

Pfeilköpfe der Trichterbecherzeit – Typologie und Funktionalität

Christoph Rinne

Einleitung

Seit Montelius ist das Bilden von Gruppen und die Ordnung derselben anhand des Wandels charakteristischer Merkmale wesentliches Hilfsmittel der Archäologie. Pfeilköpfe aus Feuerstein wurden früh anhand ihres Umrisses in einzelne, charakteristische Formen und typologische Reihen gegliedert (SPROCKHOFF 1927/28, Taf. 33). Nachfolgende Untersuchungen weisen jedoch auf Schwierigkeiten bei der Abgrenzung einzelner Formen hin (FIEDLER 1979, 86). Lediglich für die Gestaltung der Basis – konvex, gerade oder konkav – und die Ausprägung eines Schäftungsstiels scheint eine Differenzierung möglich zu sein (URPMANN 1976, 123 f.; 142 f.; 1981, 57 f., Abb. 17). Zudem stellt eine jüngere Untersuchung auch unterschiedliche Grade der Konkavität als typenbildendes Merkmal heraus (GROEMER 1995, 26). Neben der Typenbildung anhand von Umrissen trat in der Forschung aber auch das Interesse am Herstellungsprozeß der Pfeilköpfe (PAULSEN 1975, 92 f.) und an den physikalischen Gesetzmäßigkeiten der gesamten Bogenwaffe zunehmend in den Vordergrund (BECKHOFF 1963; 1964; 1965; WEINER 1995). Vergleichbare Bemühungen zur Rekonstruktion der Zugkraft des Bogens, sowie der Pfeil- und Pfeilkopfgewichte fanden für Südwestasien anhand historischer Quellen statt (KORFMANN 1972). Eine jüngere Arbeit ist Pfeil- und Bogenbefunden der Urnenfelder- und Hallstattzeit gewidmet und stellt in einem ausführlichen Kapitel zur Technologie grundlegende Erkenntnisse zur Bogenphysik und -technik kritisch vor, deshalb ist sie in diesem neolithischen Zusammenhang dennoch zu nennen (ECKHARDT 1996). Zudem hat, neben Darstellungen zur Wirkungsweise, eine Vielzahl von archäologischen Experimenten dazu beigetragen, die Möglichkeiten dieser Waffe besser einzuschätzen und Gebrauchsspuren an Pfeilköpfen zu erkennen (FRIISHANSEN 1990; STODIEK & PAULSEN 1996; FISCHER et al. 1984). Erfolg und Mißerfolg im Umgang mit der Bogenwaffe finden auch ihren Niederschlag im archäologischen Fundgut und konnten anhand zahlreicher Tierknochen von dänischen Fundplätzen des Mesolithikums und des Frühneolithikums untersucht werden (NOE-NYGAARD 1974). Zahl-

reiche Untersuchungen zu neolithischen Geschoßköpfen beziehen sich leider entweder auf Pfeilschneiden oder Pfeilspitzen, ein Vergleich beider mit einer vermeintlich schlichten Frage nach der Größe und dem Gewicht, wesentliche Faktoren für die Ballistik, liegen bisher nicht vor. Es schien daher lohnend, beide Projektile metrisch zu untersuchen und Gemeinsames wie Trennendes zu beschreiben.

Die im Titel genannte chronologische Begrenzung der folgenden Analyse bedarf einer kurzen Erläuterung. Die Funde stammen weder aus einer einheitlichen archäologisch definierten Kultur noch aus einem Gebiet, für das einheitliche Chronologiebegriffe vorliegen (Mittel-, Jung- und Spätneolithikum). Der chronologische Rahmen wird vor allem durch die ausgewerteten Befunde deutlich. Die ältesten Funde stammen aus den Gräbern der Baalberger Kultur von Halle-Dörlauer Heide (s. Katalog.). Diese treten gegenüber den mehrheitlich erfaßten Funden aus Megalithgräbern des Norddeutschen Flachlands und nichtmegalithischen Grabkammern Mitteldeutschlands deutlich zurück. Der betrachtete Zeitraum wird durch Kollektivgräber geprägt und umfaßt rund ein ganzes Jahrtausend zwischen 3800 und 2800 cal BC (vgl. LÜNING 1996, 233, Abb. 1; RAETZEL-FABIAN 2000, 175, Abb. 105). Die solide Konstruktion aus Stein hat vor allem in den Megalithen Norddeutschlands zu Nachbestattungen geführt, die sich oft durch die Funde schmaler, flächig retuschiertes und geflügeltes Pfeilspitzen zu erkennen geben. Diese wurden mit erfaßt, sind jedoch nicht Bestandteil dieser metrischen Analyse.

Die Beurteilung der Form – wie einleitend erwähnt und soeben geschehen – ist zentraler Bestandteil archäologischer Tätigkeit. Sie führt zur Unterscheidung von Typen, die oft funktional oder chronologisch gedeutet werden. Ziel der Untersuchung ist es, metrische Grenzen zwischen unterschiedlichen Typen trichterbecherzeitlicher Pfeilköpfe zu finden (vgl. u.a. IHM 1978, 310 ff.; STEHLI & ZIMMERMANN 1980; WINIGER 1991, 82; 98). Die metrische Erfassung ermöglicht zudem eine Betrachtung grundlegender Parameter neolithischer Bogenwaffen. Nachfolgend wer-

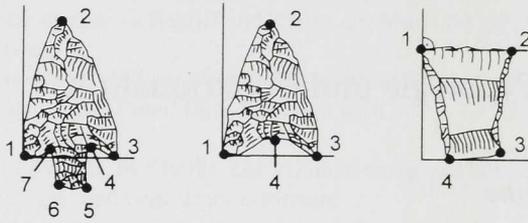


Abb. 1 Digitalisierte Punkte.

den vor allem zwei in hohem Maß funktionale Pfeil-Bogen-Systeme beschrieben und ihre Gemeinsamkeiten sowie deutlichen Unterschiede aufgezeigt.

Für die Untersuchung wurden 2.415 Geschoße von 234 Fundstellen zwischen Main und dänischer Grenze erfaßt. Ausschlaggebend für die Erfassung war der Zugang durch die Literatur. Aufgrund des unterschiedlichen Publikationsstandes konnten nicht alle Daten für die Projektile erhoben werden. Für die metrische Analyse wurden 378 Pfeilspitzen vermessen und davon 200 zusätzlich gewogen; von 741 vermessenen Pfeilschneiden wurden 93 gewogen. Die Vermessung erfolgte durch die Erfassung der Koordinaten definierter Punkte (Abb. 1; vgl. ZIMMERMANN 1977; STEHLI & ZIMMERMANN 1980). Leider ist in jüngeren Arbeiten zur Klassifikation dieser Ansatz zur metrischen Erfassung des Umrisses trotz der aus-

föhrlichen Darstellung durch die genannten Autoren nicht aufgegriffen worden.

Im folgenden wird – in Anlehnung an den angelsächsischen Fachausdruck "arrowhead" – von Pfeilspitzen und Pfeilschneiden auftreten. Da einzelne Exemplare aus dem Fundmaterial aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichts wohl nicht als Pfeilbewehrung verwendet wurden, wird verallgemeinernd auch von Geschoßköpfen gesprochen. Als Pfeilschneiden wurden grundsätzlich mediale Klingen- und Abschlagbruchstücke mit vier- oder dreieckigem Umriß bezeichnet, die zudem in der Regel eine Formungsretusche der beiden Bruchkanten aufweisen. Letzteres ist jedoch nicht zwingend erforderlich (FIEDLER 1979, 89; STAPEL 1991, 55). Ist es schon bei den Pfeilschneiden schwierig, eine allgemeingültige Beschreibung zu finden, so trifft dies auf die Pfeilspitzen in noch größerem Maß zu. Dies liegt vor allem an dem Umstand, daß sowohl herausragende, formvollendete Stücke als auch solche, die eher Produkt des Zufalls oder Halbfabrikat zu sein scheinen, zu beschreiben sind (vgl. STAPEL 1991; Taf. 5; PAULSEN 1975, Taf. I). Allgemein gültig scheint nur die funktionale Ausrichtung längs zum Rohstück und die Ausprägung einer Spitze als funktionales Element. Doch schon der Umriß streut zwischen dreieckig, mandelförmig und oval (PAULSEN 1975, 91f; FIEDLER 1979, 79), wobei jedoch die Symmetrie der

