiedenen "älteren mittelpleistozänen Terrasse" geborgenen Funde (aus Wörbzig, Markröhlitz und Gröbzig) an die Wallendorfer Abschlüsse erinnern und die – geologisch anscheinend jüngeren (höchstens saale-hauptterrassenzeitlichen) – von Barleben/ Magdeburg-Neustadt, Magdeburg-Rothensee) an die Markkleeberger. Die Sedimente, denen letztgenannte entstammen, könnten ursprünglich also entsprechend diesen Ergebnissen tatsächlich zur frühsaalezeitlichen Hauptterrasse gehören (wie Markkleeberg), die Schichten mit erstgenannten könnten dagegen älter sein.

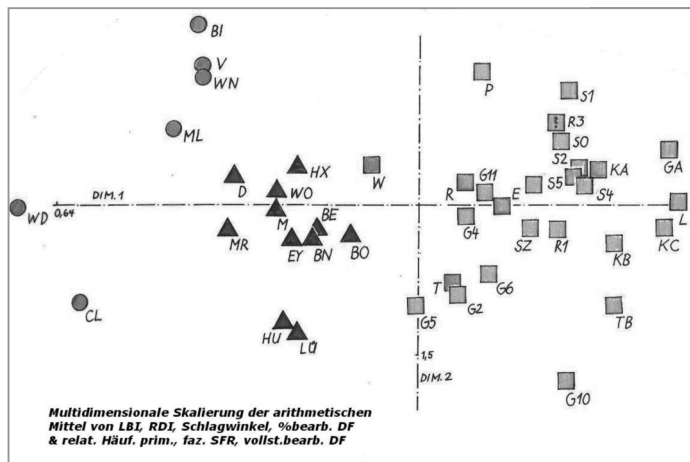
Multidimensionale Skalierung (MDS)

Die MDS bezweckt die möglichst verzerrungsarme Wiedergabe aller zwischen den einbezogenen Inventaren (unter Berücksichtigung aller analysierten Merkmale) gemessenen Abstände (Abb. 3):

Einander ähnliche Funde erscheinen dicht beieinander, unähnliche in deutlichem Abstand. Das – zweckmäßigerweise (für eine Veröffentlichung in Papierform!) zumeist zweidimensionale – Bild wird so konstruiert, dass die Verfälschung gegenüber der vieldimensionalen Wirklichkeit (der "Stress") minimiert wird. Dabei können verschiedenartig skalierte (und dann standardisierte) Merkmale einbezogen werden, zweckmäßigerweise bevorzugt solche, die als "trennscharf" zu betrachten sind, d. h. in denen sich die Inventare deutlich voneinander unterscheiden. Im Gegensatz zur Diskriminanzanalyse "weiß" das Verfahren jedoch nicht um die Gruppenzugehörigkeit dieser Inventare, d. h. eine Clusterbildung entsteht "unbefangen" bzw. "spontan", nicht in dem Bestreben einer Maximierung der Abstände zwischen den a priori

³ Dabei kommt durchaus ein unterschiedlich intensiver Einsatz differierender technologischer Konzepte wie z. B. einer "volumetrisch" aufgefassten Levalloistechnik in Frage, der aber - auch diesem Bild zufolge - die grundsätzlichen Differenzen zwischen den Technokomplexen nicht überprägt und dessen Wirkung angesichts der Schwierigkeiten, Einzelstücke a priori zuzuordnen, nicht leicht zu quantifizieren ist.

