

Über Werkzeugspektren des Magdalénien in Mitteleuropa

von Frank Siegmund

Bei aller Notwendigkeit zur Spezialisierung in der Forschung sollte man das Fach in seiner ganzen Weite überschauen: dies war ein wichtiges Anliegen meines verehrten Lehrers Gernot Jacob-Friesen, mit dem er seine Schüler konfrontierte; nie bin ich diesem Ziel im wünschenswerten Ausmaß gerecht geworden. Er selbst gab uns ein Vorbild und führte in faktenreichen Vorlesungen über mehrere Semester vom Neolithikum bis ans Ende der Wikingerzeit, was weit mehr war als eine Einführung in die nur niedersächsische Urgeschichte. In seiner Forschung hat er schon früh „eine Lanze für die Statistik gebrochen“ und zu einer kritischen Nutzung dieser neuen Möglichkeiten aufgefordert, umfangreiche Fundmengen zu durchdringen (JACOB-FRIESEN 1967, 10-12). Es ist mir deshalb eine große Freude, meinem Lehrer diese Studie zu widmen, die sich mit den Mitteln der Statistik weit von meinem bisherigen Schwerpunkt entfernt.

Innerhalb der Altsteinzeit gehört das späte Jungpaläolithikum sicherlich zu den am besten untersuchten und durch zahlreiche Fundstellen belegten Perioden (MÜLLER-KARPE 1966, 47 f.; BOSINSKI 1983, 92 ff.; LEROI-GOURHAN u.a. 1976; MÜLLER-BECK 1983). Das zweite Kältemaximum der letzten Eiszeit war im nordalpinen Mitteleuropa mit einer Siedlungsunterbrechung verbunden; im Anschluß daran sind seit der ausgehenden Ältesten Dryaszeit (ca. 12.000 - 10.600 v.Chr.) insbesondere für das Bölling-Interstadial (ca. 10.600 - 10.000 v.Chr.) und die Ältere Dryaszeit (ca. 10.000 - 9.800 v.Chr.) eine Vielzahl von Fundstellen bekannt (absolute Daten nach BOSINSKI 1982; 1983; 1987). Die Intensivierung der Grabungstätigkeit seit den späten 1960er Jahren, eine systematische Verfeinerung der Grabungstechnik und ausführliche Publikationen haben gegenüber älteren Studien (z.B. SCHWABEDISSEN 1954; NARR 1955) zu einer wesentlich verbesserten Quellenlage geführt (für Deutschland: BOSINSKI 1975; 1987). So lassen sich heute in dem hier betrachteten Raum zwischen dem Pariser Becken und Mähren ohne Mühe über hundert besser untersuchte und publizierte Plätze dieser Zeit zusammenstellen, die kulturell dem Magdalénien zugeordnet werden (z.B. KIND 1987, 147 ff.; OTTE 1988).

Die Erforschung der Steinwerkzeuge des Magdalénien hat heute einen letztlich irritierenden Stand erreicht. Spätestens seit der Vorlage eines umfassenden Klassifikationsschemas für Steinartefakte durch D. DE SONNEVILLE-BORDES und J. PERROT (1954-56) gehört die sorgsame Typologisierung und vollständige Auszählung der Komplexe zum Standard einer modernen Fundplatzvorlage. Zwar blieb dieses System nicht unumstritten (z.B. FEUSTEL 1974, 191; KOLPAKOV/VISCHNYATSKY 1989), doch lassen sich bei Vernachlässigung kleinerer Differenzen der jeweiligen Klassifikationssysteme die Artefaktzusammensetzungen vieler Fundplätze anhand der Publikationen hinreichend gut überschauen. Trotz dieser erfreulichen Quellenlage haben wiederholte Versuche, in den unterschiedlichen Gerätspektren zeitliche oder

Abb. 1 (rechts)

Karte der ausgewählten Fundplätze.

(1) Marsangy - (2) Montigny - (3) Pincevent - (4) Le Tarterets - (5) Etiolles - (6) La Verberie - (7) Roc-la-Tour - (8) Grotte du Chaleux - (9) Trou du Frontal - (10) Grotte du Coléoptère - (11) Grotte du Verlainé - (12) Orp - (13) Kanne - (14) Sweikhuizen-Oude Stort - (15) Sweikhuizen-Groene Paal - (16) Sweikhuizen-Koolweg - (17) Echt - (18) Griendtsveen - (19) Kamphausen - (20) Alsdorf - (21) Andernach - (22) Gönnersdorf - (23) Wildweiberlei - (24) Wildscheuer - (25) Fußgönheim I - (26) Fußgönheim II - (27) Munzingen - (28) Teufelsküchen - (29) Schweizersbild - (30) Kesslerloch - (31) Gnirshöhle - (32) Petersfels - (33) Bildstockfels - (34) Probstfels - (35) Burghöhle Dietfurt - (36) Festställe - (37) Hohler Fels b. Schelkingen - (38) Schmiechenfels - (39) Geissenklösterle - (40) Brillenhöhle - (41) Sirgenstein - (42) Hohler Fels Hütten - (43) Burckhardtshöhle - (44) Schussenquelle - (45) Hohlenstein-Stadel - (46) Vogelherd - (47) Malerfels - (48) Spitzbubenhöhle - (49) Rössle - (50) Bärenfelsgrotte - (51) Spitalhöhle - (52) Kaufertsberg - (53) Barbing - (54) Saalfeld - (55) Döbritz-Kniegrotte - (56) Lausnitz - (57) Kahla-Lobschütz - (58) Ölknitz - (59) Gera-Binsenacker - (60) Ahlendorf - (61) Saaleck - (62) Nebra - (63) Bad Frankenhausen - (64) Grotzsch - (65) Malomerice-Borky - (66) Barová-Höhle - (67) Bycí skála - (68) Kulna-Höhle - (69) Balcarova-Höhle - (70) Veruncina-Höhle - (71) Zitny-Höhle - (72) Adle-ropa-Höhle - (73) Krízova-Höhle - (74) Ochozka-Höhle - (75) Pekárna-Höhle - (76) Hranice.

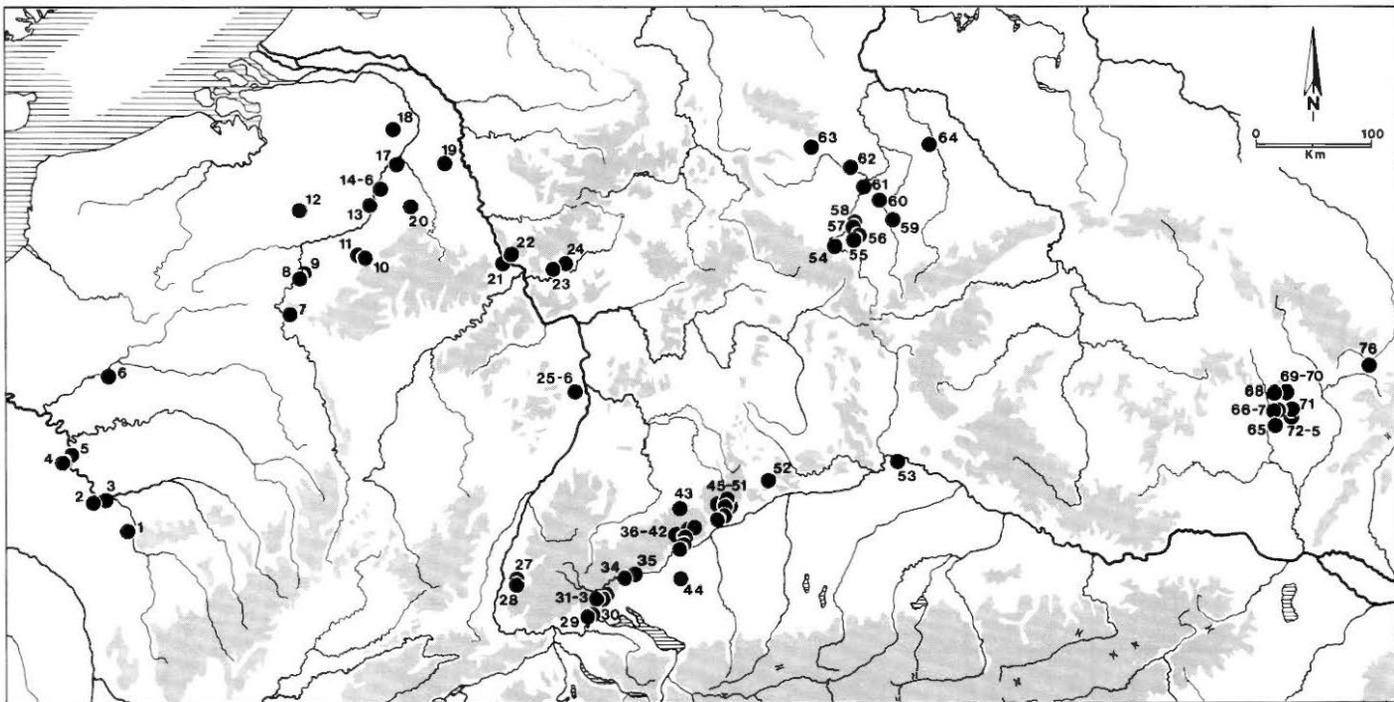
räumliche Strukturen zu erkennen, nicht zum gewünschten Ergebnis geführt; mehrere Konzepte wurden konkurrierend gegenübergestellt, ein Konsens nicht erreicht (einen nützlichen Überblick geben: BOSINSKI/HAHN 1972, 196-227; vgl. FEUSTEL 1974, 191-199).

In neueren Publikationen wird die chronologische Aussagekraft der Formenspektren der Steinartefakte recht skeptisch beurteilt (MÜLLER-KARPE 1966, 61; HAHN 1981, 17 ff.; G. ALBRECHT, in: MÜLLER-BECK 1983, 346 f.). Folgerichtig hat sich die Erforschung des Magdalénien heute stärker auf die unterschiedlichen Rohmaterialien (z.B. FLOSS 1987), auf die Befunde (z.B. KIND 1985; CZIESLA 1987) und übergreifende Aspekte wie „Lebensstrategien des pleistozänen Menschen“ (WENIGER 1982, 15) konzentriert. Charakteristisch für die gewandelten Fragestellungen mag ein zusammenfassender Forschungsbericht von G. BOSINSKI sein, in dem er für das Magdalénien unter dem Abschnitt „Steinartefakte“ ausschließlich Fragen des Rohmaterials diskutiert (BOSINSKI 1983, 96 f.). Die Feindatierung magdalénienzeitlicher Fundstellen erfolgt über die Geochronologie und die Begleitfauna (z.B. WENIGER 1982, 19 ff.), oder, den grundlegenden Vorschlag von H. BREUIL weiterentwickelnd, über die Knochengерäte und Kunstgegenstände (BREUIL 1912; BOSINSKI 1982, 49ff.).

Für die vorliegende Studie wurden sechs Regionen ausgewählt, aus denen 76 Fundplätze mit insgesamt 114 Inventaren erfaßt wurden (Abb. 1 mit Liste 1)¹: das östliche Pariser Becken mit der Champagne, das mittlere Maasgebiet, das Mittelrheingebiet mit dem Lahntal, die Fundplätze an Donau und Schwäbischer Alb in Süddeutschland sowie Thüringen und Mähren. Für diese Inventare wurde anhand der Publikationen die Häufigkeit der Werkzeugklassen erhoben; es wurden die Werkzeugenden gezählt, Kombinationsgeräte sind mehrfach berücksichtigt.² Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Regionen und ihre Werkzeuge (Abb. 2).

1) Für ihre Hilfe bei der Zusammenstellung der Daten danke ich meinen ehemaligen Kölner Kommilitonen E. Cziesla, J. Richter und W. Schön. A. Zimmermann (Frankfurt) machte mich auf das Programm CANOCO aufmerksam; dafür und für viele anregende Gespräche sei ihm herzlich gedankt.

2) Auf eine Wiedergabe der Datenliste muß hier aus Platzgründen verzichtet werden. Sie läßt sich anhand der angegebenen Publikationen ohne weiteres rekonstruieren.



	N-Frankreich	Maas	Mittelrhein	Schw. Alb /Donau	Thüringen	Mähren	Σ
Rückenmesser	1806	2162	2292	1023	6988	877	15148
Stichel	783	1632	1391	1668	2785	753	9012
Bohrer	380	978	603	588	2121	477	5147
Kratzer	345	683	546	870	1679	473	4596
Ausgesplitt. - Stücke	10	238	918	253	109	87	1615
Endretusch.	123	298	190	447	311	117	1486
Rückenspitzen	0	12	7	111	33	4	167
Spitzen	20	33	0	51	10	0	114
Geometrische - Mikrolith.	0	1	0	3	171	35	210
Σ	3467	6037	5947	5014	14207	2823	37495

Abb. 2
Werkzeughäufigkeit und Regionen

Zunächst soll anhand der Artefakte die Größe der Fundplätze untersucht werden. Die Summe aller Steinartefakte ist dafür nur bedingt geeignet, da sie stark von der Grabungstechnik abhängig ist. Ein weiteres Problem liegt in der Frage, ob die Abplisse in die Summe einbezogen werden und wo die metrische Grenze zwischen Abschlag und Abpliß gezogen wurde; da hierin keine überregionale Einigkeit besteht, ist es kaum möglich, die verschiedenen Daten zu vergleichen.

So soll als Gradmesser für die Größe der Fundplätze die Menge der Steinwerkzeuge herangezogen werden (vgl. LÖHR 1979, 108 ff.; WENIGER 1982, 165 ff.; KIND 1985, 120 ff.). Sie schwankt in der vorliegenden Stichprobe zwischen 4 und 2905 Geräten; die Werte sind in *Abb. 3* in einem Histogramm zusammengefaßt. Eine bessere Darstellung ergibt sich, wenn man statt der beobachteten Häufigkeiten den Logarithmus dieser Werte untersucht. Die statistischen Maßzahlen zeigen, daß sich die logarithmierten Werkzeugsummen einer Normalverteilung annähern; in das Histogramm *Abb. 4* ist deshalb zu den nun logarithmisch skalierten Werten die Kurve einer entsprechenden Normalverteilung eingespiegelt. Da eine solche Verteilung bei Häufigkeitsdaten aus biologischen Prozessen nicht selten beobachtet wird, überrascht der Befund nicht (PIELOU 1977, 272-278).