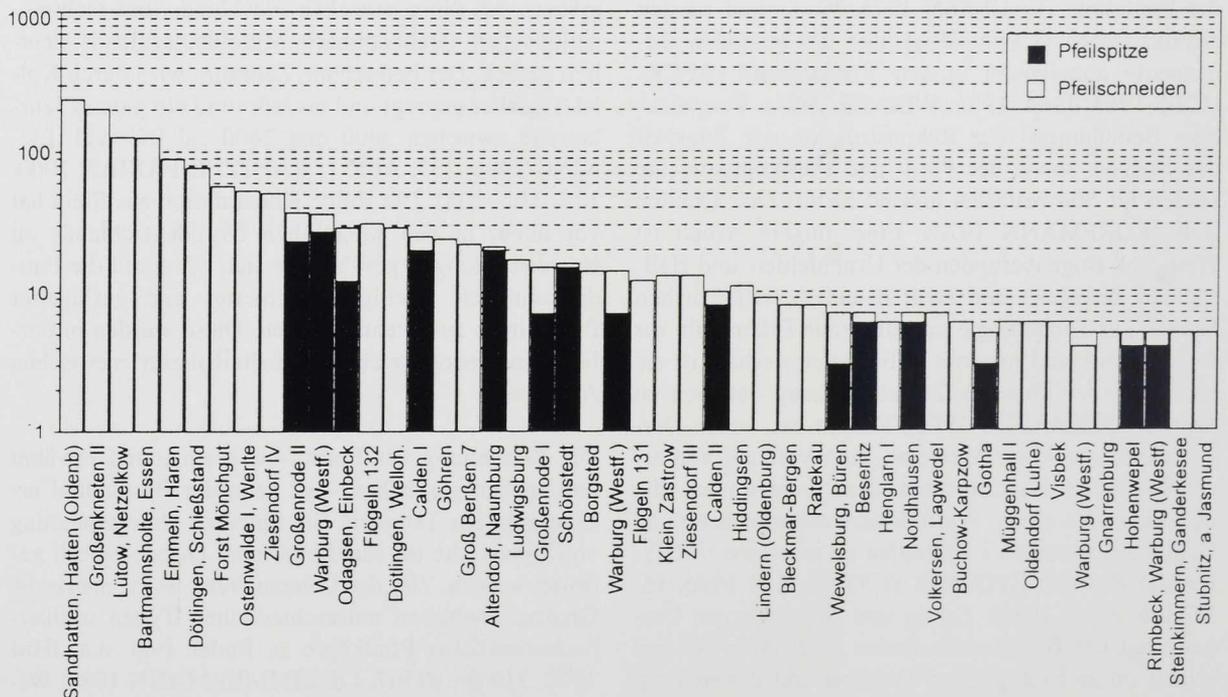


Abb. 2 Grabanlagen mit mindestens 4 Pfeilköpfen. Die logarithmische Skalierung verursacht bei den gemischten Inventaren eine Verzerrung, da der Logarithmus von 1 gleich 0 ist ($\log_{10}(1)=0$).

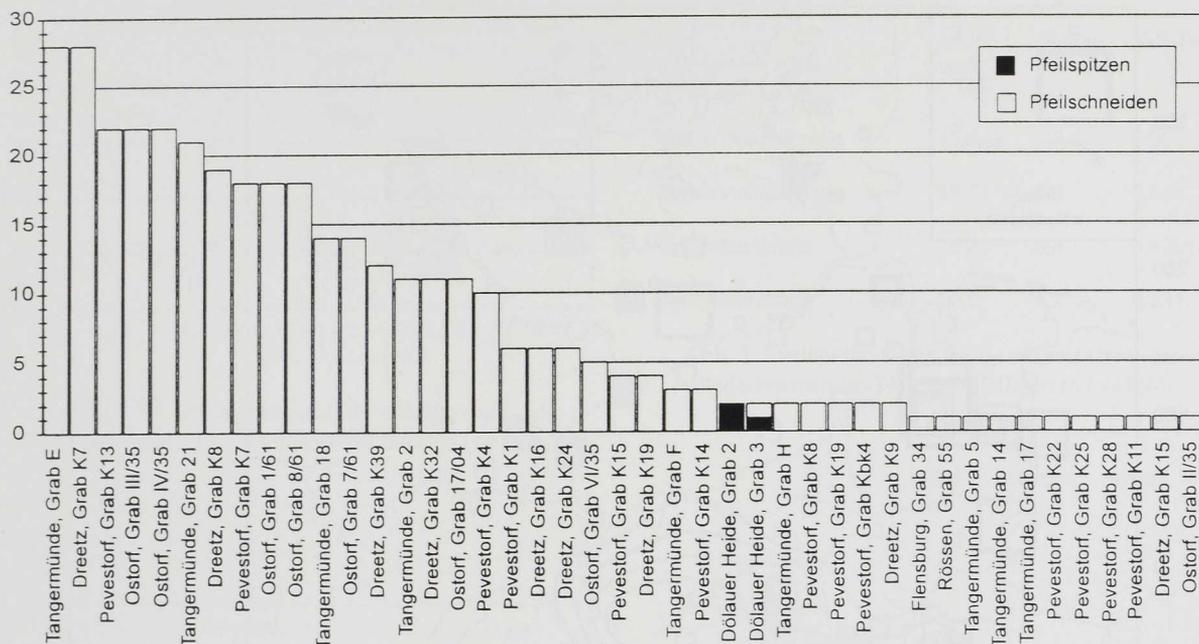


Abb. 3 Pfeilspitzen und Pfeilschneiden in trichterbecherzeitlichen Einzelgräbern.

Projektile in der Längsachse weitgehend gewahrt wird (UERPMANN 1976, 113).

Die Verteilung trichterbecherzeitlicher Geschoßköpfe

Die Geschosse stammen überwiegend aus Kollektivgräbern, besonders zahlreich aus Megalithgräbern des Norddeutschen Flachlandes ($n=83$), aus Einzelgräbern ($n=45$) und Siedlungen sowie als Lesefunde von nicht näher bestimmbar Befunden ($n=54$). Besonders zahlreich sind Geschosse in emsländischen Kammern vertreten, ebenso in einigen Gräbern der mecklenburgischen Trichterbecherkultur (TBK). Bereits an zehnter und zwölfter Stelle liegen Großenrode II und Odagsen I, zwei südniedersächsische, in Holz ausgeführte Kammern mit 37 und 31 Objekten (Abb. 2). Zusammen mit dem Grab I von Großenrode übertreffen sie die Mehrzahl der hessischen und westfälischen Galeriegräber, für die wesentlich längere Nutzungsspannen zu veranschlagen sind (vgl. RAETZEL-FABIAN 2000, 175, Abb. 105). Ein Blick auf die Anzahl der Projektile in den trichterbecherzeitlichen Einzelgräbern zeigt deutlich, daß die Annahme einer mittleren Anzahl je Bestattung nicht statthaft ist, ein Abgleichen der Geschoszahl an der Anzahl der Individuen im Kollektivgrab also nicht erfolgen sollte (Abb. 3). Vielmehr scheinen sich bei den Einzelgräbern Qualitätsgruppen abzuzeichnen, die bei den 4 großen Gräberfeldern Ostorf, Pevestorf, Dreetz und Tangermünde gleichermaßen erkennbar sind.

Die Kartierung der Funde zeigt eine deutliche Fundkonzentration in den emsländischen Kammern (Abb. 4). In Mecklenburg-Vorpommern ist das fundreiche Megalithgrab von Lütow bei Schwerin hervorzuheben und die Gruppe der Megalithgräber von Ziesendorf bei Rostock. Ein weiterer Schwerpunkt findet sich auf Rügen. Die vier nahezu ausgefüllten Quadrate in Mecklenburg und der Altmark markieren die großen Gräberfelder von Ostorf, Pevestorf, Dreetz und Tangermünde. Eine weitere Fundkonzentration ist in den westfälischen und hessischen Galeriegräbern zu fassen. Von letzteren durch die Weser getrennt findet sich entlang der Leine die Gruppe der südniedersächsischen Kammern. Eine nach der Materialerfassung publizierte Monographie erlaubt es, Holstein hier anzuschließen (LÜBKE 2000).

Demgegenüber bleiben geschoßreiche Fundstellen im nordöstlichen Niedersachsen, der Altmark und dem Thüringer Becken weitgehend aus. Die Kartierungen megalithischer Anlagen sowie mitteldeutscher Kollektivgräber macht deutlich, daß es sich hierbei nicht um eine Publikations- oder Befundlücke, sondern um ein reales Ausbleiben im Beigabenspektrum handelt (BEIER 1983, Beil.; 1991, 18 Karte 1; PREUSS 1980, 213 Karte 2). Kritisch ist hier auf die chronologische Tiefe der Kartierung von rund 1.000 Jahren hinzuweisen; dieser Umstand bekräftigt jedoch auch die Konstanz dieses Phänomens.