Abb. 3: Multidimensionale Skalierung der arithmetischen Mittel von LBI, RDI, Schlagwinkel, des Anteils bearbeiteter Negativoberfläche sowie der relativen Häufigkeiten von primären und fazettierten Schlagflächenresten und Stücken, deren Dorsalflächen ausschließlich aus Negativoberfläche gebildet wird für Inventare von Abb. 2 (Abkürzungen siehe dort) und von



E – Weimar-Ehringsdorf; GA – Oppurg-Gamsenberg; G2, G4, G5, G6, G10, G11 – Große Grotte 2, 4, 5, 6, 10, 11; LI – Lichtenberg; P – Petersberg; R – Rabutz; R1, R3 – Rheindahlen B1, B3; S1, S2, S4, S5 – Sesselfelsgrötte G1, G2, G4, G5; SO – Sesselfelsgrötte O; SZ – Salzgitter-Lebenstedt, TB – Tönchesberg, V – Vértesszöllös, W – Weimar-Belevédère Allee (nach Schäfer, Weber & Beaumont 1999).

bekannten Clustern. Wenn sich hier extern – beispielsweise geochronologisch oder “typologisch” – etablierte Formengruppen als visuelle Cluster auf der zweidimensionalen Graphik wiederfinden lassen, so spricht dies schon für die – durch das Studium der Werte für die einzelnen Merkmale verifizierbare – Aussagekraft einer solchen multivariaten Betrachtung dieser technologischen Daten. Andererseits müssen auch “unerwartete” Resultate zumindest diskutiert werden, d. h. die Nähe von Inventaren zueinander, deren Zusammengehörigkeit man nicht erwartet hat, ebenso wie die “Zertrennung” von “eigentlich” geschlossenen Gruppen.

Ein Beispiel soll das Gesagte verdeutlichen. Eine zweidimensionale MDS unter Einbeziehung der arithmetischen Mittel von LBI, RDI, Schlagwinkel, des Anteils bearbeiteter Negativoberfläche sowie der relativen Häufigkeiten von primären und fazettierten Schlagflächenresten und Stücken, deren Dorsalflächen ausschließlich aus Negativoberfläche gebildet wird⁴, läßt eine Bildung relativ leicht abgrenzbarer technologischer Gruppen entlang “Dimension 1” erkennen. Die durch Kreise versinnbild-

4 Steguweit (1998, 27-28) hatte kritisiert, dass bei früheren Versuchen zur MDS (Schäfer 1993; 1997a, 1997b) Merkmale der Dorsalfläche sowie des Schlagflächenrestzustandes überrepräsentiert gewesen seien (z. T. sogar redundante Merkmale aufgenommen worden wären) und damit künstliche Gruppierungen entstanden wären. Die vorstehende Konstellation berücksichtigt dagegen Formquotienten von Artefakt (LBI, RDI), Schlagflächenrest (WTI), Schlagflächenrest - (Stücke mit Primäroberfläche sowie mit Fazettierung) und Dorsalflächenmerkmale (durchschnittlicher Anteil bearbeiteter Oberfläche sowie Anteil der Stücke mit ausschließlich bearbeiteter Dorsaloberfläche), wobei lediglich im Hinblick auf die beiden letztgenannten Dorsalflächenmerkmale eine gewisse Abhängigkeit der Aussagen voneinander festgestellt werden kann. Damit sind dann allerdings nicht allein die diskriminanzanalytisch trennschärfsten Merkmale in die Untersuchung einbezogen worden. Auffällig ist jedoch die Stabilität der bereits auf Grund der ursprünglichen Merkmalskombination herausgearbeiteten Gruppierungen auch unter den Bedingungen der nunmehr veränderten Merkmalauswahl.