Lokale Minima bei Logarithmus 1.2 und 2.8 deuten an, daß Plätze mit weniger als 20 und mehr als 600 Werkzeugen Extreme bilden. „Grundeinheiten“ von 150 Geräten o.ä. zeichnen sich in den Histogrammen nicht ab (KIND 1985, 121); bei Vorliegen einer logarithmischen Normalverteilung sind solche äquidistanten Einheiten auch nicht zu erwarten.³

3) Eine Wurzeltransformation, wie sie von St. Veil vorgeschlagen wurde (VEIL 1983, 308), führt nicht zu einer ähnlich günstigen Verteilung. - Vergleichbare Überlegungen über die zu Grunde liegende Verteilung wären m. E. auch bei einzelnen Siedlungsplätzen notwendig, bevor bei Kartierungen äquidistante Klassen gefordert werden: E. CZIESLA, Über das Kartieren von Artefaktmengen in steinzeitlichen Grabungsflächen. - Bull. Soc. Préhist. Lux. 10, 1988, 5-53.

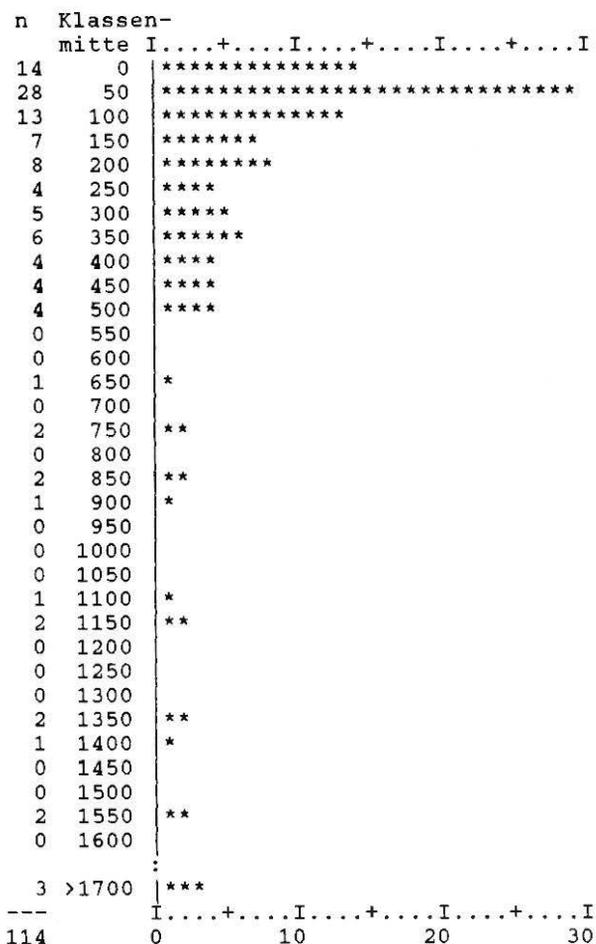


Abb. 3

Summe der Geräte i.e.S. - Median 143.500 / Mittelwert 328.904 / Standardabweichung 484.715 / Varianz 234948.247.

Geographische Untersuchungen vorwiegend zu rezenten Siedlungen haben zeigen können, daß die Siedlungsgröße in verschiedenen Regionen und Kulturen durch den Logarithmus der Einwohnerzahl sinnvoll beschrieben werden kann. Aus einer Fülle von Belegen hat die Geographie die „Rang-Größen-Regel“ entwickelt; sie besagt, daß die Logarithmen der Bevölkerungszahl, geordnet aufgetragen gegen die Größenränge, in der Tendenz eine Gerade ergeben. Unterschiedliche Siedlungsmuster führen zu Geraden von unterschiedlicher Güte und Verlauf (zusammenfassend HAGGET 1973, 125-134). Dabei verhalten sich Anfang und Ende meist etwas abweichend, wodurch Siedlungen erkennbar werden, die aus dem Muster des Normalen herausragen, z.B. Hauptstädte oder große industrielle Ballungszentren.

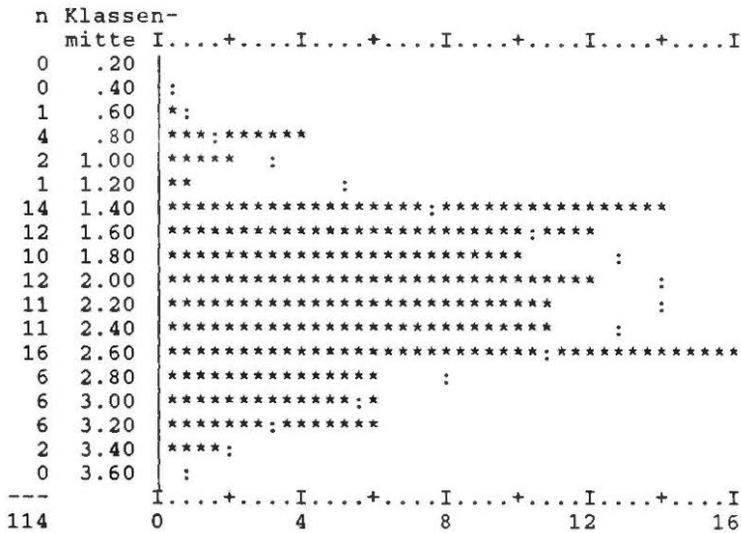


Abb. 4

Summe der Geräte i.e.S., logarithmische Skala. - Die Doppelpunkte geben den Verlauf einer entsprechenden Normalverteilung wieder. Median 2.156 / Mittelwert 2.113 / Standardabweichung 0.640 / Varianz 0.409 / Wölbung -0.611 / Schiefe -0.112 / Summe 240.853.

Abb. 5 zeigt ein entsprechendes Bild für die hier erfaßten Inventare des Magdalénien. Die nahezu ideale Gerade unterstreicht, daß auch für das Magdalénien die Rang-Größen-Regel gilt. Der etwas abknickende Verlauf der Geraden bei Logarithmus 1.2 und 2.8 reproduziert die schon oben konstatierte Sonderstellung der sehr kleinen (unter 20 Geräte) und großen (über 600 Geräte) Inventare; sie bilden im Hinblick auf die übrigen Fundstellen Extreme, die aus dem normalen Siedlungsmuster herausragen. Überraschend ist, daß sich innerhalb dieser Spanne offenbar alle Plätze homogen in ein hierarchisches System einfügen; das spricht dafür, daß das Siedlungsmuster im späten Jungpaläolithikum über den ganzen hier betrachteten Raum hin ähnlich war.

Neben den Steinwerkzeugen wird häufig konkurrierend auch die Anzahl der Kerne als Gradmesser für die Fundplatzgröße herangezogen, da „die Grundmengen der Geräte und der Kerne im Prinzip voneinander unabhängige Größen sind, die sich potentiell eigenständig verhalten“ (KIND 1985, 123; vgl. WENIGER 1982, 168 ff.). Wie Abb. 6 nahelegt, folgt auch die Anzahl der Kerne einer logarithmischen Normalverteilung. Trägt man beide Größen gegeneinander auf (Abb. 7), wird deutlich, daß eine starke Abhängigkeit zwischen den jeweils logarithmierten Werten besteht. Insofern müßte eine Betrachtung der Gerätsummen oder Kerne zu einer gleichartigen Beurteilung der Größe eines Inventars führen.

Allerdings sind Kerne in Altgrabungen deutlich unterrepräsentiert. Der Medianwert für die Anzahl der Geräte pro Kern beträgt bei modernen Grabungen etwa 3,2, bei

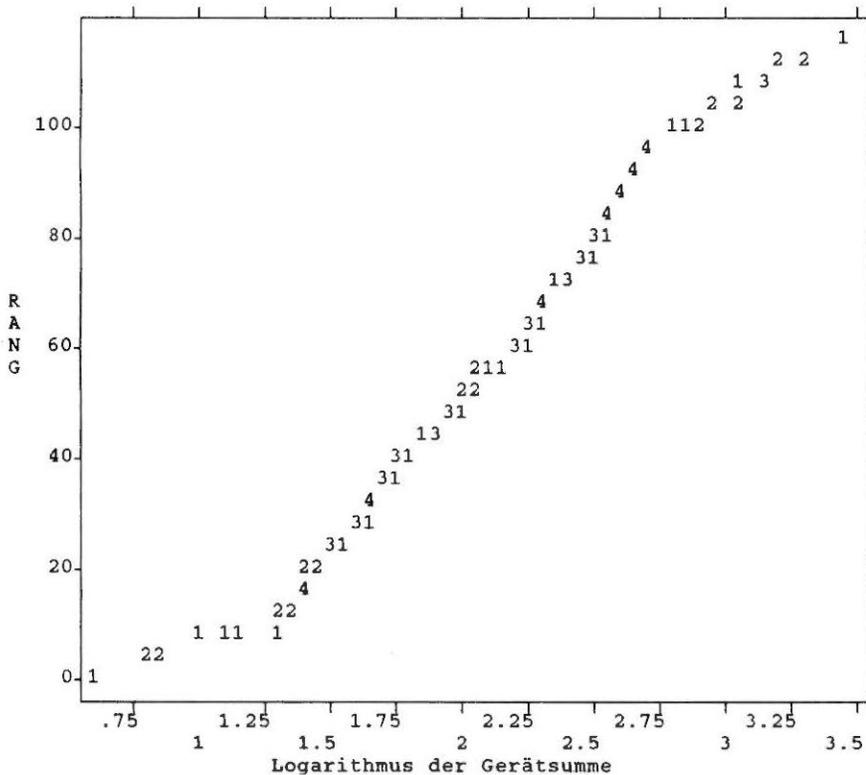


Abb. 5

Streuungsdiagramm zur Rang-Größen-Regel.

Regression für alle 114 Fälle: $r = 0,98936$; $r_2 = 0,97883$; für $\text{Log}(\text{Werkzeuge})$ auf Rang: $a_1 = 1,01123$ $b_1 = 0,01916$; für Rang auf $\text{Log}(\text{Werkzeuge})$: $a_2 = -50,44475$ $b_2 = 51,08856$.

Regression für die 89 Fälle mit 20 bis 600 Werkzeugen:

$r = 0,99763$; $r_2 = 0,99527$; für $\text{Log}(\text{Werkzeuge})$ auf Rang: $a_1 = 1,13589$ $b_1 = 0,01702$; für Rang auf $\text{Log}(\text{Werkzeuge})$: $a_2 = -66,15410$ $b_2 = 58,46039$.

Altgrabungen etwa 7,7; Kerne sind also in Altgrabungen signifikant seltener.⁴ So dürfte die unterschiedliche Qualität der Ausgrabung zumindest einen Teil der Streuung um die Regressionsgerade in *Abb. 7* erklären.

Deshalb wird im folgenden die Größe der Inventare nach der Summe der Werkzeuge beurteilt. Als extrem klein gelten Inventare mit weniger als 20 Artefakten, als groß solche mit 600 und mehr Geräten. Den Bereich zwischen diesen teile ich nach dem lokalen Minimum im Histogramm *Abb. 4* bei etwa Logarithmus 2,1, was 125 Gerä-

4) Nach dem parameterfreien Mann-Whitney-U-Test unterschieden sich beide Gruppen hochsignifikant (zum Test: IHM 1978, 171 ff.; SEGEL 1987, 112 ff.).

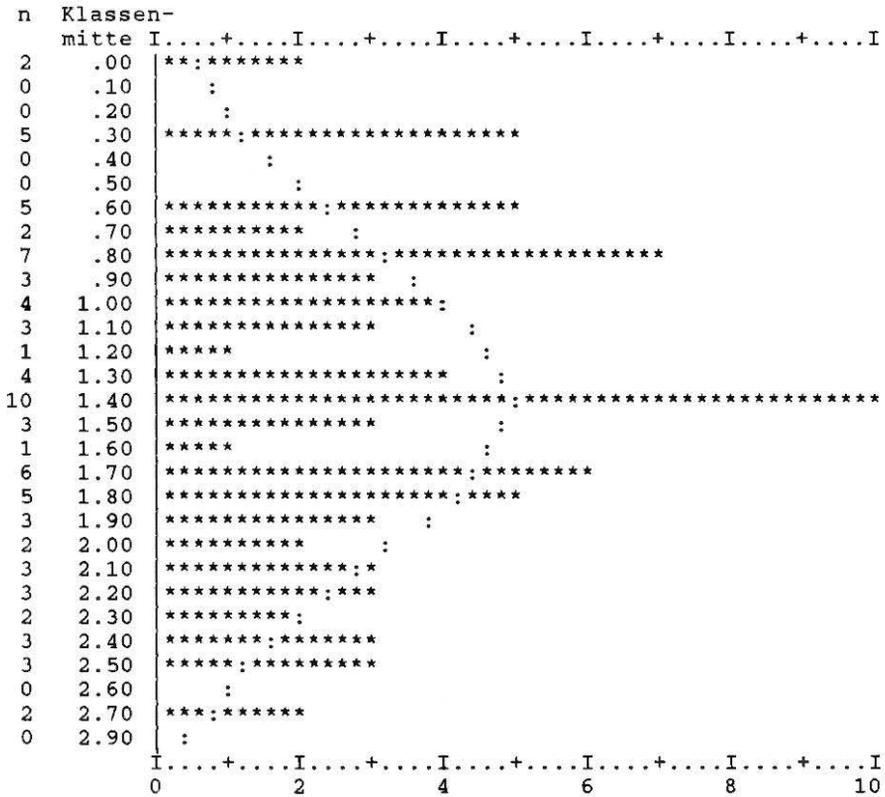


Abb. 6
Logarithmus Anzahl der Kerne.

ten entspricht, wodurch hier im mittleren Bereich zwei ähnlich stark besetzte Klassen entstehen. Plätze mit 20 bis 124 Geräten bezeichne ich als klein, solche mit 125 bis 599 Geräten als mittelgroß.⁵ Die sich daraus ergebenden Häufigkeiten sind in *Abb. 8* zusammengestellt.

Für die Berechnung von relativen Häufigkeiten wird im folgenden als Bezugsgröße die Summe der Rückenmesser, Stichel, Bohrer, Kratzer, ausgesplitterten Stücke, endretuschierten Artefakte, geometrischen Mikrolithen, Rückenspitzen und Spitzen herangezogen. Die eher unscharf und recht unterschiedlich definierten „Lateralretuschen“ werden zusammen mit gezähnten oder gekerbten Stücken und Unikaten zu der Gruppe „sonstige modifizierte Artefakte“ zusammengefaßt, ihre Häufigkeit wird separat aufgeführt und geht nicht in die Bezugssumme ein (ähnlich: WENIGER 1982, 159).

⁵) Zu ähnlichen Größenklassen kommt H. LÖHR (1979, 109), der sie jedoch etwas weniger scharf definiert.