Mit den kräftigen Isohypsen ist ein weiteres Merkmal der Verteilung in der Karte dargestellt (Abb. 4). Die

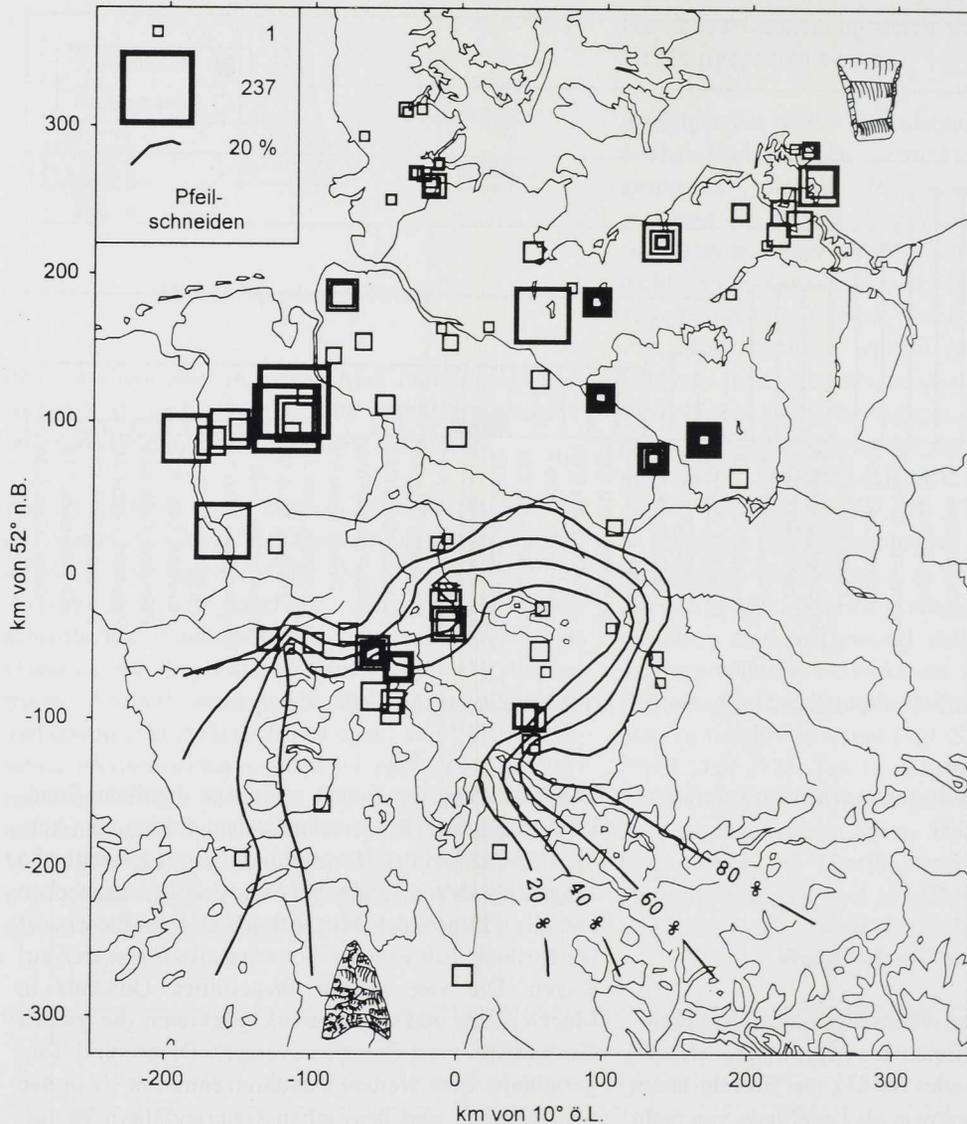


Abb. 4 Kartierung trichterbecherzeitlicher Fundplätze mit Geschößspitzen. Die Symbolgröße verdeutlicht die Anzahl, die Isohypsen trennen zwischen Fundplätzen mit einem zunehmenden Anteil an Pfeilschneiden.

Linien grenzen Kammern nach dem Verhältnis der Pfeilschneiden zu den Pfeilspitzen ab. Im einzelnen zeigen die Linien von Norden nach Süden einen Anteil von 80, 60, 40 und 20 Prozent Pfeilschneiden im Inventar an. Die Isohypsen verlaufen im Grenzbereich zwischen norddeutschem Flachland und Mittelgebirge. Es entsteht eine auffällige Übereinstimmung mit der elsterzeitlichen Vereisungsgrenze und der Verbreitung von Geschiebeflint. Während die Isohypsen im Osten aufgrund der geschoßarmen Beigabensitte weit auffächern, werden sie auf dem Kamm des Eggegebirges im Westen, zwischen dem Münsterland und den ostwestfälischen Grabanlagen um Warburg, deutlich gerafft. Diese recht scharfe Grenze ist bereits als Kulturgrenze zwischen dem Jungneolithikum der Mittelgebirgszone und der Trichterbecherkultur herausgestellt worden (GÜNTHER 1997, 161 Anm. 218). Lediglich in der Gruppe entlang der südlichen Leine sind mit den Gräbern von Odagsen sowie Großenrode

I und II umfangreiche Ensembles mit annähernd ausgewogenem Verhältnis zwischen Pfeilschneiden und Pfeilspitzen zu verzeichnen. Die gewählte Darstellung weist besonders deutlich auf die Mittelstellung dieser Befunde zwischen zwei sowohl geographisch als auch archäologisch zu trennenden Räumen hin.

Metrische Beschreibung trichterbecherzeitlicher Geschößköpfe

Die nachfolgenden Ausführungen umfassen ausschließlich die trichterbecherzeitlichen Projektile. Die Objekte sollen metrisch beschrieben werden, um gemeinsame, grundlegend funktional bestimmte Eigenschaften und differenzierende Merkmale herauszuarbeiten. Es soll nicht darum gehen, althergebrachte Bezeichnungen, die den Umriß beschreiben, zu negieren oder durch neue zu ersetzen.

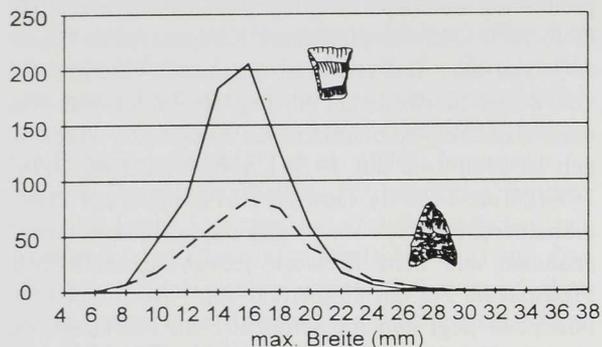


Abb. 5 Verteilung der maximalen Breite (mm) von Pfeilspitzen (n=356) und Pfeilschneiden (n=741).

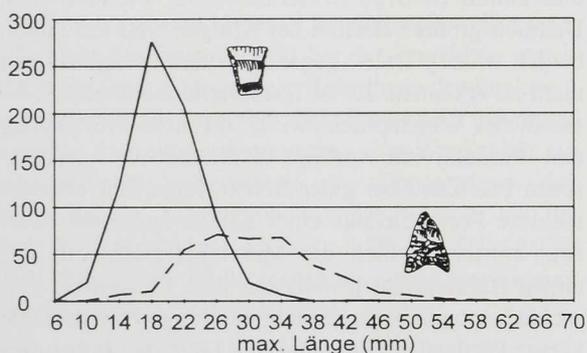


Abb. 6 Verteilung der maximalen Länge (mm) von Pfeilspitzen (n=356) und Pfeilschneiden (n=741).

Pfeilschneiden und Pfeilspitzen sind in der maximalen Breite auffallend ähnlich. Die Pfeilspitzenbreite wird durch das Halbfabrikat begrenzt, die Pfeilschneidenbreite jedoch nicht. Vermutlich ist die Durchschlagskraft des Geschosses der limitierende Faktor, womit eine funktionale Grenze angeführt wäre (Abb. 5, 7). Erstaunlicherweise erfüllt die Verteilung der Pfeilschneidenbreiten den Kolmogoroff-Smirnoff-Test auf Normalverteilung (K-S-Test) nicht einmal auf dem 1%-Niveau. Ursachen sind eventuell die hohe Normierung der Maße auf den Mittelwert (kurtosis: 4,4) und eine deutliche Schiefe durch einige sehr breite Ausreißer (skewness: 0,92). Da es sich um eine unimodale Verteilung handelt, sollen dennoch der Mittelwert von 15,4mm und die Standardabweichung von 3,2mm zur Beschreibung genannt werden.