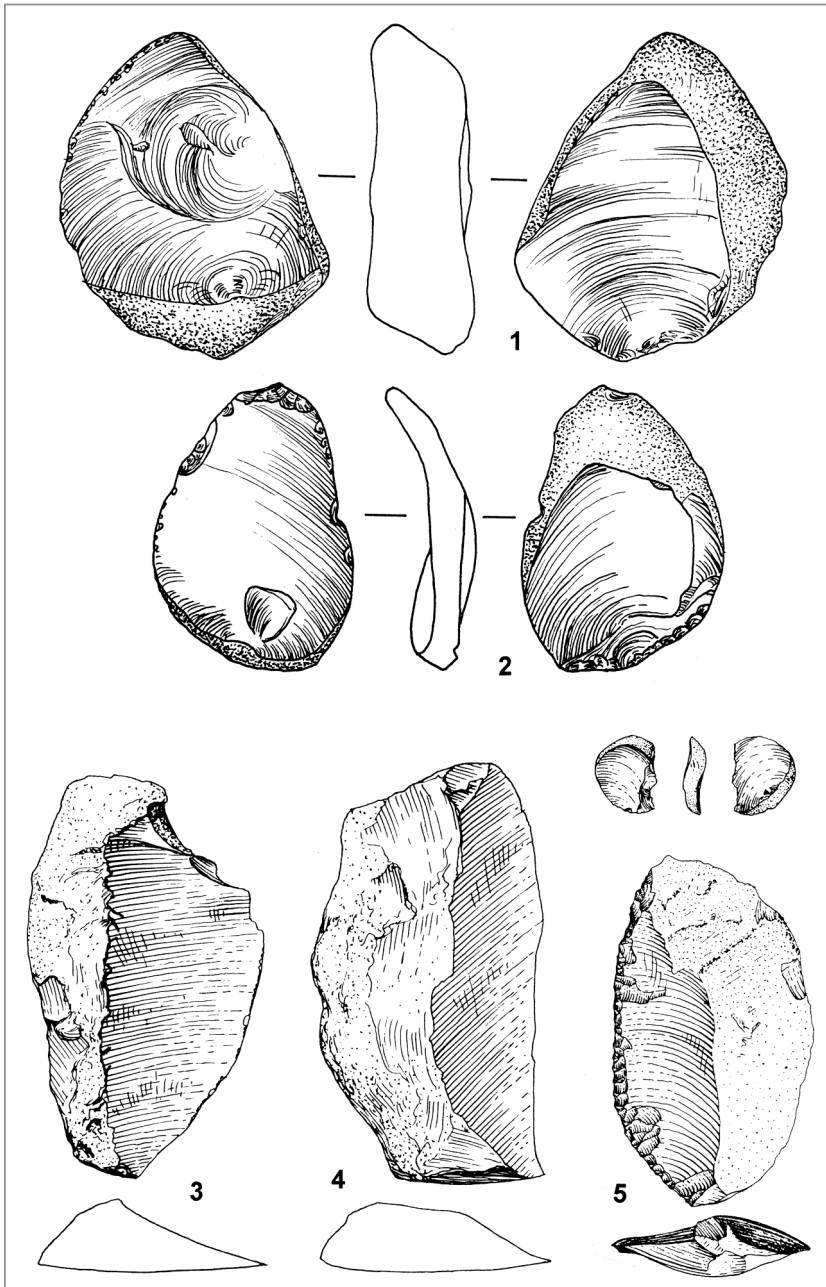


Abb. 4: "Zitrusabschläge": Von rundlichen bzw. ovalen Geröllen werden Abschläge wie Citrus-Segmente abgetrennt, wobei die Dorsalflächen durch einen Cortextrücken und Abschlag-negativ(e) gebildet werden. Gelegentlich dienen diese Stücke mit natürlichem Rücken auch als Ausgangsstücke für die Anbringung von Modifikationen z. B. zu Schabern (5) (1 nach Dürre 1981, Taf. 42, 2; 2 nach Dürre 1981, Taf. 42, 1; 3 nach Toepfer 1970, Abb. 94, 6; 4 nach Toepfer & Mania 1973, Abb. 42, 3; 5 nach Mania & Toepfer 1973, Abb. 42, 9).