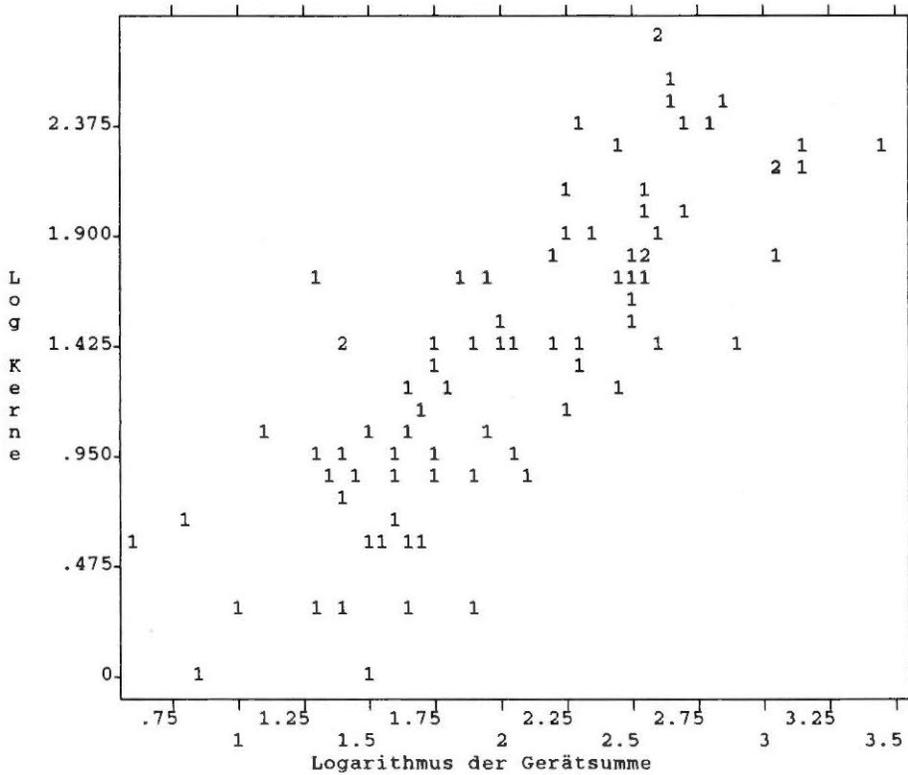


Abb. 7

Streuungsdiagramm Logarithmus der Kerne und Gerätsummen.

Regression: $r = 0,78983$; $r_2 = 0,62383$; für $\text{Log}(\text{Geräte})$ auf $\text{Log}(\text{Kerne})$: $a_1 = 1,04876$ $b_1 = 0,71809$; für $\text{Log}(\text{Kerne})$ auf $\text{Log}(\text{Geräte})$: $a_2 = -0,38384$ $b_2 = 0,86873$.

Summe Geräte:	unter 20	20 - 124	125 - 599	ab 600	Σ
N-Frankreich		6	7	1	14
Maas		8	5	2	15
Mittelrhein		2	5	3	10
Alb /Donau	7	22	9	2	40
Thüringen		2	11	8	21
Mähren	1	7	5	1	14
Σ	8	47	42	17	114
%	7.0	41.2	36.8	14.9	100.0

Abb. 8

Fundplatzgröße und Regionen.

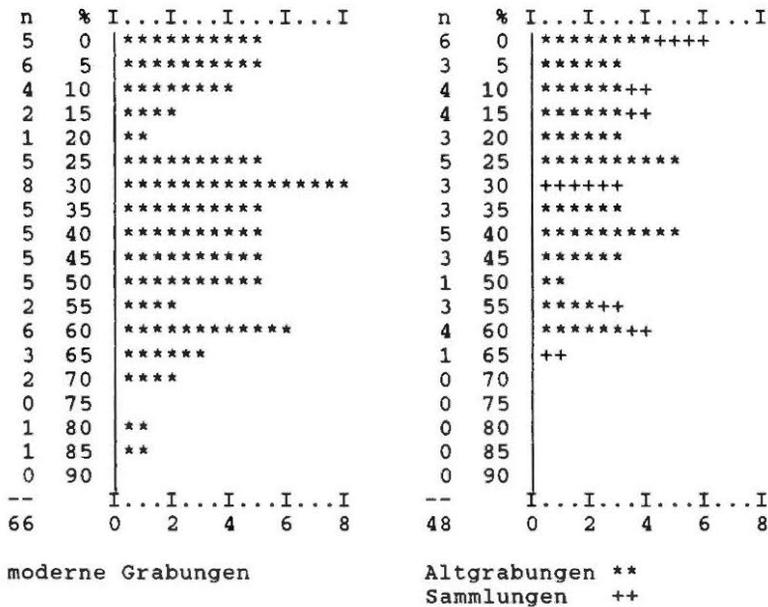


Abb. 9
 Anteil der Rückenmesser bei modernen und älteren Grabungen.

Bevor die Werkzeughäufigkeiten und -anteile weiter untersucht werden können, ist zu diskutieren, ob die Rückenmesser in die Bezugssumme einzuschließen sind. Da sie im Vergleich zu den meisten anderen Artefaktgattungen recht klein sind, wird immer wieder angeführt, daß sie bei Aufsammlungen und älteren Grabungen eher übersehen wurden als bei modernen Grabungen, bei denen das Sediment systematisch gesiebt oder geschlämmt wird (BOSINSKI u. HAHN 1972, 212 ff.; ALBRECHT 1979, 65 ff.; WENIGER 1982, 156 ff.; KIND 1987, 151). Deshalb werden die Rückenmesser von verschiedenen Bearbeitern nicht in die „Summe der Steingeräte“ einbezogen, um die übrigen Gerätanteile bei alten und neuen Grabungen besser vergleichen zu können. Das Histogramm *Abb. 9* zeigt die Häufigkeiten der Rückenmesser, wobei Altgrabungen, Sammlungen und moderne Grabungen einander gegenübergestellt sind. Man erkennt, daß es entgegen der gängigen Meinung keine deutlichen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gibt, statistische Tests sichern diesen Befund hochsignifikant ab.⁶ Aus diesem Grund werden die Rückenmesser hier in die Bezugssumme eingeschlossen.

Angesichts von neun hier unterschiedenen Gerätclassen ist nun die Frage zu klären, ab welcher Mindestgröße Inventare in eine Betrachtung der relativen Werkzeuganteile eingeschlossen werden können. Das Problem soll empirisch gelöst werden, in-

6) Nach dem parameterfreien Mann-Whitney-U-Test unterscheiden sich beide Gruppen nicht, sondern stammen aus der gleichen Grundgesamtheit (zum Test vgl. oben Anm. 4). Dieser Befund gilt auch, wenn man die Werte nur innerhalb einzelner Regionen miteinander vergleicht.

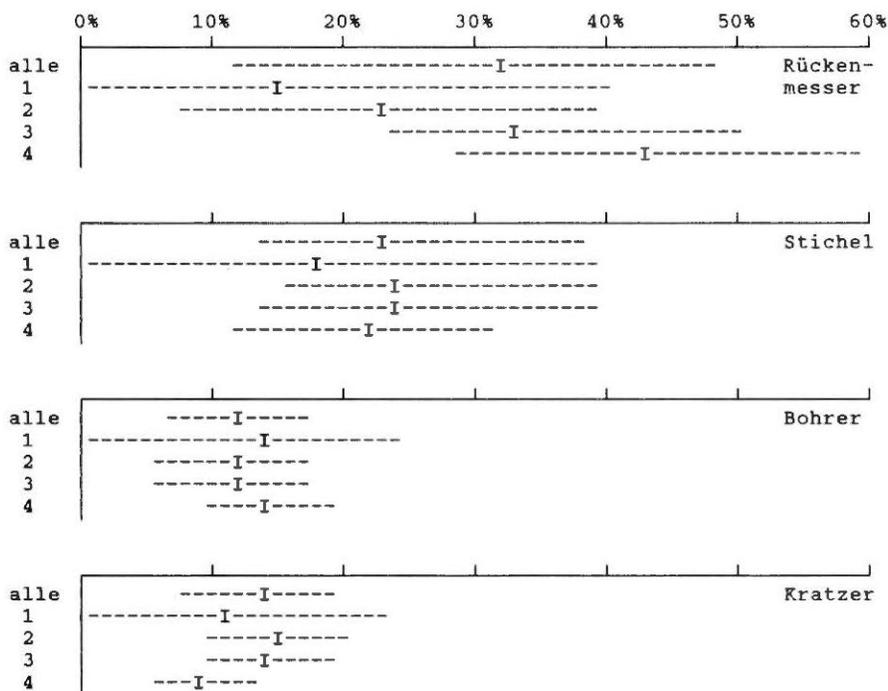


Abb. 10

Median (-I-) und Quartilabstand (---) des Anteils an Rückenmessern, Sticheln, Bohrern und Kratzern bei den verschiedenen Fundplatzgrößen. (1) bis 20 Geräte; (2) 20-124 Geräte; (3) 125-599 Geräte; (4) ab 600 Geräte.

dem für die vier häufigsten Klassen, die Rückenmesser, Stichel, Bohrer und Kratzer, jeweils pro Größenklasse der Medianwert berechnet wird sowie der Quartilabstand; letzterer gibt den Bereich an, in den die Hälfte aller Beobachtungen fällt, es bleiben also jeweils das obere und untere Viertel unberücksichtigt. *Abb. 10* zeigt eine entsprechende graphische Umsetzung der Daten. Man erkennt, daß sich die Geräteanteile auch mit der Fundplatzgröße systematisch ändern; deshalb ist nicht die Lage des Medians und der 50%-Spanne maßgebend, sondern die relative Länge dieser Spanne. Ist sie klein, sind die Plätze im Hinblick auf den Median relativ genormt, ist sie sehr groß, schwanken die Anteile stark. Kleine Plätze mit 20 - 124 Geräten weisen einen Quartilabstand auf, der kaum größer ist als bei mittleren und großen Plätzen; die sehr kleinen Inventare mit weniger als 20 Geräten schwanken dagegen erwartungsgemäß recht stark, doch ist hier die Grundgesamtheit mit 8 Plätzen auch recht klein. Erweitert man versuchsweise die kleinen Plätze um solche ab 10 Geräten, bleibt der Quartilabstand recht klein; demnach dürften schon Plätze ab 10 Geräten, sicherlich jedoch solche mit 20 und mehr Geräten, auch in Detailbetrachtungen einbezogen werden.

Die Histogramme *Abb. 11-21* vermitteln einen Überblick über die relativen Geräteanteile; man erkennt unter Einbezug der aufgeführten statistischen Maßzahlen (Li-

ste 2), daß sie in keinem Fall einer Normal- oder Binomialverteilung unterliegen (IHM 1978, 55 ff. und 223 ff.). Dieser Eindruck kann durch statistische Tests auf hohem Signifikanzniveau bestätigt werden.⁷

Der Befund entspricht den Erwartungen. Denn man darf annehmen, daß das Werkzeugespektrum von einer Vielzahl von Faktoren abhängt: gruppen- und regionalspezifische Traditionen, globale und saisonale Zeitstellung sowie funktionale Ausprägung des Siedlungsplatzes. Folglich müßten von Fundplatz zu Fundplatz sich ändernde Erwartungswerte für die Häufigkeiten vorliegen, was zu komplexeren theoretischen Verteilungen führt (IHM 1978, 76 f.; WEBER 1986, 144 ff.). So wenig spektakulär eine statistische Bestätigung dieser Erwartungen auch sein mag, für die folgende Untersuchung hat sie gewisse Konsequenzen: alle statistischen Verfahren, die die obenerwähnten „gutmütigen“ Verteilungen voraussetzen, sollten vermieden werden.⁸

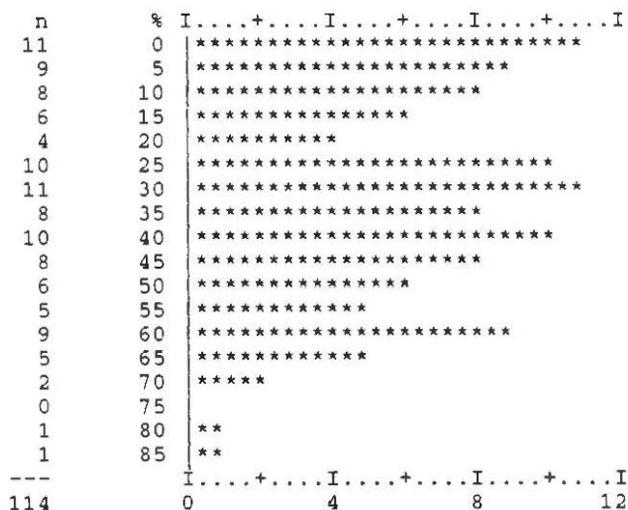


Abb. 11
Prozentualer Anteil der Rückenmesser.

7) Ergebnis der Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests: Alle absoluten Typhäufigkeiten weichen signifikant von der Normal- oder Poissonverteilung ab, alle relativen Häufigkeiten von der Binomialverteilung (WEBER 1986, 196 f.; SIEGEL 1987, 46 ff.).

8) Inventarvergleiche mit Hilfe des χ^2 -Tests sind vor diesem Hintergrund schlichtweg unzulässig (KIND 1987, 168 f.).

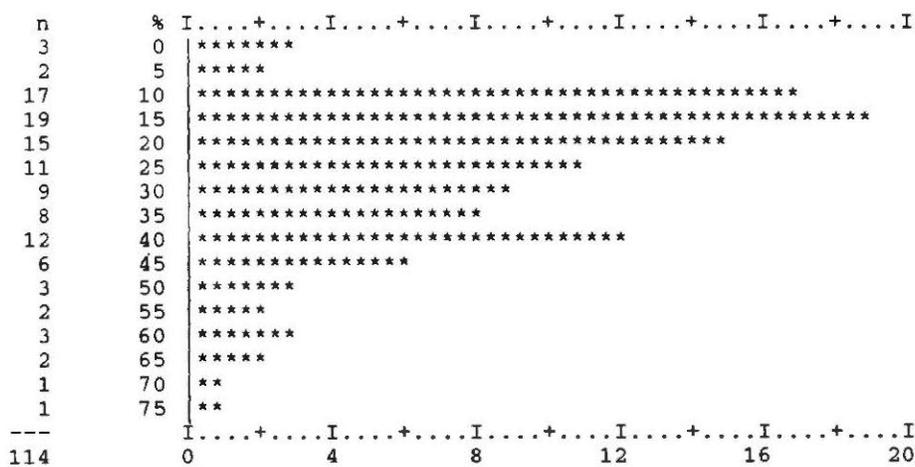


Abb. 12
Prozentualer Anteil der Stichel.