Die maximale Geschößlänge verhält sich ähnlich (Abb. 6). Für die Pfeilschneiden ist eine deutliche Normierung auf den Mittelwert von 19,5mm bei einer geringen Standardabweichung von 4,4mm zu verzeichnen; ein K-S-Test erreicht kein signifikantes Ni-

	Mittelwert	St.abw.	K-S-Testwert
Pfeilschneidenbreite	15,4	3,2	0,000
Pfeilschneidenlänge	19,5	4,4	0,000
Pfeilspitzenbreite	16,3	3,8	0,125
Pfeilspitzenlänge	30,5	8,2	0,231

Abb. 7 Statistische Daten für Basismaße (mm) der Pfeilschneiden (n=741) und Pfeilspitzen (n=356).

	Mittelwert	St.abw.	Anzahl
Vorarbeit	16,3	3,9	8
Einseitige Kantenretusche	16,2	4,0	87
Beidseitige Kantenretusche	16,5	3,9	135
Einseitige Flächenretusche	16,6	3,4	44
Beidseitige Flächenretusche	17,5	2,8	32

Abb. 8 Mittlere Basisbreite unterschiedlich stark retuschierter Pfeilspitzen.

veau. Für die Pfeilspitzen liegt eine Normalverteilung mit einem Mittelwert von 30,5mm und einer Standardabweichung von 8,2mm vor (K-S-Test: 0,231). Die Abmessungen für die Pfeilschneiden entsprechen den Ergebnissen von der Siedlung Hüde I am Dümmer (STAPEL 1991, 51 f. Abb. 9; 10). Ein Vergleich der maximalen Ausdehnung in der Transversalen des ursprünglichen Halbfabrikats, also der maximalen Breite der Pfeilspitzen mit der maximalen Länge der Pfeilschneiden, zeigt deutliche Mittelwertsunterschiede (Abb. 7). Dieser Unterschied wird durch einen t-Test nach Student als signifikant bestätigt (Signifikanz 0,000 für identische Verteilungen).

Eine eindeutige Erklärung für die Ursache dieses Unterschiedes ist schwierig. Entweder wurden zum einen tatsächlich breitere Klingen und Abschlüge für die Herstellung von Pfeilschneiden verwendet, zum anderen könnte die Differenz von 3,2mm auch auf einen Verlust durch die Retusche der Pfeilspitzen zurückzuführen sein. Die Daten für die Verteilungen der unterschiedlich intensiv überarbeiteten Pfeilspitzen zeigen

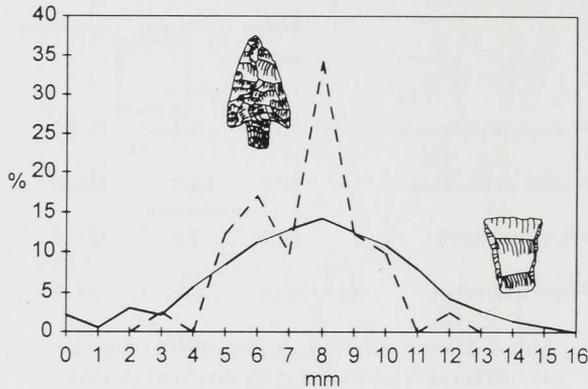


Abb. 9 Verteilung der mittleren Schaftbreite (mm) gestielter Pfeilspitzen (n=41) und der Basisbreite (mm) von Pfeilschneiden (n=740).

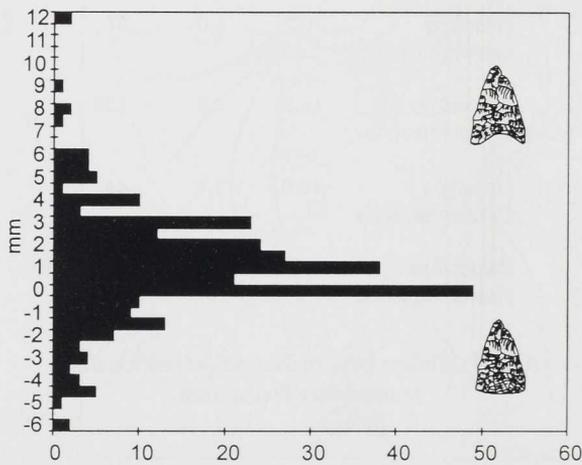


Abb. 10 Einzug bzw. Wölbung der Basis an triangulären Pfeilspitzen (n=286).

jedoch einen nur leichten Trend in umgekehrte Richtung; flächig retuschierte Pfeilspitzen sind tendenziell breiter (Abb. 8).

Als Erklärung für die signifikante Differenz in der Transversalen des Halbfabrikats ist die Retusche der Pfeilspitzen ungeeignet. Klingen und Abschlüge für die Pfeilschneidenproduktion könnten tatsächlich eine größere Breite besessen haben als diejenigen, aus denen Pfeilspitzen gefertigt wurden. Ob hier die Versorgung mit qualitativem Rohstoff eine Rolle spielt oder tatsächlich nur die funktional begrenzte Breite der angestrebten Pfeilspitze als Ursache zu sehen ist, müßte über einen Vergleich mit Klingebreiten zu erschließen sein. In diesem Zusammenhang kann auf Daten aus dem Rheinland verwiesen werden, wo im jüngeren Neolithikum Klingen von über 20mm Breite deutlich überwiegen und somit eine Pfeilschneiden-

produktion durchaus möglich gewesen wäre (FIEDLER 1979, 76). Vergleichbare Klingebreiten liegen auch aus dem Erdwerk von Salzkotten-Oberntudorf vor, wobei ein deutlicher Anstieg des Mittelwerts von unmodifizierten zu modifizierten Klingen zu verzeichnen ist (von 14,9 auf 19,5; LANGENBRINK 1998, 167 f., Tab. 14 c; d). Obwohl also Klingen zur Pfeilschneidenproduktion zur Verfügung gestanden haben, stammen aus dem Erdwerk jedoch ausschließlich Pfeilspitzen. Für das Gräberfeld von Pevestorf, dieser Fundplatz liegt nun im norddeutschen Flachland, ist eine deutliche Konzentration der Klingebreiten zwischen 10 und 22mm zu verzeichnen (MEYER 1993, 61, Abb. 15). Desweiteren ist noch die Siedlung Hüde I am Dümmer zu erwähnen. Hier liegen die Breiten von Klingen aus baltischem Feuerstein zwischen 15 und 20mm (n=875) (STAPEL 1991, 74, Abb. 17). Deutlich größere Breiten bei Klingen sind auf diesen beiden Fundplätzen gegenüber den erstgenannten nicht zu erkennen. Es ist festzustellen, daß ein offensichtlicher Widerspruch zwischen Rohstoffversorgung und Produktivität vorliegt. Während im norddeutschen Flachland bei guter Rohstofflage sehr effizient mehrere Projektile aus einer Klinge hergestellt werden, entsteht südlich der Mittelgebirgsschwelle aus einem Halbfabrikat jeweils nur eine Pfeilspitze. Tatsächlich scheint es zu schlicht, die Frage Pfeilschneide versus Pfeilspitze alleine auf die Güte des Rohstoffes zu reduzieren, da die Komplexität der Bogenwaffe darüber hinaus vielfältige Erklärungsmodelle zuläßt. Vielmehr scheinen die Geschößspitzen als wesentliches ballistisches Element auf zwei sehr unterschiedliche Pfeil-Bogen-Systeme hinzuweisen.

Pfeilspitzen und Pfeilschneiden scheinen in großen und kleinen Varianten vorzuliegen; das Verhältnis von maximaler Breite zu maximaler Länge zeigt jedoch nur eine sehr schwache Korrelation (Pfeilspitzen $r=0,218$; Pfeilschneiden $r=0,251$; vgl. IHM 1978, 259f). Vielmehr besitzt die überwiegende Zahl der Objekte eine Breite von 10 bis 20mm, die unabhängig von der Geschößlänge ist. Es sollte demnach nicht von großen und kleinen Varianten ausgegangen werden, sondern lediglich von in der Breite weitgehend normierten Geschossen mit variabler Länge.