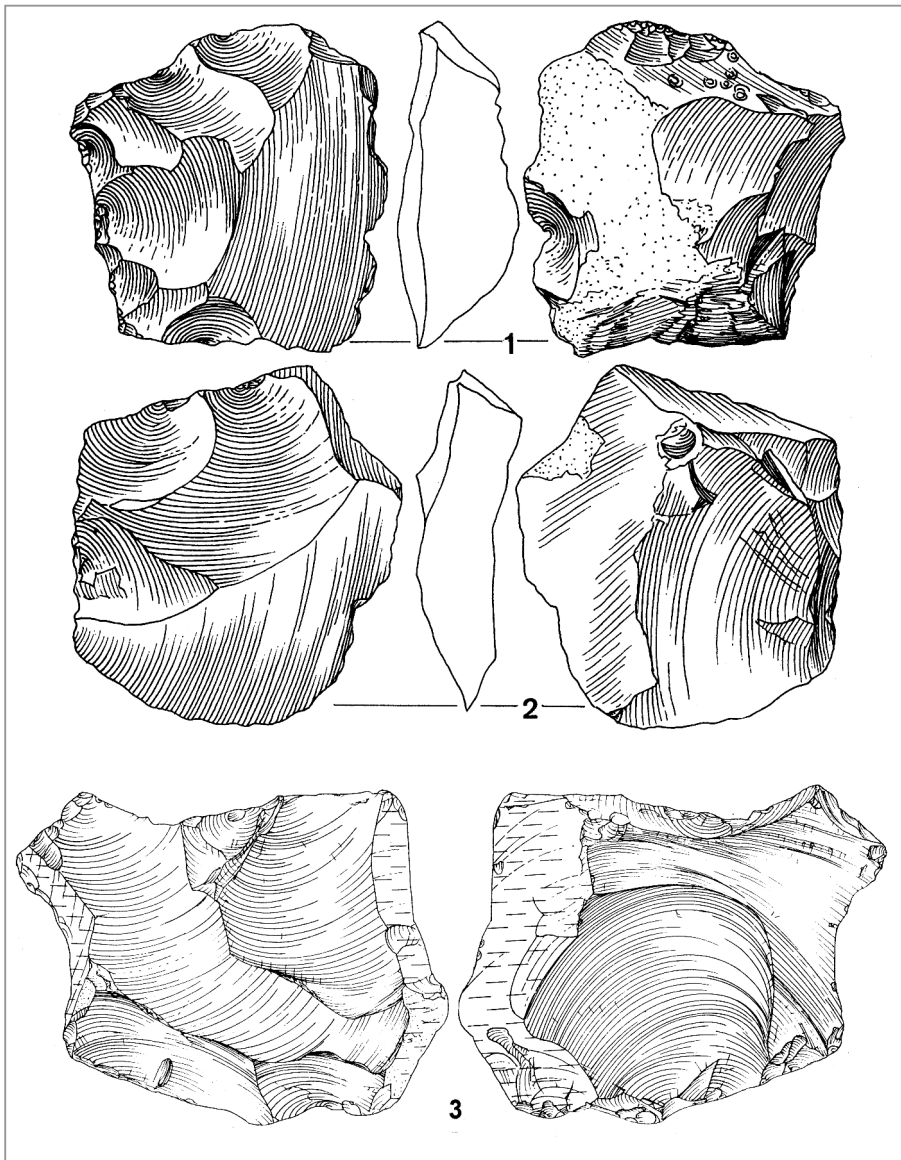


Abb. 5: "Kombewa-Technik": Als Kernsteine genutzte Abschlge. Dabei fallen auf der Dorsalfäche der so erzeugten Abschlge Teile der Ventralfläche des als Kern-Ausgangsstck genutzten Abschlgs an (1 nach Baumann & Mania 1983, Taf. 145, 1; 2 nach Baumann & Mania 1983, Taf. 145, 2; 3 nach Schäfer 1997b, Taf. 20, 1).