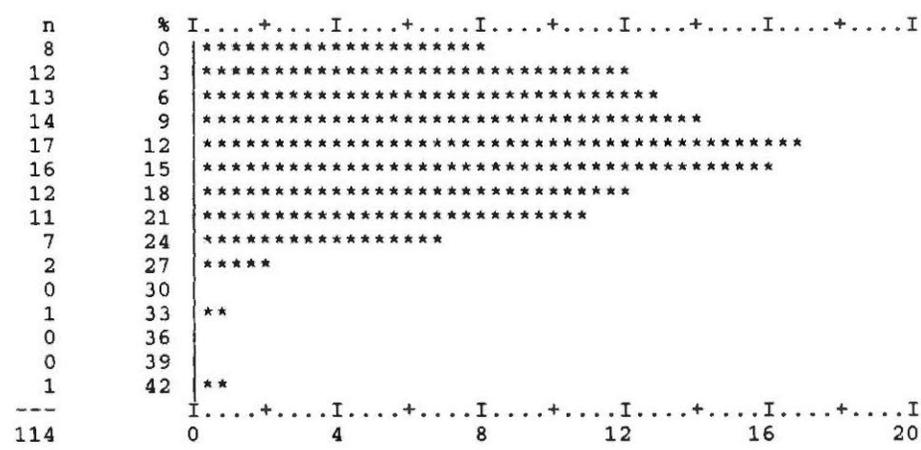


Abb. 13
Prozentualer Anteil der Bohrer.

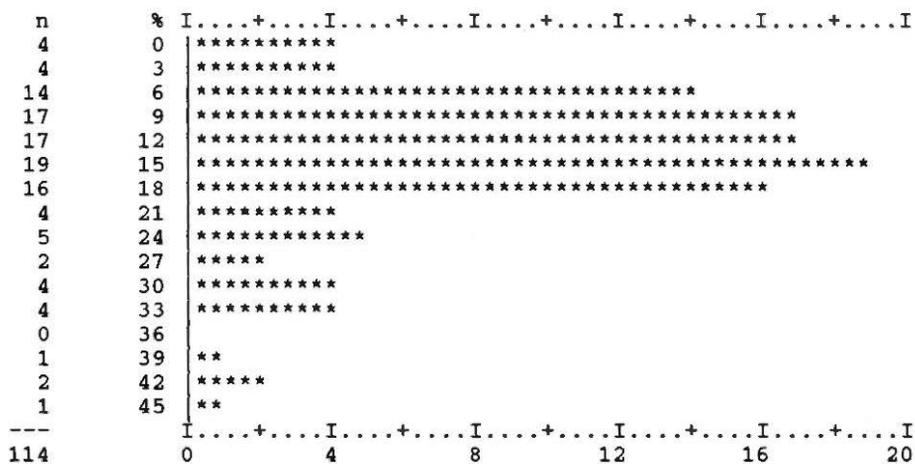


Abb. 14
Prozentualer Anteil der Kratzer.

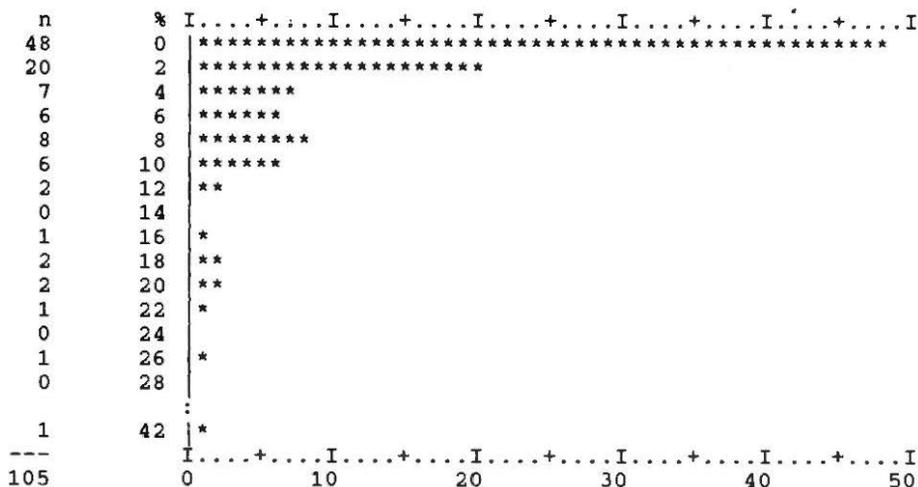


Abb. 15
Prozentualer Anteil der ausgesplitterten Stücke.

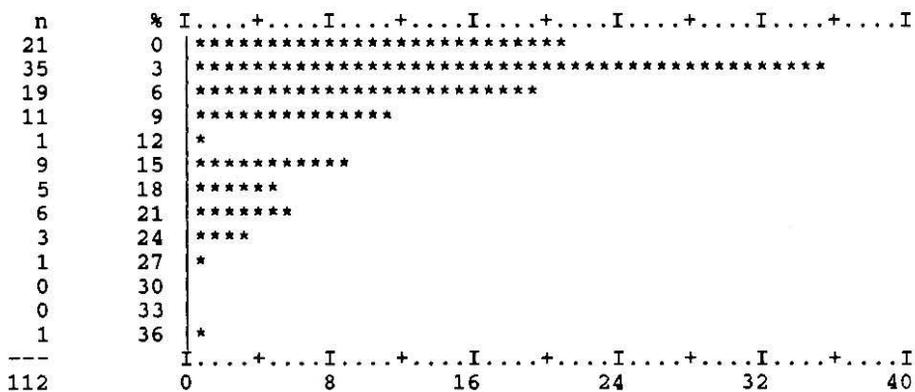


Abb. 16
 Prozentualer Anteil der endretuschierten Artefakte.

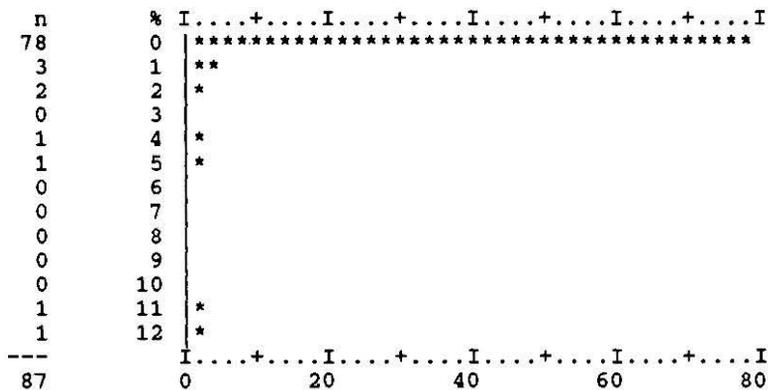


Abb. 17
 Prozentualer Anteil der geometrischen Mikrolithen.

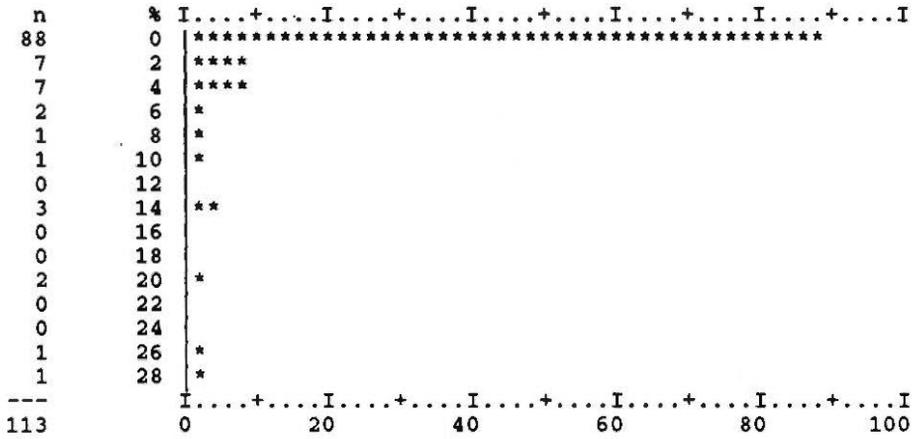


Abb. 18
Prozentualer Anteil der Rückenspitzen.

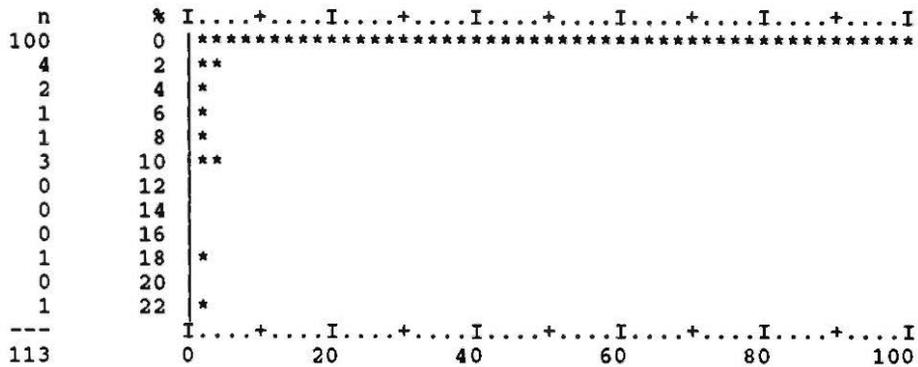


Abb. 19
Prozentualer Anteil der Spitzen.

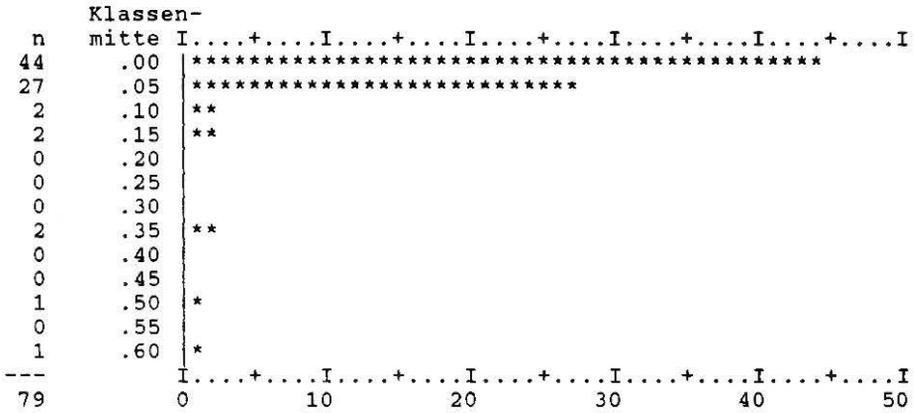


Abb. 20
Anzahl der Kombinationsgeräte pro Gerät.

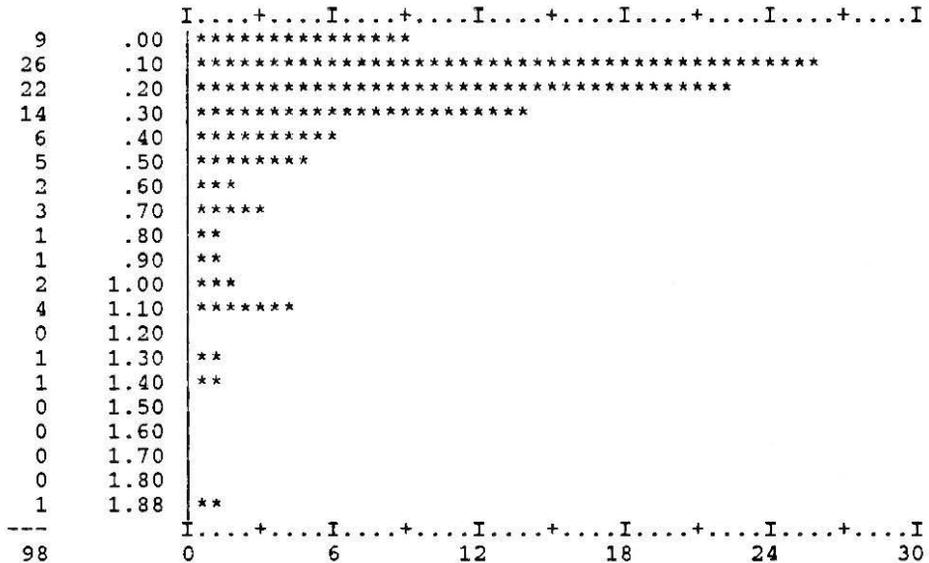


Abb. 21
Anzahl der sonstigen retuschierten Artefakte pro Gerät.

Damit sind die Voraussetzungen für die folgenden Untersuchungen geklärt. Es soll nun systematisch versucht werden, die Unterschiede zwischen den Artefaktspektren zu verstehen. Dazu ist es sinnvoll, jeweils von bekannten Größen auszugehen, um sich zusehends in unbekannteres Terrain vorzuwagen. So lassen sich die Größe der Plätze und ihre regionale Zuweisung sicher bestimmen, während z.B. ihre genaue Datierung eher unsicher oder umstritten ist.

Nachdem die Fundplätze über die Summe der Werkzeuge in vier Größenklassen eingeteilt wurden, stellt sich die Frage, ob zwischen der Fundplatzgröße und der Häufigkeit bestimmter Werkzeuge eine Abhängigkeit besteht. Zur Beantwortung dieser Frage wurde jeweils eine einfache (Rang-) Varianzanalyse mit Hilfe des parameterfreien H-Tests nach KRUSKAL und WALLIS durchgeführt (SIEGEL 1987, 176-184; WEBER 1986, 336-340). Es zeigt sich, daß die Anteile der Stichel, Bohrer, Kratzer, Rückenspitzen, Spitzen, ausgesplitterten Stücke und geometrischen Mikrolithen unabhängig von der Fundplatzgröße sind. Die These eines höheren Stichelanteils bei großen Inventaren (WENIGER 1982, 170 ff.) läßt sich nicht bestätigen, auch wenn man die Analysen auf Süddeutschland beschränkt. Ein signifikanter Unterschied zeigt sich jedoch bei den Rückenmessern und endretuschierten Geräten; Rückenmesser sind in kleinen Inventaren seltener, während endretuschierte Artefakte hier häufiger sind. Auf diese Beobachtung wird bei der funktionalen Interpretation der Werkzeugspektren zurückzukommen sein.

Im nächsten Schritt wird überprüft, inwieweit die Werkzeugspektren von der Art des Fundplatzes abhängig sind. Weisen Höhlen, Abris oder Freilandstationen charakteristisch unterschiedliche Gerätanteile auf? Rang-Varianzanalysen nach KRUSKAL und WALLIS zeigen, daß der Anteil der Rückenmesser, Stichel, Bohrer, Kratzer und Spitzen unabhängig von diesen Kategorien ist. Rückenspitzen scheinen eher in Höhlen und Abris vorzukommen, doch ist dies ein Scheinbefund. Denn sie treten, wie noch zu diskutieren sein wird, vorwiegend in Süddeutschland auf, und von dort wiederum sind fast nur Höhlen und Abris bekannt. Ein signifikanter Unterschied zeichnet sich bei den endretuschierten Artefakten ab; sie sind in Höhlen deutlich häufiger als im Freiland. Die oben festgestellte Beobachtung, daß sie in kleinen Inventaren häufiger sind als in großen, erweist sich damit als Scheinbefund; er wird dadurch hervorgerufen, daß die Masse der Höhlen zu den kleineren Plätzen gehört.⁹

Ähnlich ist zunächst die scheinbare Bindung von ausgesplitterten Stücken an Höhlen zu sehen, die nach den Rang-Varianzanalysen durchaus signifikant ist. Die ausgesplitterten Stücke sind regionaltypisch für Fundplätze am Mittelrhein und in Süddeutschland, wo Höhlen zahlenmäßig über die Freilandstationen dominieren. Grenzt man die Betrachtung auf diese beiden Regionen ein, zeigt sich sogar umgekehrt eine gewisse Bindung an Freilandstationen; tendenziell sind dort ausgesplitterte Stücke in Höhlen seltener.¹⁰

Nun soll die Frage nach einer Normung der Inventare erörtert werden. Ausgangspunkt der Überlegung ist die Vermutung, daß spezielle Tätigkeiten des Menschen

9) Die Bindung hoher Anteile endretuschierte Geräte an die Höhlen belegen die wenigen großen Höhlen, die ebenfalls relativ viele endretuschierte Geräte aufweisen.