Ein allgemeiner Vergleich zwischen Pfeilspitzen und Pfeilschneiden gibt weitere Hinweise auf die Gestalt der jungneolithischen Bogenwaffe. Die mittlere Stielbreite von Pfeilspitzen – der Mittelwert aus der Breite zwischen Punkt 4 und 7 sowie Punkt 5 und 6 (vgl. Abb. 1) – und die Basisbreite der Pfeilschneiden entsprechen sich mit Werten von 5 bis 10mm auffallend (Abb. 9). Der deutliche Rückgang in der Basisbreite der Pfeilschneiden bei 11mm weist auf einen entsprechend mittleren Pfeilschaftdurchmesser von 8,

maximal jedoch 11mm hin. Hier zeigt sich eine schöne Entsprechung zu einem der beiden schußbereiten Pfeile der Mumie vom Hauslabjoch der Ötztaler Alpen, dessen Durchmesser mit 9mm, im Spitzenbereich mit 11mm angegeben ist (SPINDLER 1993, 142 f.; zur Datierung BONANI et al. 1994). Interessant ist auch die Gruppierung bei den Pfeilschneiden mit sehr schmaler Basis; hier tauchen gehäuft Exemplare mit 2mm und 0mm (dreieckige Pfeilschneiden) auf. Das Mengenverhältnis und die geringe Differenz erlauben jedoch kaum eine Ansprache als natürliche Klasse (vgl. IHM 1978, 310 ff.).

Nachfolgend soll versucht werden, einzelne Pfeilspitzentypen metrisch zu beschreiben und nach Möglichkeit gegeneinander abzugrenzen. Die Unterteilung von Pfeilspitzen anhand der Basisgestaltung in konkave, geradlinige und konvexe ist allgemeiner Konsens. Die Tiefe des Einzugs wird bei der gewählten metrischen Erfassung durch die y-Koordinate des Punktes 4 angegeben und kann an 286 Projektilen bestimmt werden. Verteilungsdiagramme von Konkavität zu maximaler Pfeilspitzenlänge oder -breite zeigen, daß keine lineare Korrelation vorliegt (Länge: $r=0,03$, Sig.: 0,73; Breite: $r=0,11$, Sig.: 0,19; vgl. IHM 1978, 259f, 275 f.), die Maße sollten also ohne Normierung auf die absolute Größe betrachtet werden.

Ein Häufigkeitsdiagramm des Einzugs mit einer Auflösung von 0,5mm zeigt Maxima bei -1,5mm, 0mm, 1mm bis 2mm und 3mm (Abb. 10). Es fällt jedoch auf, daß im Diagramm die Werte auf 0,5mm in 7 Fällen niedriger und nur in zwei Fällen höher als die benachbarten ganzen Mittelwerte liegen. Da bei zahlreichen Nachträgen die Koordinaten für Pfeilspitzen mit Hilfe einer Millimeterfolie erhoben wurden, scheint eine unbewußte Rundung auf ganze Werte vorzuliegen. Eine Berechnung der empirischen Dichte führt zu einer deutlichen Glättung und einem kontinuierlichen Übergang von konkaven zu konvexen Formen¹.

Die Begriffe konkav, gerade und konvex können demnach nur die Gestaltung der Basis beschreiben, im Gegensatz zum Fundmaterial aus der Seeufersiedlung von Twann scheint jedoch kein differenzierendes, typbildendes Maß vorzuliegen (vgl. UERPMANN 1976, 136f). Auch der Grad der Konkavität scheint bei den untersuchten Pfeilspitzen nicht typbildend (vgl. GROEMER 1995, 26). Wird der Basiseinzug getrennt nach der Lage des Bulbus betrachtet, zeigt sich, daß Pfeilspitzen mit dem Bulbus an der Basis deutlich häufiger einen Einzug von über 2mm aufweisen (Abb. 11). Hier scheint ein Zusammenhang möglich, da eine verstärkte Retusche des Bulbus auch Material von der Basis abträgt. Eindeutig geflügelte Pfeilspitzen, wie sie im Endneolithikum und der frühen Bronzezeit

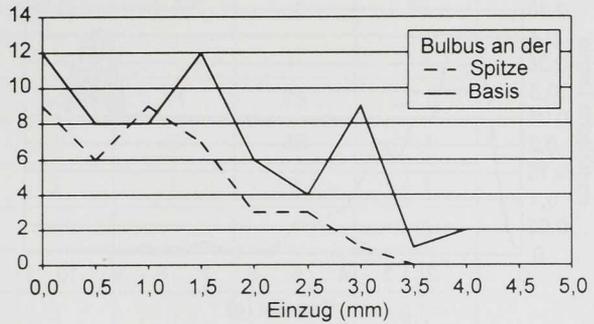


Abb. 11 Basiseinzug an Pfeilspitzen je nach Lage des Bulbus an der Basis (n=78) oder der Spitze (n=46).

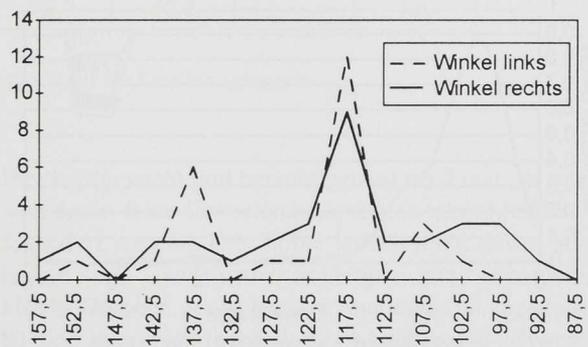


Abb. 12 Häufigkeitsverteilung der Einzugswinkel links (n=31) und rechts (n=39) an gestielten Pfeilspitzen (vgl. UERPMANN 1976, 124).

auftreten, sind von diesen leicht konkaven Formen zu trennen.

Auch bei gestielten Pfeilspitzen soll nach UERPMANN die Konkavität der Basis typenbildend sein. Hierzu wurde von ihr der Winkel zwischen einer Tangente an der Basiskonkavität durch das basale Flügelendeck und der longitudinalen Achse bestimmt (UERPMANN 1976, 124). Für symmetrisch gearbeitete Pfeilspitzen entspricht dieser Winkel bei der hier gewählten Erfassung demjenigen, der von der Geraden durch Punkt 3 und Punkt 4 sowie einer Senkrechten auf die x-Achse durch Punkt 4 gebildet wird. Nach Uerpman zeigt dieser Winkel bei Klassenweiten von 10° Häufungen bei 90° und 130° (UERPMANN 1976, 137).

Die Häufigkeiten der berechneten Winkel wurden für den rechten und linken Winkel getrennt in 5°-Klassen abgetragen (Abb. 12). Sie zeigen tendenziell eine ähnliche Verteilung, ein deutliches, gemeinsames Maximum ist aber nur bei 117,5° zu verzeichnen. Mit dem Maximum bei 137,5° und der Häufung zwischen 142,5° und 137,5° deutet sich eine zweite Gruppe an. Da die Häufigkeiten jedoch nicht deutlich parallel

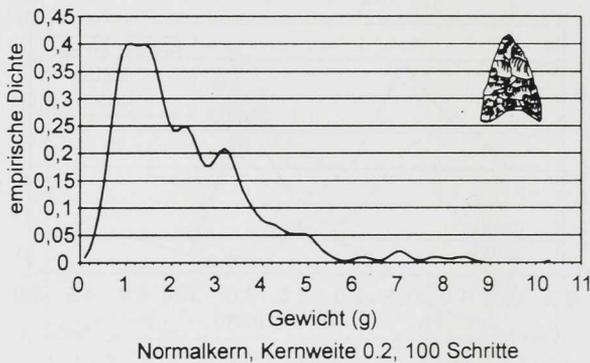


Abb. 13 Empirische Dichte des Pfeilspitzengewichts (g). Normalkern, Kernweite 0,2, 100 Schritte.

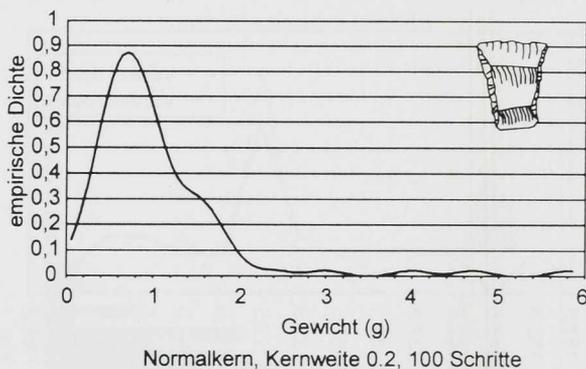


Abb. 14 Empirische Dichte des Pfeilschneidengewichts (g). Normalkern, Kernweite: 0,2, 100 Schritte.

verlaufen und Differenzen zwischen linkem und rechtem Winkel an einer Pfeilspitze regelmäßig bis zu 5° betragen, sollte eine Gruppierung anhand dieser Zahlen nicht vorgenommen werden.