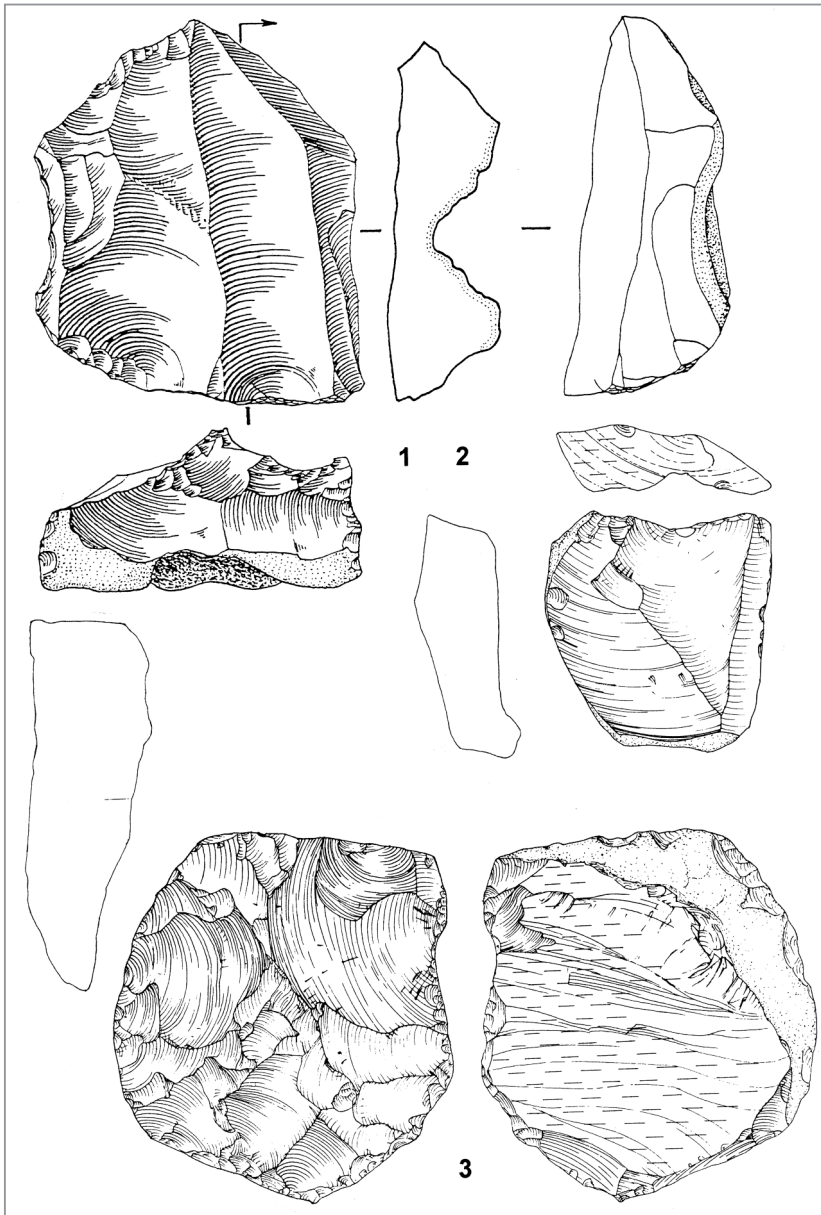


Abb. 6: "Levallois-Technik", neuerdings als "volumetrisches" Konzept der Herstellung möglichst zahlreicher flacher (damit tendenziell scharfkantiger) Abschlge aufgefasst. Kennzeichnend ist danach weniger das Auftreten präparierter Schlag- als das (durch zentripetale Abschlge) abgeflachter Abbaufchen, offenbar mit dem Ziel einer weitgehenden Ausnutzung des Materials (1 nach Geneste 1988, Fig. 9, 1; 2 nach Schäfer 1997b, Taf. 14, 2; 3 nach Schäfer 1997b, Taf. 14, 1).

lichen Inventare bezeichnen ein “clactonoides” Technologieniveau mit plumpen Abschlügen, häufig großen Schlagwinkeln, oft unpräparierten Schlagflächenresten und unterdurchschnittlichem Umfang dorsaler Bearbeitung. In Richtung von Dimension 2 deutet sich eine gewisse Größensortierung von den “makrolithischen” Funden aus Clacton-on-Sea und Wallendorf über die im Durchschnitt etwas kleineren aus Wangen und Memleben zu den “mikrolithischen” Abschlügen aus Bilzingsleben und Vértesszöllös an. Die unterschiedlichen Größenverhältnisse sind im mitteldeutschen Raum ein Resultat der Rohmaterialsituation.