10) Leider sind Höhlen am Mittelrhein und Freilandplätze in Süddeutschland selten. Doch die wenigen Belege deuten an, daß der genannte Trend auch innerhalb dieser Regionen gilt. - Zur Diskussion um die Funktion der ausgesplitterten Stücke zusammenfassend: EICKHOFF 1988.

mit speziellen Werkzeugspektren gekoppelt sind. So dürften kleine Inventare tendenziell mit spezialisierten Tätigkeiten zu verbinden sein und folglich eher aktivitätsspezifische Gerätspektren liefern. Große Inventare dagegen dürften über einen längeren Zeitraum sowie von einer größeren Menschengruppe akkumuliert worden sein; so wäre bei ihnen zu erwarten, daß durch die Überlagerung verschiedener spezialisierter Werkzeugspektren letztlich Inventare entstehen, die eher von globalen Faktoren wie Zeit und Raum geprägt sind. Anlässlich einer Untersuchung aurignacienzeitlicher Inventare hat J. RICHTER (1987, 86 ff. mit Abb. 18) diese Überlegung auf den Gegensatz zwischen Höhlen und Freilandstationen ausgedehnt; wegen des geringen verfügbaren Raumes und potentiell stärkerer Überlagerungen wäre in Höhlen und Abris ein weniger aktivitätsspezifisches Inventar zu erwarten. Wie kann dieses Modell überprüft werden?

Es soll versucht werden, nicht eine Werkzeugklasse, sondern ein Inventar als Gesamtheit zu bewerten. Dazu betrachte ich die relativen Geräthäufigkeiten aller hier untersuchten Plätze als Norm; dann läßt sich, analog der Berechnung der Standardabweichung für eine einzelne Variable, eine „Normabweichung“ der Inventare errechnen, indem jeweils pro Inventar die beobachtete relative Häufigkeit der Geräte der gesamten Stichprobe gegenübergestellt wird.¹¹

Das Ergebnis dieser Berechnung ist in dem Histogramm *Abb. 22* dargestellt. Es zeigt sich ein deutlich bimodales Verhalten des Parameters; die meisten Plätze weisen eine Normabweichung mit Werten um 50 auf, 63 Plätze fallen in das Intervall zwischen 35 und 85. Bei einer Normabweichung von etwa 100 erreicht das Histogramm ein lokales Minimum, es folgen die „extremen“ Inventare mit höheren Werten. Unter diesen vom normalen Magdalénien stärker abweichenden Inventaren finden sich viele der kleinen Fundplätze, aber auch solche mittlerer Größe (vgl. die Liste Anm. 12). Viele dieser Plätze wurden bereits mehrfach als ungewöhnlich benannt, so daß hier auf eine detaillierte Diskussion verzichtet sei (vgl. BOSINSKI/HAHN 1972, 203 ff.; HAHN 1981, 17 ff.); teils handelt es sich um Inventare ungewöhnlich alter oder junger Zeitstellung, teils um wohl hochspezialisierte Stationen. Andere mehrfach als recht alt klassifizierte Inventare, wie zum Beispiel Munzingen-Padtberg oder die Kniegrottenfunde, fehlen jedoch, so daß hier nicht allein ein zeitlicher Trend gefaßt wird.

Höhlen und Freilandstationen weisen keine signifikant unterschiedliche Normabweichung auf (*Abb. 23*). Damit zeigt sich keine Tendenz zur stärkeren Normung der Höhlen gegenüber den Freilandstationen. So läßt sich das oben geschilderte, von

11) Formel: „Normabweichung“ = $\sqrt{[(\% \text{ Rückenmesser} - 40.41)^2 + (\% \text{ Stichel} - 24.04)^2 + (\% \text{ Bohrer} - 13.73)^2 + (\% \text{ Kratzer} - 12.26)^2 + (\% \text{ Ausgesplitterte} - 4.28)^2 + (\% \text{ Endretuschierete} - 3.96)^2 + (\% \text{ geometr. Mikrolithen} - 0.56)^2 + (\% \text{ Rückenspitzen} - 0.44)^2 + (\% \text{ Spitzen} - 0.30)^2]}$

12) Liste der 35 „extremen“ Inventare, in aufsteigender Reihenfolge der Normabweichung: Pincevent L 115 (100.85); Echt M.3 (105.67); Bildstockfels (109.22); Veruncina-Höhle (112.45); Kauferberg I (112.53); Hohlenstein-Stadel III (144.70); Burckhardtshöhle (117.46); Bärenfelsgrotte III (188.02); Rössle (119.87); Brillenhöhle IV (122.43); Andernach 1883 (125.49); Kesslerloch II (126.51); Sweikhuizen - Koolweg (128.26); Hohler Fels Hütten grau (130.000); Bad Frankenhausen, Grabung (130.32); Munzingen, Albrecht (130.48); Sirgenstein I (130.69); Vogelherd II (131.25); Kesslerloch III (131.65); Hohler Fels Hütten gelb (134.19); Fußgönheim I (136.12); Hranice (137.44); Tarterets I (146.36); Spitzbubenhöhle 6149.08); Malerfels (152.31); Geissenklösterle I (153.35); Etiolles, Niveau Supérieur (158.68); Etiolles W11 Sch. 3 (164.24); Barová-Höhle (164.26); Fußgönheim II (164.71); Orp - westl. Konzentration (169.58); Orp - östl. Konzentration (171.84); Spitalhöhle VIII (180.31); Kanne (185.73).

J. RICHTER (1987, 86 ff.) auch für das Aurignacien mehr vermutete als belegte Modell für das Magdalénien nicht bestätigen. Eine stärkere Normung der Inventare deutet sich jedoch mit ihrem Größenzuwachs an; kleine und sehr kleine Stationen sind eher extrem ausgeprägt als mittlere und große Inventare. Da sich die Quartilabstände deutlich überschneiden, ist dies allerdings nur ein allgemeiner Trend; auch kleine Plätze können „normal“ sein.

Oben wurde mit Hilfe von Rang-Varianz-Analysen das Verhältnis zwischen einigen Randbedingungen (Größe, Exposition) und einzelnen Gerätklassen betrachtet; weitere Untersuchungen sollten wie bei der Normabweichung versuchen, die Inventare als Gesamtheit zu erfassen, um auch das Wechselspiel zwischen den Geräten berücksichtigen zu können. Dazu dienen multivariate statistische Verfahren. Bevor geeignete Verfahren ausgewählt werden können, sind einige Modellüberlegungen anzustellen.

Die erwarteten Unterschiede zwischen den Inventaren dürften relativ gering sein und die Grenzen eher fließend; gesucht werden weniger Gruppen, sondern eher kontinuierliche Entwicklungen entlang von Gradienten. Deshalb fällt die Wahl auf ordnende Verfahren. Einige der bereits diskutierten Randbedingungen, wie Fundplatzgröße, Charakter (Höhle oder Freiland) und die großregionale Lage beeinflussen das Werkzeugspektrum. Die regionalen Unterschiede sind bekannt und hier insofern von geringerem Interesse (z.B. ROZOY 1988 b); der Einfluß von Größe und Charakter wurde bereits oben diskutiert, sollte jedoch in die Analyse eingehen. Diese Überlegungen führen zu gerichteten („kanonischen“) Verfahren, bei denen die Regionen als Kovariable eingehen, Größe und Charakter als Variablen, entlang derer die ersten Ordnungen zu suchen sind. Demnach wird eine kanonische Korrespondenzanalyse und eine Redundanzanalyse durchgeführt.¹³

Die einzelnen Aktivitäten auf einem Fundplatz dürfen als voneinander unabhängige Ereignisse betrachtet werden; entsprechend dürften die Geräthäufigkeiten zunächst voneinander unabhängig sein, das heißt, daß wachsende Frequenzen einer Gerätklasse nicht notwendigerweise fallende Anteile der anderen verlangen. Entsprechend diesem Modell wird nicht mit relativen Häufigkeiten gerechnet, sondern mit den absoluten Werkzeughäufigkeiten; um „gutmütigere“ Daten zu gewinnen, werden diese logarithmisch transformiert, was bereits oben zu sinnvolleren Ergebnissen geführt hatte. Die 35 als extrem erkannten Inventare werden zunächst aus der Berechnung ausgeschlossen; erst in einem zweiten Schritt werden sie entsprechend ihrer Geräthäufigkeiten in die Ordnung einbezogen, die anhand der übrigen 79 Inventare gefunden wurde.

Der Unterschied zwischen kanonischer Korrespondenzanalyse und Redundanzanalyse liegt im zu Grunde liegenden Modell über das Verhalten der Variablen entlang der zu suchenden Gradienten: erstere nimmt ein unimodales Verhalten an, letztere ein lineares. Da ich hierzu eine Modellannahme a priori vermeiden wollte, wurde das Problem empirisch angegangen; der Vergleich beider Berechnungen zeigt, daß

13) JONGMANN/TER BRAAK/VAN TONGEREN (1987), 91 ff. - TER BRAAK (1987). - Für die Berechnungen wurde das Programm CANOCO herangezogen: TER BRAAK, C. J. F. (1988): CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis und redundancy analysis, Version 2.1. Wageningen.

sich bei der Redundanzanalyse als statistisches Gütekriterium jeweils höhere Eigenwerte und als archäologisches Kriterium jeweils besser interpretierbare Resultate ergeben. Demnach dürfte ein eher lineares Verhalten vorliegen, weshalb Korrespondenzanalysen für Probleme dieser Art wohl weniger geeignet sind.¹⁴

Das Ergebnis des hier benutzten Verfahrens ist in Liste 3 dokumentiert.¹⁵ Die erste Achse mit einem Eigenwert von 0,51 ordnet das Material nach der Größe der Fundplätze. Die Geräte werden weitgehend nach ihrer generellen Häufigkeit sortiert. Bohrer erhalten jedoch einen ähnlichen Wert wie die wesentlich häufigeren Rückenmesser; große Inventare weisen demnach mehr Bohrer auf, als dies zu erwarten wäre. Sortiert man die Inventare nach der ersten Achse, entspricht die Ordnung in der Tendenz der beobachteten Werkzeugsomme. Interessant sind die Fälle größerer Abweichungen. So sind die Inventare Munzingen-Padtberg, Teufelsküchen und Brilenhöhle IV unter die großen eingereiht worden, obwohl von ihnen relativ wenige Werkzeuge belegt sind. Dies stimmt mit ihrer Zuordnung zu den großen Fundplätzen überein, die WENIGER (1982, 165 ff.) vorgeschlagen hat; offensichtlich handelt es sich hier um Ausschnitte aus tatsächlich großen Fundplätzen.¹⁶ Die Einordnung der beiden hier getrennt berechneten Schichten IIIa und IIIb aus dem Felställe unter die großen Inventare mag die Vermutung von KIND (1987, 203) unterstreichen, daß der Horizont IIIa nur durch sekundäre Verlagerung entstanden ist und mit IIIb ursprünglich eine Einheit bildete.

Am anderen Ende der durch Achse 1 gebildeten Skala finden sich die kleinen Inventare. Auch hier sind größere Abweichungen zwischen der Skalenposition und der tatsächlich gezählten Artefakthäufigkeit interessant. So wird der Fundplatz Orp-West hier eingeordnet, obwohl er mit 112 Geräten relativ umfangreich ist; schon bei der Veröffentlichung wurde bemerkt, daß das östliche Inventar aus wohl zwei Fundhäufungen besteht (VERMEERSCH u.a. 1987, 51). Hier liegen zwei zu trennende, tatsächlich kleine Inventare vor.

Die zweite Achse trennt die Höhlen und Abris von den Freilandstationen; ihr mit 0,012 nur geringer Eigenwert zeigt, daß dies kaum mit größerer Trennschärfe möglich ist. Wirklich wesentliche Unterschiede zwischen beiden Fundplatzkategorien bestehen wohl nicht.

Die dritte Achse, die unabhängig von der Fundplatzgröße und der Frage Höhle oder Freiland ist, weist einen Eigenwert von 0,064 auf (Liste 4). Sie sortiert geometrische Mikrolithen, Rückenspitzen und Spitzen sowie mit geringerer Ladung Rückenmesser, Stichel und Kratzer gemeinsam in eine Richtung, dagegen Bohrer, ausgesplitt-

14) Dies dürfte die Erklärung für die auch nach Meinung der Autoren letztlich unbefriedigenden Ergebnisse einiger bislang publizierter Korrespondenzanalysen sein: LOHR 1979, 142; KIND 1987, 153 f.; F. DJINDJIAN, in: OTTE 1988, 683-705. - Für das Aurignacien: J. HAHN, Aurignacien. Das Ältere Jungpaläolithikum in Mittel- und Osteuropa. Fundamenta A 9. Köln (1976): 213-215 mit Abb. 47.

15) Eigenwerte der ersten sechs Achsen: 0,510; 0,012; 0,064; 0,054; 0,033; 0,028. Die beiden letzten werden hier nicht mehr interpretiert. - Kehrt man die Fragestellung der folgenden Analyse um und fragt nach der regionalen Ordnung, weisen die ersten vier Achsen die Eigenwerte 0,06233, 0,00932, 0,00232 und 0,00162 auf. Die erste Achse ordnet das Rheinland, die süddeutschen Plätze und dann das Maasgebiet gegen den Rest, wobei die Trennung durchaus gut ist. Die zweite und die folgenden Ordnungen sind wegen ihrer geringen Eigenwerte kaum mehr von Bedeutung.