Bei gestielten Pfeilspitzen wird bisweilen auch zwischen solchen mit Schaftzunge und -stiel, also breite und schmale Schäftungsvorrichtungen, unterschieden. Dies läßt sich einleuchtend mit zwei unterschiedlichen Schäftungsarten – in eine Nut eingesetzt oder in ein Loch eingezapft – erklären. Die Häufigkeitsverteilung der 41 bestimmbar Schäftbreiten – Mittelwert der Abstände zwischen Punkt 4 und Punkt 7 sowie Punkt 5 und Punkt 6 (vgl. Abb. 1) – zeigt eine deutliche Normalverteilung (Mittelwert: 7,3, Standardabweichung: 1,8; K-S-Test: 0,499). Für die an der maximalen Pfeilspitzenbreite normierten Stielbreiten ist die Verteilung noch stärker an einer Normalverteilung orientiert (K-S-Test: 0,988). Diese Zahlen zur Verteilung der Stielbreiten sprechen gegen unterscheidbare natürliche Klassen (vgl. IHM 1978, 310ff), auch wenn die grafischen Darstellung der Schaftbreiten (Abb. 10) eine zweigipflige Verteilung mit Maxima bei 6mm und 8mm zeigt. Der Unterschied ist jedoch nicht sehr

ausgeprägt und die Mehrzahl zeigt eine möglichst breite Schäftung. Für Schaftstiel als auch -zunge können archäologische Belege angeführt werden, offensichtlich liegt jedoch überwiegend eine funktionale, also stabile und in Abhängigkeit vom Pfeilschaftdurchmesser möglichst breite Schäftung vor.

Für die Pfeilschneiden, die in ihren Abmessungen sehr uniform wirken, soll nur das Verhältnis von Basisbreite zu Schneidenbreite betrachtet werden. Bei rechteckigen Formen sollte der Index nahe 1 liegen, bei trapezförmigen um 0,5 und bei dreieckigen nahe 0. Die Häufigkeitsverteilung des Index zeigt eine Normalverteilung mit einem Mittelwert von 0,519 und einer Standardabweichung von 0,179 (K-S-Test: 0,854). Demnach sind trianguläre und rechteckige Pfeilschneiden nicht als eigenständige Typen, sondern lediglich als Extrema der trapezförmigen Pfeilschneiden zu betrachten. Die weite Verbreitung im gesamten norddeutschen Flachland unterstreicht diese Aussage. Trianguläre Pfeilschneiden stammen u.a. aus Alt Duvstedt (HINGST 1985, Taf. 4,10), Dreetz (KIRSCH & PLATE 1983, 17 Abb. 7,19,4), Emmeln (SCHLICHT 1968, Abb. 970ff), Groß Berßen 7 (SCHLICHT 1972, Taf. 1), Oldendorf (LAUX 1991, 31 Abb. 3,33), Ostenwalde I (TEMPEL 1978, 23f. Abb. 7, 8), Pevestorf (MEYER 1993, Taf. 9, C7) und Tangermünde (PREUSS 1954, Taf. 27,1). Annähernd rechteckige Pfeilschneiden kommen im gleichen Gebiet vor. Sie finden sich in den selben, sehr umfangreichen Inventaren der genannten Megalithgräber und Gräberfelder.

Zuletzt soll noch das Gewicht der Geschößspitzen untersucht werden, aufgrund der ballistischen Zwänge ein wohl weitgehend funktional bestimmtes Merkmal. Da aufgrund der unruhigen Datenstruktur eine Darstellung der Rohdaten in einem Histogramm nicht angemessen erscheint, wird die empirische Dichte berechnet.¹ Die Verteilungen der Geschößgewichte zeigen für Pfeilspitzen und Pfeilschneiden jeweils an der Untergrenze einen sehr steilen Kurvenverlauf, streuen zugleich deutlich zu den großen Werten hin (Abb. 13; 14).

Pfeilschneiden erweisen sich auch in diesem Maß als sehr homogen. Die Gewichte liegen mehrheitlich zwischen 0,5 und 1,5g mit einer deutlichen Obergrenze bei 2g. Hingegen erweisen sich Pfeilspitzen auch in diesem Maß als sehr variabel. Das Gewicht liegt überwiegend zwischen 0,5 und 3,8g, zeigt dabei aber einen leichten Einschnitt bei 2,1g und einen etwas deutlicher ausgeprägten bei 2,8g. Hier deutet sich eine mögliche Trennung in unterschiedliche Gewichtsguppen von >2g, 2,1g bis 2,7g, 2,8g bis 3,9g und 4g bis 5,5g an. Projektile von über 5,5g werden aufgrund

	□2	2,1-2,7	2,8-3,9	4-5,5	Σ	%
<i>allg. Dreieckig</i>	5	1			6	3,1
<i>gerade Basis</i>	28	10	14	11	63	32,6
<i>konkave Basis</i>	53	11	16	6	86	44,6
<i>konvexe Basis</i>	3	1	3	1	8	4,1
<i>rhombisch</i>	1				1	0,5
<i>Schäftungskerben</i>	2	1			3	1,6
<i>gestielt</i>	10	3	3	1	17	8,8
<i>langoval</i>		2	2	1	5	2,6
<i>amorph</i>	3			1	4	2,1
Σ	105	29	38	21	193	
%	54,4	15,0	19,7	10,9		100

Abb. 15 Verteilung der Pfeilspitzentypen auf die Gewichtgruppen.

ihrer geringen Anzahl ausgeschlossen. Hier scheint eine allgemein verbreitete Nutzung als Pfeilspitze zweifelhaft, auch wenn die Verwendung von bis zu 7g schweren Spitzen technisch möglich ist (KORFMANN 1972, 34 ff.; 37). Man könnte vermuten, daß die großen Gewichtgruppen bei den Pfeilspitzen überwiegend von denjenigen mit Schäftungsvorrichtungen, also zusätzlicher Masse, gebildet werden. Die Verteilung der Pfeilspitzentypen bestätigt dies jedoch nicht (Abb. 15), wobei die Aussage wegen der wenigen Pfeilspitzen mit Schäftungsvorrichtung relativ unsicher ist. Grundsätzlich scheint es jedoch von allen Typen leichte und schwere Ausführungen zu geben; soweit scheint das Gewicht zumindest unabhängig vom Pfeilspitzentyp.

Fazit

Eine Unterteilung ausgewählter archäologischer Typen in natürliche, also metrisch determinierte Klassen (vgl. u.a. IHM 1978, 310 ff.) konnte nicht vorgenommen werden. Pfeilschneiden weisen in ihren Abmessungen und dem Gewicht eine hohe Normierung auf, die Folge der sehr effizienten Produktionsweise ist. Die aus dem Herstellungsprozeß heraus variabel zu gestaltende Breite weist dabei gleichzeitig eine hohe Standardisierung auf 12 bis 19mm auf, eine maximale Breite, die sich auch bei den Pfeilspitzen wiederfindet. Bei der Breite scheinen demnach funktionale Zwänge Pfeilspitzen und Pfeilschneiden gleichermaßen zu beeinflussen. Innerhalb der Pfeilspitzengewichte deutet sich eine leichte Gruppierung an, deren Unterschiede jedoch minimal ist. Pech und Sehnen, die für die Schäftung verwendet wurden, verändern zudem das

Pfeilkopfgewicht und berechtigen zu der Frage, in wie weit derart feine Gewichtsunterschiede tatsächlich differenziert wurden. Dies sollte jedoch nicht davon ablenken, daß Gewichtsunterschiede, wenn auch nicht klar in Gruppen gegliedert, im Fundmaterial angedeutet sind und eine Unterteilung in leichte und schwere Pfeile zumindest bei den Pfeilspitzen nahelegen. Der allgemein verbreiteten Typenbildung anhand der Pfeilspitzenbasis kommt nur deskriptiver Charakter zu, eine klare Gliederung des Materials in natürliche Klassen ist nicht zu erkennen. Hinzuweisen ist auf einzelne, metrisch kaum faßbare Merkmale, die bisweilen regionale Besonderheiten zu sein scheinen. Es sind dies Pfeilspitzen mit Schäftungskerbem, die in den Siedlungen der Wartbergkultur auf dem Hasenberg bei Lohne und dem Güntersberg bei Gudensburg sowie in dem Kollektivgrab von Großenrode II auftreten (SCHWELLNUS 1979, Taf. 17, 14; 15; 29, 21; RINNE 1996, Taf. 24, 3). Zudem auch Pfeilspitzen mit auffallend breiter Spitze, die neben den bereits genannten Siedlungen der Wartbergkultur auch in der Siedlung auf dem Bürgerroth und dem Galeriegrab Calden I vorkommen (SCHWELLNUS 1979, Taf. 17, 14-16; 27, 5; 6; SPENNEMANN 1984, Taf. 1, 4; 7; SCHRICKEL 1966, Taf. 28; 29). Von den insgesamt 10 Exemplaren stammen auch zwei von der Bernburger Siedlung Bornhöf bei Nägelstedt (BÜCKE 1986, 75 Abb. 10, 8; 11), und weisen hier wohl nur auf die seit langen diskutierten Verbindungen zwischen der Bernburger Kultur und Wartbergkultur hin (WALTHER 1986).