Geochronologisch gehören die Funde in Zeitabschnitte, die zumindest dem Maximalvorstoß der Saalevereisung klar vorangehen (von “Inter-Mindel” über ein mittelpleistozänes [wohl das Holstein-]Interglazial bis in die frühe “Fuhne-Kaltzeit”).

Eine zweite Gruppe (Dreiecke) wird durch Funde gekennzeichnet, die oft im Zusammenhang mit charakteristischen Faustkeilen aus dem “mittleren Acheuléen” gefunden wurden und für die oft (in unterschiedlichem Umfang) auf das Auftreten der Levallois-Technik verwiesen wird. Wo es Anhaltspunkte für eine geologische Einordnung gibt (Hoxne, Markkleeberg), ist von einem sensu stricto “frühsaalezeitlichen Kontext” auszugehen. Lediglich Bottrop wird in die “späte Saaleeiszeit” gestellt.

Mit Ausnahme Weimars rechts der Achse Dimension 2 befinden sich die wohl jungpleistozänen Funde, die typologisch schon vielfältige Ansprachen erfahren haben. Die eeminterglazialen Inventare aus Mitteldeutschland (wobei diese Zuordnung für Ehringsdorf bekanntlich umstritten ist) scheinen sich dabei auf den linken Teil des Clusters zu konzentrieren, den älteren Funden am nächsten benachbart. Am weitesten rechts befinden sich u. a. die Materialien von Lichtenberg im Hannoverschen Wendland (Veil et al. 1994, 42) und vom Gamsenberg bei Oppurg in Ostthüringen (Schäfer & Zöller 1996, 237), die mit guten biostratigraphischen Argumenten ins (späte) Odderade gestellt werden. Der auf der Basis stratigraphischer und vor allem bodenkundlicher Überlegungen (z. B. Thieme 1978, 57) in die vorletzte Eiszeit gestellte Fundkomplex Rheindahlen B3 erscheint allerdings in diesem Zusammenhang, ebenso wie das dieser Ansicht zufolge eem- bis frühweichselzeitliche (technologisch sehr ähnliche) Inventar Rheindahlen B1. Neueren bodenkundlichen Überlegungen zufolge soll sogar der Gesamtkomplex B mit den Inventaren B1 und B3 prä-eemzeitlich sein (Schirmer & Feldmann 1992) – ein Ergebnis, das im Widerspruch zu den hier aufgezeigten technologischen Affinitäten steht.

Die vorliegenden Beispiele betrafen jeweils ganze Abschlaginventare, ohne dass eine a priori-Vorsortierung nach dem Auftreten oder Nicht-Auftreten bestimmter Abbau-techniken erfolgt wäre. Solche speziell herausgestellten Abschlagproduktions-Verfahren, wie z. B. die “Zitrus-Technik” (Abb. 4), die, wie die wenigen gezeigten Beispiele belegen, in höchst unterschiedlichem technologischem und Rohstoff-Kontext gelegentlich auftaucht, beschreiben doch wohl ehestens seitens der Abschlaghersteller “opportunistisch ausgenutzte Spezialfälle” (in diesem Fall des Vorhandenseins rundlicher Gerölle). Gleiches dürfte für die “Kombewa-Technik” (Abb. 5) gelten, die Nutzung von großen Abschlügen als Kernsteine, wodurch auf den Dorsalflächen der schließlich abgetrennten “kleinen” Abschlüge Ventralflächen-Fragmente auftreten.