16) Meist liegen wohl Altgrabungen vor, bei denen nicht alle Geräte erfaßt wurden.

terte Stücke und endretuschierte Artefakte in die andere Richtung. Die Abfolge entspricht weitgehend der von H. LÖHR (1979, 49 u. 134 f.) vermuteten Abfolge des Gerätebedarfs im Laufe eines jungpaläolithischen Siedlungsablaufs. Im Faktor 3 schlägt sich also offensichtlich die „funktionale Variabilität“ der Plätze nieder¹⁷: auf der einen Seite stehen Artefakte, die als Bewehrungen von Geschößspitzen diskutiert werden und die wohl zur ersten Ausstattung eines Fundplatzes gehören, auf der anderen Seite solche, die man mit lang besiedelten Plätzen in Verbindung bringt. So endet manches lang benutzte Artefakt nach vielfältigen Modifikationen als ausgeplittertes Stück (EICKHOFF 1988).

Die vierte Achse mit einem nur wenig geringeren Eigenwert von 0,054 scheint die Inventare entlang einer Zeitachse zu ordnen (Liste 4). Gemeinhin als alt bezeichnete Stationen (Kniegrotte, Kesslerloch, Schussenquelle) und viele der mit älteren Faunenresten vergesellschafteten Inventare (WENIGER 1982, 112 ff.) liegen im Bereich der höheren, positiven Werte. Unter den Inventaren mit niedrigen (negativen) Werten finden sich all die Plätze, die BOSINSKI (1982, 66 ff.) aufgrund seiner Stilanalyse einer Spätphase der spätpaläolithischen Kunst zuweist: Petersfels, Saaleck, Schweizersbild, Groitzsch D-Nord. Eine Bestätigung erhält die Vermutung einer chronologischen Ordnung durch die Stratigraphien; bis auf wenige Ausnahmen weisen stratigraphisch ältere Inventare jeweils höhere Werte als die jüngeren auf.

Die hier entwickelte Ordnung entspricht weitgehend den Vorstellungen von B. SCHMIDER (1982) für Nordfrankreich; lediglich der von ihr spät angesetzte Fundplatz Marsangy wird deutlich älter eingeordnet. Für Süddeutschland ergibt sich eine gute Übereinstimmung mit dem anhand der Faunenreste entwickelten Modell von WENIGER (1982). Die Gruppierung der Inventare, die HAHN (1981, 17-21) vorschlug, wird weder hier noch auf einem anderen Eigenvektor reproduziert; doch hatte HAHN ausdrücklich betont, daß seine Gruppen keine chronologische Relevanz besäßen. Die Fundplätze des Mittelrheingebiets werden ebenfalls weitgehend im Sinne der zuletzt vertretenen Thesen sortiert (BOLUS u.a., in: OTTE 1988, 465-509), auch die späte Stellung der Lahntalhöhlen bestätigt sich (BOSINSKI/HAHN 1982, 226). Lediglich die beiden Inventare aus Fußgönheim werden hier abweichend als recht alt eingeordnet. Ihren bisherigen Ansatz ins Spätmagdalénien verdanken sie im wesentlichen den Rückenspitzen (STODIEK 1987, 35 f.); für diese hatte jedoch schon WENIGER (1982, 161) mehrere Belege von sicher älteren Fundstellen beibringen können.

Demgegenüber ist die Übereinstimmung mit mitteldeutschen Chronologiemodellen eher gering (HANITZSCH 1969; FEUSTEL 1974; TERBERGER 1987). Eine eigenständige Gliederung des mährischen Magdalénien ist bis heute schwierig (VALOCH 1988, 29-33), so daß Vergleichsmöglichkeiten fehlen. Insgesamt scheint das Ergebnis vielversprechend, wobei zu bedenken ist, daß hier eine recht grobe Typologie mit nur neun Klassen zu Grunde gelegt wurde. Sicherlich wäre eine erneute Analyse mit einer differenzierteren Typologie, etwa nach D. DE SONNEVILLE-BORDES und J. PERROT (1954-56), sinnvoll.

Es wäre vermessen, dieser Untersuchung mehr zuzubilligen als den Charakter eines Versuchs. Entgegen der allgemeinen Skepsis dürfte jedoch deutlich geworden sein, daß es nach der begründeten Auswahl geeigneter statistischer Verfahren durchaus möglich ist, Werkzeuginventare des Magdalénien funktional und chronologisch zu ordnen.

17) LÖHR 1979, 136 ff. Begriff eingeführt von L.R. u. S.R. BINFORD, in: *American Anthropologist* 68, 1966, 238-295.

Liste I:

Liste der aufgenommenen Inventare. Den Fundstellennamen folgen in Klammern die Nummern der Karte Abb. 1.

- Adlerova-Höhle (72): VALOCH 1960.
Ahrendorf (60): FEUSTEL 1974.
Alsdorf (20): LÖHR 1979.
Andernach 1883 (21): BOSINSKI / HAHN 1972. - Der große magdalénienzeitliche Fundkomplex wird nach neueren Forschungen von einer kleinen, endpaläolithischen Fundschicht überlagert, zu der z.B. die Rückenspitzen gehören (VEIL 1982; BOLUS/STREET 1985). Eine entsprechende Trennung der Komplexe ist bei BOSINSKI/HAHN (1972) noch nicht vorgenommen, weshalb das Inventar als „verunreinigt“ angesehen werden muß.
Andernach 1979-83 (21): Erfasst wurden die Geräteteile der neueren Grabungen von 1979-83, die nach TERBERGER 1985 in die Konzentrationen I - III getrennt wurden. VEIL 1982; TERBERGER 1985; FLOSS/TERBERGER 1987.
Bad Frankenhausen - Sammelfunde (63): BEHM-BLANCKE 1956.
Bad Frankenhausen Grabung (63): FEUSTEL 1977.
Bärenfelsgrötte III (50): Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
Balcarova-Höhle (69): VALOCH 1960.
Barbing (53): REISCH 1974.
Barová Schicht II (66): SEITL u.a. 1986.
Bildstockfels (33): Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
Brillenhöhle IV (40): Aufnahme Hahn; nach WENIGER 1982. Vgl. BOSINSKI/HAHN 1972, 204f. - Die ursprünglich getrennten Schichten „IV oben“ und „IV unten“ wurden hier zusammengefaßt, da sie nach den Ergebnissen neuerlicher Zusammenpassungen nicht zu trennen sind; C. LAUXMANN, nach: Quartär 37/38, 1987, 256.
Burckhardtshöhle (43): Aufnahme Hahn, nach KIND 1987.
Byčí skála (67): VALOCH 1960.
Grotte de Chaleux (8): SONNEVILLE-BORDES 1961; ARTS/DEEBEN 1987.
Grotte du Coléoptère Schicht 8b (10): ARTS/DEEBEN 1987.
Dietfurt, Magdalenien-Schicht (35): TAUTE 1981; nach WENIGER 1982.
Döbritz-Kniegrötte (55): FEUSTEL 1974.
Echt M. 3 (17): WOUTERS 1982; ARTS/DEEBEN 1987.
Etiolles, Niv. Sup. (5): TABORIN 1974; TABORIN u.a. 1979.
Etiolles A 17/2 (5): TABORIN 1974; TABORIN u.a. 1979.
Etiolles W 11/3 (5): TABORIN 1974; TABORIN u.a. 1979.
Etiolles U 5/4 (5): TABORIN 1974; TABORIN u.a. 1979.
Felsstätte IIIa (36): KIND 1987.
Felsstätte IIIb (36): KIND 1987.
Fußgönheim I (25): STODIEK 1987.
Fußgönheim II (26): STODIEK 1987.
Trou du Frontal (9): SONNEVILLE-BORDES 1961; ARTS/DEEBEN 1987.
Geissenklösterle 10 (39): Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
Gera-Binsenacker (59): FEUSTEL 1974 (auch: „Liebschwitz b. Gera“).
Gnirshöhle I (31): nach WENIGER 1982; dazu ALBRECHT/DRAUTZ/KIND 1977; ALBRECHT/BERKE 1985.
Gnirshöhle II (31): nach WENIGER 1982; dazu ALBRECHT/BERKE 1985.
Gönnersdorf Konz. 1 (22): VEIL 1983.
Gönnersdorf Konz. 2 (22): VEIL 1983.
Gönnersdorf Konz. 3 (22): VEIL 1983.
Gönnersdorf Konz. 4 (22): VEIL 1983.
Griendtsveen (18): ARTS/DEEBEN 1987; WOUTERS 1983.
Groitzsch A 1 (64): Aufnahme HANITZSCH 1972.
Groitzsch B (64): Aufnahme HANITZSCH 1972.
Groitzsch C 1 (64): Aufnahme HANITZSCH 1972.
Groitzsch C 3 (64): Aufnahme HANITZSCH 1972.
Groitzsch D 1 (64): Aufnahme HANITZSCH 1972.
Groitzsch D 2 (64): Aufnahme HANITZSCH 1972.
Hohler Fels Hütten grau (42): SCHMIDT 1912; WENIGER 1982.
Hohler Fels Hütten gelb (42): SCHMIDT 1912; WENIGER 1982.

Hohlenstein-Stadel III (45): Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 Hohler Fels Ia (37): HAHN 1977a; Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 Hohler Fels Ib (37): HAHN 1977a; Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 Hohler Fels Ic (37): HAHN 1977a; Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 Hohler Fels IIa (37): HAHN 1977a; Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 Hranice (76): nach FEUSTEL 1974.
 Kahla-Lobschütz (57): FEUSTEL 1974.
 Kamphausen (19): THISSEN 1989.
 Kanne (13): VERMEERSCH u.a. 1985.
 Kaufertsberg 2 (52): KAULICH 1983.
 Kaufertsberg I (52): KAULICH 1983.
 Kesslerloch II (30): Aufnahme Albrecht, nach WENIGER 1982.
 Kesslerloch III (30): Aufnahme Albrecht, nach WENIGER 1982.
 Krízova-Höhle (73): VALOCH 1960.
 Kůlna-Höhle (68): VALOCH 1988. Aufgenommen wurden die Schichten 5 und 6; innerhalb Schicht 6 wird nach VALOCH (1974; 1988) der innere Höhlenbereich und der Eingangsbereich mit der Feuerstelle getrennt.
 Lausnitz (56): FEUSTEL u.a. 1962.
 Malerfels I (47): Aufnahme Hahn, nach KIND 1987.
 Malomérice-Borky I (65): (auch: „Brünn-Malmeritz“) nach FEUSTEL 1974; VALOCH 1960.
 Marsangy (1): SCHMIDER 1977; SCHMIDER 1978.
 Montigny (2): SCHMIDER/SENÉE 1983.
 Munzingen-Padtberg (27): PADTBERG 1925; Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 Munzingen-Albrecht (27): Albrecht; nach WENIGER 1982.
 Nebra (62): Aufnahme HANITZSCH 1972.
 Ochozská-Höhle (74): VALOCH 1960.
 Ölknitz (58): FEUSTEL 1974.
 Orp (12): VERMEERSCH u.a. 1987.
 Pekárna, Schicht g/h (75): ABSOLON/CZIZEK 1932; FEUSTEL 1974.
 Petersfels P3 AH2 (32): ALBRECHT 1979; WENIGER 1982.
 Petersfels P1 AH3 (32): ALBRECHT 1979; WENIGER 1982.
 Pincevent V 105 (3): LEROI-GOURHAN/BRÉZILLON 1972.
 Pincevent T 112 (3): LEROI-GOURHAN/BRÉZILLON 1972.
 Pincevent L 115 (3): LEROI-GOURHAN/BRÉZILLON 1972.
 Pincevent sect. 36 (3): LEROI-GOURHAN/BRÉZILLON 1972.
 Pincevent I (3): LEROI-GOURHAN/BRÉZILLON 1966.
 Probstfels (34): PASDA 1990.
 Roc-la-Tour I (7): ROZOY 1988a.
 Rössle (49): Aufnahme Hahn, nach KIND 1987.
 Saaleck (Feu.) (61): Aufnahme FEUSTEL 1974.
 Saaleck (Han.) (61): Aufnahme HANITZSCH 1972.
 Saaleck (Terb.) (61): TERBERGER 1987.
 Saalfeld (Gleitsch-Teufelsbrücke) Schicht 3 (54): FEUSTEL 1980.
 Saalfeld (Gleitsch-Teufelsbrücke) Schicht 3a (54): FEUSTEL 1980.
 Saalfeld (Gleitsch-Teufelsbrücke) Schicht 4 (54): FEUSTEL 1980.
 Schmiechenfels (38): SCHMIDT 1912; WENIGER 1982.
 Schussenquelle (44): SCHULER 1989.
 Schweizersbild (29): Aufnahme Albrecht, nach WENIGER 1982.
 Sirgenstein I (41): SCHMIDT 1912; WENIGER 1982.
 Spitalhöhle VIII (51): Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 Spitzbubenhöhle (48): HAHN 1977b.
 Sweikhuizen - Oude Stort (14): ARTS/DEEBEN 1987; ARTS 1988.
 Sweikhuizen - Groene Paal (15): ARTS/DEEBEN 1987.
 Sweikhuizen - Koolweg (16): ARTS/DEEBEN 1987.
 Le Tarterets I (4): SCHMIDER/KARLIN 1975.
 Le Tarterets II (4): BRÉZILLON 1971.
 Teufelsküchen (28): Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 La Verberie (6): AUDOUZE u.a. 1981.
 Grotte du Verlainne (11): DEWEZ 1975/76.
 Vogelherd II (46): Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.
 Vogelherd III (46): Aufnahme Hahn, nach WENIGER 1982.

Wildscheuer V (24): TERBERGER 1986.
 Wildweiberlei (23): TERBERGER 1986.
 Veruncina-Höhle (70): VALOCH 1960.
 Zitného-Höhle (71): („Zitny-Höhle“) VALOCH 1960.