Die Entscheidung Pfeilschneide *versus* Pfeilspitze ist nicht auf die Güte des verfügbaren Rohmaterials, bzw. die Breite der herstellbaren Klingen als Halbfabrikate

für die Geschosse zu reduzieren. Vielmehr scheint hier ein grundsätzlich unterschiedliches Pfeilsystem vorzuliegen, dies wird durch die deutlich unterschiedlichen Gewichte noch unterstrichen. Aus funktionaler Sicht kann an eine unterschiedliche Jagdfauna gedacht werden, wobei die Verbindung zwischen kleinen, bzw. leichten Pfeilschneiden und kleinen Tieren als Jagdobjekte nach archäologischen Funden irrig ist (NOE-NYGAARD 1974). Vielmehr töten Pfeilschneiden durch breite, stark blutende Wunden, Pfeilspitzen, eventuell zudem vergiftet, durch das tiefe Eindringen in lebenswichtige Organe (FRIIS-HANSEN 1990, 494 ff.). Wir fassen hier zwei unterschiedliche Jagdmethoden, wobei die nördliche auf eine lange Tradition aus dem Mesolithikum zurückgeht.

Summary

The types of arrowheads used in the Funnel Beaker Culture on the one hand (trapezoidal or transverse) and those of contemporary cultures further south (triangular arrowheads) on the other hand have been dealt with by various authors down the years. The distinct differences were ascribed to special functions (hunting, warfare) and cultural traditions (boundaries between tribes). This paper takes a more basic point of view, examining the technological features of both types of projectiles.

Katalog der Fundstellen

Die Liste enthält alle Fundstellen, die in die Untersuchung eingegangen sind. Bei der Materialaufnahme wurde keine vollständige Erfassung angestrebt, sondern es wurden primär monographische Fundvorlagen (Kreisaufnahmen und Materialvorlagen einzelner Fundstellen) ausgewertet. Kleinere Aufsätze zu Befunden mit Geschößspitzen wurden eher zufällig aufgenommen, da eine systematische Sichtung archäologischer Periodika unterblieb. Aus der Literatur können drei Informationen vorliegen: 1. die reine Nennung, 2. Abbildung, 3. Kataloginformationen. Gewichtsangaben sind in der Literatur sehr selten, die diesbezügliche Analyse beruht daher auf einer eigenen Datenerhebung an den Funden aus den Gräbern des Ldkr. Northeim und den Pfeilspitzen des Landes Schleswig-Holstein.² In der nachfolgenden Liste werden der Fundort, die Fundstelle, der Kreis, die Befundart und die verwendete Literatur genannt. Die verwendeten Abkürzungen sind: Fdst = Fundstelle, -g = -grab, Mauerk. = Mauerkammer, Sdl./Siedl. = Siedlung, Streuf. = Streufund,

Achtrup; Fdst. 25; Kr. Südtondern; Streuf.; HINZ 1954, 214.

Alt Duvenstedt; Kr. Rendsburg-Eckernförde; Megalithg.; HINGST 1985, Taf. 4.9.10.

Altendorf, Naumburg; Grab; Kr. Fritslar; Galerieg.; SCHRICKEL 1966, Taf. 27.

Bad Oldesloe; Fdst. 169; Kr. Stormarn; Streuf.; HINGST 1959, 134.

Bargum; Fdst. 7; Kr. Husum; Streuf.; HINZ 1954, 108.

Bargum; Sdl. 13; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 109, Taf. 11,28.

Bargum; Sdl. 7; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 109, Taf. 35,24.

Bartmannsholte, Essen; Bartmannsholte; Kr. Cloppenburg; Megalithg.; FANSA 1982, 35.

Benstaben, Barnitz; Fdst. 8; Kr. Stormarn; Streuf.; HINGST 1959, 184.

Beseritz; Kat. 11; Kr. Neubrandenburg; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 11.

Bleckmar-Bergen; Steingrab Kahlberg; Kr. Celle; Megalithg.; LAUX 1983/1984, Abb. 7,3-9.

Blengow; Kat. 12; Kr. Bad Doberan; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 12.

Bokel; Fdst. 2; Kr. Pinneberg; Streuf.; AHRENS 1966, 297; Taf. 19,2.

Bokel; Fdst. 3; Kr. Pinneberg; Streuf.; AHRENS 1966, 297; Taf. 19,1.

Bordelum; Sdl. 2; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 114; Taf. 35,6.

Bordelum; Sdl. 28; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 114; Taf. 32,34.

Borgsted; Kr. Rendsburg-Eckernförde; Megalithg.; BAUCH 1988.

Borkholt-Hanredder; Fdst. 13; Kr. Pinneberg; Streuf.; AHRENS 1966, 301; Taf. 19,5-7; 12.

Bornhög, Nägelstedt; Kr.; Siedl.; BÜCKE 1986, Abb. 9; 10.

Börnsen; Fdst. 1; Kr. Hzg. Lauenburg; Streuf.; KERSTEN 1951, 156; Taf. 34,19.

Bovenau-Osterade; Kr. Rendsburg-Eckernförde; Megalithg.; HINGST 1985, 15,19-21.

Brodersby; Kr.; Streuf.; HINGST 1985, 78.

Buchow-Karpzow; Kr. Nauen; Mauerk.; KIRSCH & PLATE 1984, Taf. 4,13-17.

Burgerroth, Aub; Burgerroth; Kr. Würzburg; Siedl.; SPENNEMANN 1984, Taf. 1.

Busdorf; LA 8; Kr. Flensburg; Megalithg.; HINGST 1985, Abb. 13,3.

Busdorf; LA 9; Kr. Flensburg; Megalithg.; HINGST 1985, 84ff

Calden; Grab I; Kr. Kassel; Galerieg.; SCHRICKEL 1966, Taf. 28.

Calden; Grab II; Kr. Kassel; Galerieg.; RAETZEL-FABIAN 1996, Taf. 87,1-10.

Cramon, Hohen Wangelin; Kat. 15; Kr. Waren; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 15.

Daerstorf, Neu-Wulmstorf; Kr.; Megalithg.; WEGEWITZ 1955, Abb. 15,8.

Dollerup, Oeversee; Fdst. 9; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 150; Taf. 75,22.

Dörpum, Bredstedt; Kr. Husum; Streuf.; HINZ 1954, 121; Taf. 2,4.

Dötlingen; Schießstand; Kr. Oldenburg; Megalithg.; FANSA 1982, 35.

Dötlingen; Wellohsberg; Kr. Oldenburg; Megalithg.; FANSA 1982, 35.