Möglicherweise wurden große Abschlüge als bequeme flache Ausgangsstücke für diskusförmig zugerichtete Kernsteine aufgefasst. Keineswegs aber lässt sich aus deren gelegentlichem Auftreten schließen, dass sie serienweise speziell dafür produ-

ziert wurden. Auch die Levallois-Technik, im Laufe der Forschungsgeschichte durch Schlagflächenpräparation (Facettierung), durch Kern-Präformation (somit Dorsalflächenpräparation) im Interesse der Herstellung umrisskontrollierter Abschlüge und neuerdings durchaus überzeugend als "volumetrisches Konzept" (van Peer 1992; Boëda 1994) der Herstellung möglichst flacher scharfkantiger Abschlüge aufgefasst, ist am einzelnen Abschlag (oder Kernstein: Richter 1997, 172; vgl. hier Abb. 6) nicht immer eindeutig zu erkennen. Vielleicht liegt es an den relativ niedrigen relativen Häufigkeiten der Levallois- bzw. hohen Werten für die Nicht-Levallois-Abschlüge (Richter 1997, 169, Tab. 7.12; Steguweit 1998, 13, Tab. 2), dass die MDS-Ergebnisse für die Gesamtinventare doch eine Gruppierung für die Funde von Lübbow in die "saalezeitliche Punktwolke" und für die Inventare aus der Sesselfelsgrötte in die "weichselzeitliche" zeigen (vgl. Abb. 3). Das bedeutet dann allerdings, dass die Levallois-Technik gerade nicht (allein) für die Differenzen zwischen den Technokomplexen verantwortlich zu machen ist.

LITERATUR

- Baumann, W. & Mania, D. 1983: Die paläolithischen Neufunde von Markkleeberg bei Leipzig. Berlin.
- Boëda, E. 1994: Le concept Levallois: variabilité des méthodes. Paris.
- Bordes, F. 1968: Faustkeil und Mammut. München.
- Dürre, W. 1981: Alt- und mittelpaläolithische Funde in Norddeutschland. Hildesheim.
- Erfurt, J., Heußner, K.-U., Litt, Th. & Weber, Th. 1990: Schlachtplatz eines Waldelefanten in eeminterglazialen Ablagerungen von Gröbern, Kreis Gräfenhainichen. Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift 31, 24-42.
- Geneste, M. 1988: Les industries de la Grotte Vaufray: Technologie du débitage, économie et circulation de la matière première lithique. In: La Grotte Vaufray. Mem. de la Soc. Prehist. Franç. XIX, 441-517.
- Kerrich, J. E. & Clarke, D. L. 1967: Notes on possible misuse and errors of cumulative percentage frequency graphs for the comparison of prehistoric artefact assemblages. Proc. of Prehist. Soc. N. S. 33, 57-69.
- Mania, D. 1984: Zur Geochronologie des Mittelpleistozäns und einiger paläolithischer Fundstellen im Saale- und mittleren Elbegebiet. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 27/28, 13-58.
- 1986: Die Siedlungsspuren des *Homo erectus* von Bilzingsleben. In: Mania, D. & Weber, Th. 1986: Bilzingsleben III. *Homo erectus* - seine Kultur und Umwelt. Berlin, 9-64.
- Mania, D. & Toepfer, V. 1973: Königsau. Gliederung, Ökologie und mittelpaläolithische Funde der letzten Eiszeit. Berlin.
- Richter, J. 1997: Der G-Schichten-Komplex der Sesselfelsgrötte. Zum Verständnis des Micoquien. Bonn.
- Schäfer, D. 1988: Merkmalanalyse mittelpaläolithischer Steinartefakte. Phil. Diss. Humboldt-Univ. Berlin.
- 1993: Grundzüge der technologischen Entwicklung und Klassifikation vor-jungpaläolithischer Steinartefakte in Mitteleuropa. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 74, 49-193.
- 1997a: Untersuchungen zum frühsaalezeitlichen Paläolithikum von Woltersdorf (Landkreis Lüchow-Dannenberg). In: Wegner, G. (Hrsg.), Beiträge zur Steinzeit in Niedersachsen, 11-139.
- 1997b: Überlegungen zur älterpaläolithischen Technologieentwicklung und Nomenklatur. Germania 75/1, 1-18.
- Schäfer, D. & Zöller, L. 1996: Zur Charakterisierung des weichselzeitlichen Freilandfundplatzes vom Gamsenberg bei Oppurg/Ostthüringen. In: Campen, I., Hahn, J. & Uerpmann, M. (Hrsg.), Spuren der Jagd/Die Jagd nach Spuren. Festschrift für Hansjürgen Müller-Beck. Tübingen, 235-246.
- Schäfer, D., Weber, Th. & Beaumont, P. B. 1999: Out of Africa: New evidence from the stone tools? Online-Publikation im Rahmen des INQUA Kongresses Durban.