Liste 2:

Statistische Maßzahlen zu den absoluten und prozentualen Häufigkeiten

	Median	Mittelwert	Standardabweichung	Varianz	Summe	n
Rückenmesser	33.500	132.877	228.525	52223.472	5148	114
Stichel	31.500	79.053	119.505	14281.502	9012	114
Bohrer	11.000	45.149	84.857	7200.765	5147	114
Kratzer	20.000	40.316	55.096	3035.616	4596	114
ausgespl.St.	1.000	14.167	49.869	2486.883	1615	114
endretusch.A.	7.000	13.035	21.559	464.795	1486	114
geometr.Mikrol.	.000	1.842	14.545	211.568	210	114
Rückenspitzen	.000	1.465	3.503	12.269	167	114
Spitzen	.000	1.000	3.737	13.965	114	114
% Rückenmesser	31.999	31.861	21.130	446.459	3632.17	114
% Stichel	22.829	26.719	16.168	261.413	3046.02	114
% Bohrer	12.264	12.515	7.789	60.675	1426.75	114
% Kratzer	13.576	14.988	9.247	85.504	1708.68	114
% ausgespl.St.	1.550	4.054	6.612	43.720	425.69	105
% endretusch.A.	4.505	7.172	7.336	53.811	803.28	112
% geometr.M.	.000	.455	1.883	3.544	39.57	87
% Rückenspitzen	.000	1.873	5.037	25.372	211.61	113
% Spitzen	.000	.940	3.241	10.505	106.22	113

Liste 3:

Ergebnis der Redundanzanalyse (vgl. Liste 4)

Inventar	Eigenvektor			
	1	2	3	4
Adlerova-Höhle	-65	4	1	-4
Ahlendorf	-44	8	-4	-7
Alsdorf	14	40	13	-26
Andernach 1883	-40	-22	23	13
Andernach 1979-83 Konz. I	37	-3	-14	2
Andernach 1979-83 Konz. II	24	-5	-14	19
Andernach 1979-83 Konz. III	-40	7	4	5
Bad Frankenhausen, Sammelfunde	-94	-1	5	21
Bad Frankenhausen, Grabung	-29	-21	26	3
Bärenfelsgrotte III	-45	-31	2	-25
Balcarova-Höhle	-24	3	25	-1
Barbing	-11	41	31	1
Barová-Höhle	-184	-45	55	-4
Bildstockfels	-54	-4	0	-24
Brillenhöhle IV: oben u. unten	112	-30	-72	49
Burckhardtshöhle	-20	-48	-11	26
Byeí skála	36	-15	-24	1
Grotte du Chaleux Schicht 5	214	-41	-44	14
Grotte du Coléoptère, Sch. 8b	-41	1	33	-17
Burghöhle Dietfurt: Magdalénien	-138	-23	-12	21

Inventar	Eigenvektor			
	1	2	3	4
Echt M.3	-34	3	-1	-31
Etiolles, Niveau Superieur	-127	-36	45	19
Etiolles A17 Sch.2	-66	-5	10	23
Etiolles W11 Sch.3	-144	-35	54	27
Etiolles U 5 Sch.4	0	12	26	-6
Felsstalle IIIa	55	-8	-15	-29
Felsstalle IIIb	116	-9	-22	-20
Trou du Frontal	-48	7	3	-30
Fugnheim I	-57	-41	30	47
Fugnheim II	-28	-69	-21	63
Geissenklösterle Io	-132	-19	51	-13
Gera-Binsenacker	-33	34	24	2
Gnirshöhle I	-63	-5	3	-10
Gnirshöhle II	-116	-9	-7	15
Gönnersdorf Konz. 1	102	4	-11	13
Gnnersdorf Konz. 2	116	-13	-14	27
Gnnersdorf Konz. 3	56	-5	-4	20
Gnnersdorf Konz. 4	-68	17	34	2
Griendtsveen	-16	8	-6	10
Groitzsch A1	-44	-2	-20	-7
Groitzsch B	-13	-20	4	-10
Groitzsch C1	-4	22	-9	-14
Groitzsch C3	0	-4	-25	-21
Groitzsch D1	-6	9	-10	-26
Groitzsch D2	-64	-8	-13	0
Hohlenstein-Stadel III	-24	-21	19	-21
Hohler Fels b.Schelklingen Ia	-16	-8	-28	-11
Hohler Fels b.Schelklingen Ib	8	-10	-25	-1
Hohler Fels b.Schelklingen Id	-64	-23	-8	14
Hohler Fels b.Schelklingen IIa	-31	-15	-19	23
Hohler Fels Htten grau	-113	-30	21	-12
Hohler Fels Htten gelb	-80	-46	-16	19
Hranice	-22	15	69	8
Kahla-Lobschütz	13	37	19	-25
Kamphausen	-139	-5	-6	35
Kanne	-117	1	53	-5
Kaufertsberg 1	23	42	7	-20
Kaufertsberg 2	3	13	42	-22
Kesslerloch II	75	1	-47	25
Kesslerloch III	136	15	-65	37
Kniegrotte (Dbritz-)	65	-45	108	80
Krizova-Höhle	-60	-17	-24	-19
Klna-Höhle, Schicht 5	-53	2	10	10
Klna-Höhle, Schicht 6 innen	-70	-8	-21	-7
Klna-Höhle, Schicht 6 Feuerst.	-64	-4	-6	-11
Lausnitz	-33	2	-1	-27
Malerfels	-135	-11	50	-4
Malomrice-Borky I	27	72	61	-22
Marsangy	-37	28	61	26
Montigny (La-Pente-des-Brosses)	-41	-7	2	52
Munzingen - Padtberg	129	-8	-30	26
Munzingen, Albrecht	-110	-14	40	-18
Nebra	94	-6	-32	40
Ochozska-Höhle	54	-18	-17	30
Olknitz	33	38	9	-35
Orp - westliche Konzentration	-74	1	16	-14
Orp - östliche Konzentration	-8	35	5	-19
Pekrna Schicht g/h n.Absolon	137	-15	-10	24

Inventar	Eigenvektor			
	1	2	3	4
Petersfels 1 AH 3	-20	27	33	-28
Petersfels 3 AH 2	36	27	25	-34
Pincevent I	26	2	-23	-18
Pincevent sect. 36	96	-1	-10	-16
Pincevent L 115	-72	-17	31	5
Pincevent V 105	27	11	10	-26
Pincevent T 112	20	-5	-9	-25
Probstfels	21	-17	32	31
Roc-la-Tour I	126	-20	3	-17
Rössle	-70	-28	5	-28
Saaleck, Aufnahme K.Terberger	83	-23	-50	15
Saaleck, Aufnahme Hanitzsch	78	1	-5	-10
Saaleck, Aufnahme Feustel	24	14	3	-36
Saalfeld Schicht 3	77	-16	-12	27
Saalfeld Schicht 3a	-123	-15	0	18
Saalfeld Schicht 4	-7	-25	9	16
Schmiechenfels	-87	-1	-7	0
Schussenquelle	-66	16	-6	16
Schweizersbild	128	25	31	-6
Sirgenstein I	-73	-29	1	5
Spitalhöhle VIII	-137	-36	52	-8
Spitzbubenhöhle	-105	-11	38	-16
Sweikhuizen - Oude Stort	-114	3	0	24
Sweikhuizen - Koolweg	-131	-5	62	-3
Sweikhuizen - Groene Paal	-16	46	35	-13
Le Tarterets I	-132	-27	56	26
Le Tarterets II	-40	-30	-41	5
Teufelsküchen	117	-12	-16	15
La Verberie	15	-4	-25	-15
Grotte du Verlaine	20	-39	-32	19
Veruncina-Höhle	-107	-11	50	-13
Vogelherd III	-54	-35	-14	25
Vogelherd II	-59	-19	3	13
Wildscheuer V	-113	-21	-8	-27
Wildweiberlei	-114	19	27	-60
Zitného-Höhle	83	-5	7	-1

Werkzeug	Eigenvektor			
	1	2	3	4
Kratzer	350	107	46	6
Bohrer	394	-111	-285	-260
Stichel	376	485	68	143
R-Spitzen	94	-321	157	78
R-Messer	393	261	77	-53
Spitzen	23	36	113	62
endret. A.	289	-252	-675	-156
ausgespl. St.	350	-480	-351	778
geometr. M.	34	-256	281	243

Liste 4:

Geräte und Inventare (gekürzte Namen), in absteigender Reihenfolge geordnet nach dem 3. bzw. 4. Eigenvektor der Redundanzanalyse (vgl. Liste 3). Die Linien und Pfeile neben der 4. Achse kennzeichnen die Stratigraphien und ihre Richtung.

3. Achse		4. Achse	
EIG	_054	EIG	_054
Geometr	281	Ausgewpl	778
R-Spitz	157	Geometr	243
Spitzen	113	Stichel	143
R-Heuser	77	R-Spitz	78
Stichel	68	Spitzen	62
Kratzer	46	Kratzer	6
Bohrer	-185	R-Heuser	-53
Luengeapl	-151	End-Ret	-156
End-Ret	-675	Bohrer	-260
Knie-Gro	108	Knie-Gro	80
Hranice	69	Fussg-II	63
Swaik-Ea	62	Montigny	52
Marsangy	61	Brill-IV	49
M-Borbyl	61	Fussg-I	47
Tarter-I	56	Wabra	40
Barovall	55	Kese-III	37
Et:Nil/3	54	Kamphan	35
Kaima	53	Probstf.	31
Spitain	52	Ochozaba	30
Geiss-Io	51	Goedorf2	27
Halorf-I	50	Saalf-3	27
Verucci	50	Et:Nil/3	27
Et:N.Sup	45	Marsangy	25
Kaufert2	42	MunzingP	26
MunzingP	40	Tarter-I	26
Spitzbub	38	Burckh-b	28
Swaik-GP	35	Kese-II	25
Goedorf1	34	Vogl-III	25
Coleopt	33	Swaik-OS	24
Pet-1A83	33	Palarna	24
Probstf.	33	Et:Nil/2	23
Barbing	31	Hohlf-II	23
Schw-bd	31	Dietf-N	21
Pin-1115	31	Fr-han S	21
Fussg-I	30	Goedorf1	20
Wildweib	27	Verlaine	19
Rt:U 5/4	26	And.-II	19
Fr-han G	26	Et:N.Sup	19
Pet-1A82	25	Hob-gelb	19
Balcaro	25	Saalf-3a	18
Gera-Bin	24	Schussen	16
And-1883	23	Saalf-4	16
Hob-gran	21	Gnira-II	15
Kalle-lb	19	Teufelst	15
Hohl-III	19	Saalekt	15
Orp-West	16	Cheloux	14
Aldorf	13	Hohlf-Ic	14
Et:Nil/2	10	Goedorf1	13
Pin-W105	10	And-1883	13
Kulna-5	10	Vogl-II	13
Oelkatz	9	Oriendt	10
Saalf-4	9	Kulna-5	10
Zitni-N.	7	Hranice	6
Kaufert1	7	TarterII	5
Fr-han S	5	And.-III	5
Orp-Ost	5	Pin-1115	5
Kossale	5	Sirgen-1	5
And.-III	4	Fr-han G	3
Groit-B	4	And.-I	2
Frontal	3	Goedorf4	2
K-Tour-I	3	Gera-Bin	2
Gnira-I	3	Barbing	1
SaalektP	3	Bycl-sk.	1
Vogl-II	3	Schwiech	0
Montigny	2	Groit-B2	0
Baer-III	2	Hohlf-Ib	-1
Adlerova	1	Balcaro	-1
Sirgen-I	1	Zitni-N.	-1
Swaik-OS	0	Swaik-Ew	-3
Saalf-3a	0	Adlerova	-4
Bildstof	0	Halorf-I	-4
Lavanitz	-1	Barovall	-4
Echt H.3	-1	Kaima	-5
Goedorf3	-4	Rt:U 5/4	-6
Ahlendorf	-4	Schw-bd	-6
SaalektB	-5	Ahlendorf	-7
Oriendt	-6	Groit-K1	-7
Kamphan	-6	Kulna-6	-7
Schussen	-6	Spitain	-8
Kulna-6P	-6	Gnira-I	-10
Gnira-II	-7	Groit-B	-10
Schwiech	-7	SaalektB	-10
WildschV	-8	Hohlf-Ia	-11
Hohlf-Ic	-8	Kulna-6f	-11
Pin-1112	-9	Hob-gran	-12
Groit-C1	-9	Swaik-GP	-13
Pince-36	-10	Geiss-Io	-13
Groit-D1	-10	Verucci	-13
Palarna	-10	Groit-C1	-14
Goedorf1	-11	Orp-West	-14
Burckh-b	-11	La-Verb	-15
Dietf-N	-12	Pince-36	-16
Saalf-3	-12	Spitzbub	-16
Groit-D2	-13	Coleopt	-17
And.-I	-14	R-Tour-I	-17
And.-II	-14	Pince-1	-18
Goedorf2	-14	MunzingP	-18
Vogl-III	-14	Krizova	-19
Felss-3a	-15	Orp-Ost	-19
Teufelst	-16	Felss-3b	-20
Hob-gelb	-16	Kaufert1	-20
Ochozaba	-17	Groit-C3	-21
Hohlf-II	-19	Hohl-III	-21
Groit-A1	-20	Kaufert2	-22
Kulna-6	-21	M-Borbyl	-22
Fussg-II	-21	Bildstof	-24
Felss-3b	-22	Pin-1112	-25
Pince-1	-23	Kalle-lb	-25
Bycl-sk.	-24	Baer-III	-25
Krizova	-24	Pin-W105	-26
La-Verb	-25	Aldorf	-26
Hohlf-Ib	-25	Groit-D1	-26
Groit-C1	-25	WildschV	-27
Hohlf-Ia	-28	Lavanitz	-27
MunzingP	-30	Pet-1A83	-28
Verlaine	-32	Kossale	-28
Wabra	-32	Felss-3a	-29
TarterII	-41	Frontal	-30
Cheloux	-44	Echt H.3	-31
Kese-II	-47	Pet-1A82	-34
Saalekt	-50	Oelkatz	-35
Kese-III	-65	SaalektP	-36
Brill-IV	-72	Wildweib	-60



Literatur

- ABSOLON, K./CZIZEK, R. (1932): Paleolithický výzkum jeskyně Pékárny na Moravě (Tret predbezná zpráva za rok 1927). *Cas. Moravskeho zem Musea* 26-27: 479-598.
- ALBRECHT, G./DRAUTZ, D./KIND, C.-J. (1977): Eine Station des Magdalénien in der Gnirshöhle bei Engen-Bittelbrunn im Hegau. - *Archäologisches Korrespondenzblatt* 7: 161-179.
- ALBRECHT, G. (1979): Magdalénien-Inventare vom Petersfels. *Tübinger Monographien zur Urgeschichte* 6. Tübingen.
- ALBRECHT, G./BERKE, H. (1985): Das Brudertal bei Engen/Hegau. Beispiel für eine Arealnutzung im Magdalénien. - *Les civilisations du Paléolithique final de la Loire à l'Oder. Symposium international Univ. Liège, Dez. 1985.*
- ARTS, N./DEEBEN, J. (1987): On the northwestern border of the late magdalenian territory. Ecology and archaeology of early late glacial societies in northwestern Europe. - J. M. Burdukiewicz, M. Kobusiewicz (Hrsg.), *Late glacial in Central Europe. Culture and environment.* Warschau: 25-66.
- ARTS, N. (1988): A survey of Final Palaeolithic archaeology in the Southern Netherlands. - *Otte* 1988: 287-356.
- AUDOUZE, F./CAHEN, D./KEELEY, L.-H./SCHMIDER, B. (1981): Le site magdalénien du Buisson Campin à Verberie (Oise). - *Gallia Préhistoire* 24: 99-143.
- BEHM-BLANCKE, G. (1956): Magdalénienzeitliche Zeltplätze eines Wildpferdjägerlagers im Kyffhäusergebiet bei Bad Frankenhausen. - *Ausgrabungen und Funde* 1: 263-266.
- BERKE, H./HAHN, J./KIND, C.-J. (Hrsg.) (1984): Jungpaläolithische Siedlungsstrukturen in Europa. *Kolloquium* 8.-14. Mai 1983 Reisenburg/Günzburg. *Urgeschichtliche Materialhefte* 6. Tübingen.
- BOLUS, M./STREET, M. (1985): Hundert Jahre Eiszeitforschung am Martinsberg in Andernach. - *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15: 1-7.
- BOSINSKI, G./HAHN, J. (1972): Der Magdalénien-Fundplatz Andernach (Martinsberg). Beiträge zum Paläolithikum im Rheinland. Rhein. *Ausgrabungen* 11: 81-229. Bonn.
- BOSINSKI, G. (1975): Arbeiten zur Älteren und Mittleren Steinzeit in der Bundesrepublik Deutschland 1949-1974. - *Ausgrabungen in Deutschland, gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1950-1975 Teil 1.* Mainz: 3-24.
- BOSINSKI, G. (1982): Die Kunst der Eiszeit in Deutschland und in der Schweiz. *Kataloge vor- und frühgeschichtlicher Altertümer* 10. Bonn.
- BOSINSKI, G. (1983): Die jägerische Geschichte des Rheinlandes. Einsichten und Lücken. - *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 30: 81-112.
- BOSINSKI, G. (1987): Die große Zeit der Eiszeitjäger. Europa zwischen 40000 und 10000 v. Chr. - *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 34: 1-139.
- BREUIL, H.E.P. (1912): Les subdivisions du Paléolithique supérieur. - *Congrès internat. préhist.* Genève.
- BRÉZILLON, M. (1971): Les Tarterets II. Site paléolithique de plein air à Corbeil-Essonnes (Essonne). - *Gallia Préhistoire* 14: 3-40.
- CZIESLA, E. (1987): Bericht über das Symposium 'Big Puzzle'. Internationale Tagung zum Thema: Zusammenpassen geschlagener Steinartefakte. - *Archäologische Informationen* 10: 219-222.
- EICKHOFF, S. (1988): Ausgesplitterte Stücke, Kostenki-Enden und „retuschierte Bruchkanten“. Einige Aspekte zur Untersuchung der Artefakte aus westeuropäischem Feuerstein auf dem Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf. - *Archäologische Informationen* 11 (2): 136-144.
- FEUSTEL, R./TEICHERT, M./UNGER, K. P. (1962): Die Magdalénienstation Lausnitz in der Orlasenke. - *Alt-Thüringen* 6: 57-103.
- FEUSTEL, R. (1974): Die Kniegrotte. Eine Magdalénienstation in Thüringen. *Veröffentlichungen des Museums für Frühgeschichte Thüringens* 5. Weimar.

- FEUSTEL, R. (1977): Das Fundmaterial aus der Wildpferdjägerstation Bad Frankenhausen. - *Alt-Thüringen* 14: 25-59.
- FEUSTEL, R. (1980): Magdalénienstation Teufelsbrücke I. Archäologischer Teil. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 3. Weimar.
- FLOSS, H. (1987): Silex-Rohstoffe als Belege für Fernverbindungen im Paläolithikum des nordwestlichen Mitteleuropa. - *Archäologische Informationen* 10: 151-161.
- FLOSS, H./TERBERGER, Th. (1987): Die Konzentration II von Andernach: Ein Beitrag zur Variationsbreite spätjungpaläolithischer Steinartefaktensembles. - *Archäologisches Korrespondenzblatt* 17: 287-294.
- HAGGET, P. (1973): Einführung in die kultur- und sozialgeographische Regionalanalyse. Berlin, New York. (Originalausgabe: *Locational Analysis in Human Geographie*. London 1965).
- HAHN, J. (1977a): Nachgrabungen im Hohlen Felsen bei Schelklingen, Alb-Donau-Kreis. Fossilvergesellschaftungen Nr. 72. - *Archäologisches Korrespondenzblatt* 7: 241-248.
- HAHN, J. (1977b): Die Spitzbubenhöhle, eine Magdalénienstation bei Eselsburg, Gem. Herbrechtingen, Kr. Heidenheim. - *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 3: 38-50.
- HAHN, J. (1981): Abfolge und Umwelt der Jüngeren Altsteinzeit in Südwestdeutschland. Fossilvergesellschaftungen 106. - *Fundberichte Baden-Württemberg* 6: 1-27.
- HANITZSCH, H. (1969): Zur Gliederung des mitteldeutschen Magdaléniens. - *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 53: 179-192.
- HANITZSCH, H. (1972): Groitzsch bei Eilenburg. Schlag- und Siedlungsplätze der späten Altsteinzeit. Berlin.
- IHM, P. (1978): Statistik in der Archäologie. Probleme der Anwendung, allgemeine Methoden, Seriation und Klassifikation. *Archaeo-Physika* 9. Köln.
- JACOB-FRIESEN, G. (1967): Bronzezeitliche Lanzenspitzen Norddeutschlands und Skandinaviens. Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover 17. Hildesheim.
- JONGMANN, R.H.G./TER BRAAK, C.J.F./VAN TONGEREN, O.F.R. (1987): Data analysis in community and landscape ecology. Wageningen.
- KAULICH, B. (1983): Das Paläolithikum des Kaufertsberges bei Lienheim (Gem. Appethofen, Ldkr. Donau-Ries). - *Quartär* 33/34: 29-97.
- KIND, C.-J. (1985): Die Verteilung von Steinartefakten in Grabungsflächen. Ein Modell zur Organisation alt- und mittelsteinzeitlicher Siedlungsplätze. *Urgeschichtliche Materialhefte* 7. Tübingen.
- KIND, C.-J. (1987): Das Felsställe. Eine jungpaläolithisch-frühmesolithische Abri-Station bei Ehingen-Mühlen, Alb-Donau-Kreis. Die Grabungen 1975-1980. *Forschungen u. Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 23. Stuttgart.
- E. M. KOLPAKOV/L. B. VISHNYATSKY (1989): The Bordes method? - *Norwegian Archaeological Review* 22: 107-118.
- LEROI-GOURHAN, A./BRÉZILLON, M. (1966): L'habitation magdalénienne No. 1 de Pincevent près Montereau (Seine-et-Marne). - *Gallia Préhistoire* 9: 263-385.
- LEROI-GOURHAN, A./BRÉZILLON, M. (1972): Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien. La section 36. 7^e suppl. à *Gallia Préhistoire*. Paris.
- LEROI-GOURHAN, A./BRÉZILLON, M./SCHMIDER, B. (1976): Les civilisations du Paléolithique supérieur dans le centre et le sud-est du Bassin Parisien. - H. de Lumley (Hrsg.), *La Préhistoire française I. IX^e Congrès de l'U.I.S.P.P. Nice 1976*. Paris 1321-1338.
- LÖHR, H. (1979): Der Magdalénien-Fundplatz Alsdorf, Kreis Aachen-Land. Ein Beitrag zur Kenntnis der funktionalen Variabilität jungpaläolithischer Stationen. Dissertation Tübingen 1979, Dissertationsdruck 1988.
- MÜLLER-BECK, H. (1983): *Urgeschichte in Baden-Württemberg*. Stuttgart.
- MÜLLER-KARPE, H. (1966): *Handbuch der Vorgeschichte 1. Altsteinzeit*. München.
- NARR, K. J. (1955): Das Rheinische Jungpaläolithikum. Zugleich ein Beitrag zur Chronologie der späten Altsteinzeit Mittel- und Westeuropas. Beihefte *Bonner Jahrbücher* 4.

- OTTE, M. (Hrsg.) (1988): De la Loire à l'Oder. Les civilisations du paléolithique final dans le nord-ouest européen. - Actes du colloque de Liège décembre 1985. British Archaeological Reports International Series 444. Oxford.
- PADTBERG, A. (1925): Das altsteinzeitliche Lößlager bei Munzingen. Augsburg.
- PASDA, C. (1990): Der Probstfels bei Beuron. Probleme der Auswertung eines alt gegrabenen Inventars. - Archäologisches Korrespondenzblatt 20: 1-9.
- PIELOU, E.C. (1977): Mathematical Ecology. New York, London, Sidney, Toronto.
- REISCH, L. (1974): Eine spätjungpaläolithische Freilandstation im Donautal bei Barbing, Ldkr. Regensburg. - Quartär 25: 53-72.
- RICHTER, J. (1987): Jungpaläolithische Funde aus Breitenbach, Kr. Zeitz, im Germanischen Nationalmuseum Nürnberg. - Quartär 37/38: 63-96.
- ROZOY, J. G. (1988a): Le magdalénien supérieur de Roc-La-Tour I. - Helinium 28: 157-191.
- ROZOY, J. G. (1988b): Le magdalénien en Europe: démographie, groupes régionaux. - Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise 10: 139-158.
- SACHS, L. (1978): Angewandte Statistik. Statistische Methoden und ihre Anwendungen. 5. Aufl. Berlin-Heidelberg-New York.
- SCHMIDER, B./KARLIN, C. (1975): Le gisement paléolithique supérieur des Tarterets I à Corbeil-Essonnes (Essonne). - Gallia Préhistoire 18: 315-357.
- SCHMIDER, B. (1977): Un nouveau faciès du magdalénien final du bassin Parisien: Prédés-Forges à Marsagny (Yonne). - La Fin des Temps glaciaires en Europe: 94-115.
- SCHMIDER, B. (1978): Données préliminaires sur les structures d'habitation de gisement magdalénienne de Prédés-Forges à Marsagny (Yonne). Cahier du Centre de Recherches préhistorique 6: 3-21.
- SCHMIDER, B. (1982): The Magdalenian culture of the Paris river-basin and its relationship with the Nordic cultures of the late Old Stone Age. - World Archaeology 14: 259-269.
- SCHMIDER, B./SÉNÉE, A. (1983): Le gisement magdalénien de La Pente-des-Brosses à Montigny-sur-Loing (Seine-et-Marne). - Gallia Préhistoire 26: 109-128.
- SCHMIDT, R. R. (1912): Die diluviale Vorzeit Deutschlands. Stuttgart.
- SCHULER, A. (1989): Das Magdalénien der Schussenquelle. Die Steinartefakte der Grabung von Oskar Fraas (1866). - Archäologisches Korrespondenzblatt 19: 11-22.
- SCHWABEDISSEN, H. (1954): Die Federmesser-Gruppen des nordwesteuropäischen Flachlandes. Zur Ausbreitung des Spät-Magdalénien. Offa-Bücher NF 9. Neumünster.
- SEITL, L. u. a. (1986): Das Spätglazial in der Barovä-Höhle im mährischen Karst. - Archäologisches Korrespondenzblatt 16: 393-398.
- SIEGEL, S. (1987): Nicht-parametrische statistische Methoden. - Methoden in der Psychologie 4 (3. Aufl.). Eschborn b. Frankfurt.
- SONNEVILLE-BORDES, D. DE/PERROT, J. (1954-56): Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outils lithiques. - Bulletin de la Société préhistorique française 51: 327-335. - dies., ebd. 52: 76-79. - dies., ebd. 53: 408-412 u. 547-559.
- SONNEVILLE-BORDES, D. DE (1961): Le Paléolithique supérieur en Belgique. - L'Anthropologie (Paris) 65: 421-443.
- STODIEK, U. (1987): Fußgönheim. Zwei spätjungpaläolithische Fundplätze in der Vorderpfalz. - Archäologisches Korrespondenzblatt 17: 31-41.
- TABORIN, Y. (1974): Note préliminaire sur le site paléolithique d'Etiolles (Essonne). - Cahiers du Centre de recherches préhistoriques 3: 5-22.
- TABORIN, Y./OLIVE, M./PIGEOT, N. (1979): Les habitats paléolithiques des bords de Seine: Etiolles (Essonne, France). - La Fin des temps glaciaires en Europe. Colloques internationaux du CNRS 271 (Paris): 773-782.
- TAUTE, W. (1981): Die steinzeitlichen Kulturreste aus der Burghöhle Dietfurt. - Kölner Jahrbuch für Vor- u. Frühgeschichte 15: 142-157.
- TERBERGER, Th. (1985): Das Magdalénien von Andernach. Die retuschierten Steinartefakte. Magisterarbeit Köln 1985. (Zusammenfassung in: Archäologische Informationen 11, 1988, 218 f.).

- TERBERGER, K. (1986): Das Lahntalpaläolithikum. Phil. Diss. (ungedr.) Köln.
- TERBERGER, K. (1987): Funde der Magdalénien-Station Saaleck. - Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 70: 95-134.
- TER BRAAK, C.J.F. (1987): Unimodal models to relate species to environment. - Diss. Wageningen 1987. Wageningen.
- THISSEN, J. (1989): Ein Fundplatz des Magdalénien am Linken Niederrhein bei Kamphausen, Gem. Jüchen, Kreis Neuss. - Archäologisches Korrespondenzblatt 19: 315-323.
- VALOCH, K. (1960): Das Magdalénien in Mähren. Anthropos 12 (Brno).
- VALOCH, K. (1974): Eine datierte Feuerstelle des Magdaléniens in der Kälna-Höhle bei Sloup im mährischen Kaarst. - Anthropozoikum 10: 111-130.
- VALOCH, K. (1988): Die Erforschung der Kälna-Höhle 1961-1976. Anthropos 24. Brno.
- VERMEERSCH, P. M./LAUWERS, R./VAN NEER, P. (1985): Un site magdalénien à Kanne (Limbourg). - Archaeologia Belgica 1: 17-54.
- VERMEERSCH, P. M./SYMENS, N./VYNCKIER, P./GUSELINGS, G./LAUWERS, R. (1987): Orp, site Magdalénien de plain air (comm. de Orp-Jauche). - Archaeologia Belgica 3: 7-56.
- VEIL, St. (1982): Der späteiszeitliche Fundplatz Andernach, Martinsberg. - Germania 60: 391-424.
- VEIL, St. (1983): Die retuschierten Steinwerkzeuge und die Abfälle ihrer Herstellung. - E. Franken u. St. Veil, Die Steinartefakte von Gönnersdorf. Der Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf 7. Wiesbaden.
- WEBER, E. (1986): Grundriß der biologischen Statistik. Anwendung der mathematischen Statistik in Forschung, Lehre und Praxis (9. Aufl.). Stuttgart.
- WENIGER, G.-Chr. (1982): Wildbeuter und ihre Umwelt. Ein Beitrag zum Magdalénien Südwestdeutschlands aus ökologischer und ethno-archäologischer Sicht. Archaeologica Venatoria 5. Tübingen.
- WOUTERS, A. M. (1982): Magdalénien in Echt (L)? Site M. 3. - Archaeologische Berichten 11/12: 114-121.
- WOUTERS, A. M. (1983): Uit de oude doos. Magdalénien uit het Peelgebied. - Archaeologische Berichten 14: 99-108.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Frank Siegmund

Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Göttingen

Nikolausberger Weg 15

D-3400 Göttingen