- Schirmer, W. & Feldmann, L. 1992: Das Lößprofil von Rheindahlen/Niederrhein. In: Arbeitskreis Paläopedologie (Hrsg.), Bodenstratigraphie im Gebiet von Maas und Niederrhein. Kiel, 76-85.
- Schwarz, R. & Weber, Th. 1987: Multidimensionale Skalierung archäologischer Merkmal-matrizen. *Ethnogr.-Archäol. Zeitschr.* 28, 53-68.
- Steguweit, L. 1998: Neue Untersuchungen am mittelpleistozänen Flintinventar von Lübbow, Ldkr. Lüchow-Dannenberg. *Die Kunde*, N. F. 49, 1-40.
- Thieme, H. 1978: Rheindahlen, krfr. Stadt Mönchengladbach. In: Veil, St. (Hrsg.), *Alt- und mittelsteinzeitliche Fundplätze des Rheinlandes*. Köln/Bonn, 56-69.
- Toepfer, V. 1955: Das Vorkommen und die Erkennbarkeit altsteinzeitlicher Feuersteinwerkzeuge in Mitteldeutschland. *Vorgeschichtliche Museumsarbeit und Bodendenkmalpflege* 3.
- 1970: Stratigraphie und Ökologie des Paläolithikums. In: Richter, H., Haase, G., Lieberoth, I. & Ruske, R. (Hrsg.), *Periglazial - Löß - Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik*. Gotha/Leipzig.
- Van Peer, Ph. 1992: The Levallois Reduction Strategy. *Madison Wisconsin*.
- Veil, St., Breest, Kl., Höfle, H.-Chr., Meyer, H.-H., Plisson, H., Urban-Küttel, B., Wagner, G.A. & Zöller, L. 1994: Ein mittelpaläolithischer Fundplatz aus der Weichsel-Kaltzeit bei Lichtenberg, Lkr. Lüchow-Dannenberg. *Germania* 72/1, 1-66.
- Weber, E. 1972: *Grundriß der biologischen Statistik*. Jena.
- Weber, Th. 1979: Vergleichende Untersuchungen zur Ertebölle-Kultur. *Zeitschrift für Archäologie* 13, 163-217.
- 1983: Clusteranalyse der relativen Häufigkeiten von vier Artefaktkategorien in 23 alt- und mittelpaläolithischen Steininventaren. Ein Beitrag zur Anwendung multivariater Verfahren in der Archäologie. *Ethnogr.-Archäol. Zeitschr.* 24, 504-516.
- 1986: Die Steinartefakte des *Homo erectus* von Bilzingsleben. In: Mania, D. & Weber, Th., *Bilzingsleben III. Homo erectus - seine Kultur und Umwelt*. Berlin, 65-230.
- 1987: Kolmogorov-Smirnov versus Chi-Quadrat-Test. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 28, 80-88.
- Weber, Th., Litt, T. & Schäfer, D. 1996: Neuere Untersuchungen zum älteren Paläolithikum in Mitteldeutschland. In: *Terra & Praehistoria. Festschrift zum 60. Geburtstag von K.-D. Jäger*. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 9, 13-39.