- Dreetz**; Gräberfeld; Kr. Kyritz; Streuf.;
KIRSCH & PLATE 1983, Taf. 9,2.
- Dreetz**; K 7; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 4.7.5,1-28.
- Dreetz**; K 8; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 4.8.2,1-18, 8.3.
- Dreetz**; K 9; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 5.9,1.2.
- Dreetz**; K 15; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 5.15.3.
- Dreetz**; K 16; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 6.16.3,1-6.
- Dreetz**; K 19; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 7.19.4,1-4.
- Dreetz**; K 24; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 8.24.3,1-6.
- Dreetz**; K 32; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 9.32.4,1-11.
- Dreetz**; K 39; Kr. Kyritz; Körperg.;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 10.39.5,1-12.
- Dreetz**; K 49; Kr. Kyritz; Siedlungsgrube;
KIRSCH & PLATE 1983, Abb. 11.49.
- Dumsevitz, Bergen**; Kat. 21; Kr. Rügen; Megalithg.;
NILIUS 1971, Kat. 21.
- Eggebek**; Kr. Flensburg; Streuf.;
RÖSCHMANN 1963, 159, Taf. 75,12,13.
- Einbeck**; Erdwerk Kühner Höhe; Kr. Northeim; Graben;
unpubl.
- Emmeln, Haren**; Kr. Meppen; Megalithg.;
SCHLICHT 1968, Abb. 969; 970; 971; 972.
- Emmerke, Giesen**; Kr. Hildesheim; Kollektivg.;
SCHRICKEL 1966, Taf. 63,11.
- Erlenkamp, Bütow**; Kat. 28; Kr. Röbel; Megalithg.;
NILIUS 1971, Kat. 28.
- Fahrendorf**; Sdl. 34; Kr. Hzg. Lauenburg; Siedl.;
KERSTEN 1951, 205; Taf. 30,10.
- Flensburg**; Fdst. 144; Kr. Flensburg; Siedl.;
RÖSCHMANN 1963, 179; Taf. 75,1.2.
- Flensburg**; Grab 34; Kr. Flensburg; Körperg.;
RÖSCHMANN 1963, 195.
- Flögeln**; 131; Kr. Cuxhaven; Megalithg.;
AUST 1976b, 124.
- Flögeln**; 132; Kr. Cuxhaven; Megalithg.;
AUST 1976b, 124.
- Forst Mönchgut**; Kat. 74; Kr. Rügen; Megalithg.;
NILIUS 1971, Kat. 74.
- Frörup, Oeversee**; Sdl. 2; Kr. Flensburg; Siedl.;
RÖSCHMANN 1963, 210; Taf. 75,15.
- Glashütte, Norderstedt**; Kr. Stormarn; Streuf.;
HINGST 1959, 202.
- Gnarrenburg**; Steingrab; Kr. Rotenburg; Megalithg.;
DEICHMÜLLER 1972, Abb. 36,f-i.
- Göhren**; Kat. 37; Kr. Rügen; Megalithg.;
NILIUS 1971, Kat. 37.
- Goldebeck**; Sdl. 1; Kr. Husum; Siedl.;
HINZ 1954, 126; Taf. 35,18.
- Goldebeck**; Sdl. 8; Kr. Husum; Siedl.;
HINZ 1954, 126; Taf. 34,8.
- Gotha**; Ostheim; Kr. Gotha; Galerieg.;
SCHRICKEL 1966, Taf. 15.
- Grande**; Fdst. 1; Kr. Stormarn; Streuf.;
HINGST 1959, 209.
- Grande**; Fdst. 2; Kr. Stormarn; Streuf.;
HINGST 1959, 210.
- Gristow**; Siedlung; Kr. Greifswald; Siedl.;
NAGEL & WELCHER 1991, Abb. 12a.
- Groß Berßen**; Grab 7; Kr. Meppen; Megalithg.;
SCHLICHT 1972, Taf. 1.
- Großeibstadt**; Grab I; Kr. Röhn-Grabfeld; Mauerk.;
KOCH 1994, Abb. 1.
- Großenkneten**; Grab II; Kr. Oldenburg; Megalithg.;
FANSA 1982, 34.
- Großenrode, Moringen**; Grab I; Kr. Northeim;
Kollektivg.; HEEGE & HEEGE 1989, Abb. 56.
- Großenrode, Moringen**; Grab II; Kr. Northeim;
Kollektivg.; RINNE 1996, Taf. 24-27.
- Gudensberg-Bürgel**; Bürgel; Kr.; Siedl.;
SCHWELLNUS 1979, Taf. 37,4-6.
- Gudensberg-Güntersberg**; Güntersberg; Kr.; Siedl.;
SCHWELLNUS 1979, Taf. 17.
- Hagen**; Kat. 43; Kr. Rügen; Megalithg.;
NILIUS 1971, Kat. 43.
- Halle-Dölauer Heide**; Grab 2; Kr.; Körperg.;
BEHRENS & SCHRÖTER 1980, Abb. 35.
- Halle-Dölauer Heide**; Grab 3; Kr.; Körperg.;
BEHRENS & SCHRÖTER 1980, Abb. 36.
- Halle-Dölauer Heide**; Siedlung; Kr.; Siedl.;
BEHRENS & SCHRÖTER 1980, Abb. 29.
- Hamberge**; Sdl. 1; Kr. Stormarn; Siedl.;
HINGST 1959, 218; Taf. 3.
- Harrislee**; Kr. Flensburg; Megalithg.;
RÖSCHMANN 1963, 307 A. 78.
- Hasenberg, Lohne (Fritzlar)**; Kr. Schwalm-Eder; Siedl.;
SCHWELLNUS 1979, Taf. 29; 30.
- Henglarn, Lichtenau (Westf)**; Grab I; Kr. Paderborn;
Galerieg.; GÜNTHER 1992, Abb. 37.
- Heyersum, Nordstemmen**; Kr. Hildesheim; mitteldt. K.;
SCHRICKEL 1966, Taf. 60.
- Hiddingsen (Soest)**; Kr. Soest; Megalithg.;
SCHRICKEL 1966, Taf. 45.
- Hilter a.T.W.**; Kr. Osnabrück; Megalithg.;
LAUX 1991, Abb. 3.
- Högel**; Sdl. 7; Kr. Husum; Siedl.;
HINZ 1954, 131; Taf. 10,22,23.
- Hohenwepel**; Kr. Hötter; Galerieg.;
GÜNTHER 1986, Abb. 16.
- Hörup, Schafflund**; Kr. Flensburg; Streuf.;
RÖSCHMANN 1963, 330.
- Husum**; Sdl. 2; Kr. Husum; Siedl.;
HINZ 1954, 138, Taf. 33.
- Husum-Mühlenteich**; Kr. Husum; Streuf.;
HINZ 1954, 144.
- Itzehoe**; Fst. 2; Kr. Steinburg; Streuf.; HINGST 1959, 290.
- Itzehoe**; Galgenberg; Kr. Steinburg; Streuf.;
HINGST 1959, 284.
- Keelbek**; Sdl. 3; Kr. Flensburg; Siedl.;
RÖSCHMANN 1963, 360.
- Klein Hundorf, Gadebusch**; Kat. 49; Kr. Gadebusch;
Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 49.

- Klein-Nordende**; Fdst. 14; Kr. Pinneberg; Streuf.; AHRENS 1966, 378; Taf. 51,4.
- Kleinsollt, Freienwill**; Fdst. 5; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 364; Taf. 75,23.
- Kleinwiehe, Lindewitt**; Sdl. 4; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 366; Taf. 75,7.
- Kleinwolstrup, Freienwill**; Kirchlückern; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 369.
- Klosterholz, Werder**; Kat. 52; Kr. Rügen; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 52.
- Knorburg, Enge-Sande**; Sdl. 1; Kr. Südtondern; Siedl.; HINZ 1954, 222.
- Kochendorf, Windeby**; Kr. Rendsburg-Eckernförde; Megalithg.; HINGST 1985, Taf. 9,18.
- Kühßen**; Sdl. 4; Kr. Hzg. Lauenburg; Siedl.; KERSTEN 1951, 301.
- Kulpin**; Fdst. 14; Kr. Hzg. Lauenburg; Streuf.; KERSTEN 1951, 302.
- Lehmbeck, Borgstedt**; Kr.; Streuf.; HOIKA 1973, Taf. 5,2.
- Lehnsted, Wulsbüttel**; 82; Kr. Wesermünde; Megalithg.; AUST 1976a, 146.
- Liepen**; Kat. 69; Kr. Malchin; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 69.
- Lindern (Oldenburg)**; Kr. Cloppenburg; Megalithg.; FANSA 1982, 35.
- Locksteder Lager**; Hügel 77,1; Kr. Steinburg; Hügelg.; HINGST 1959, 350; Abb. 51.
- Lohberg-Gräfontonna**; Lohberg; Kr.; Siedl.; BÜCKE 1986, Abb. 17; 18.
- Löstrup, Sörup**; Sdl. 5; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 397; Taf. 75,25.
- Löwenstedt**; Sdl. 2; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 149; Taf. 8,13.
- Löwenstedt**; Sdl. 26; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 150.
- Ludwigsburg**; Kat. 66; Kr. Greifswald; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 66.
- Lütjenholm**; Sdl. 10; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 152.
- Lütjenholm**; Sdl. 2; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 152; Taf. 10.
- Lütow, Netzekow**; Kat. 68; Kr.; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 68.
- Meyn**; o.F.; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 426.
- Meyn**; Fdst. 20; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 424.
- Meyn**; Fdst. 21; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 424; Taf. 75,11.
- Meyn**; Fdst. 22; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 424; Taf. 75,9.
- Meyn**; Fdst. 23; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 424; Taf. 75,10.
- Meyn**; Sdl. 1; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 422.
- Meyn**; Sdl. 10; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 423.
- Meyn**; Sdl. 11; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 423.
- Meyn**; Sdl. 12; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 423.
- Meyn**; Sdl. 2; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 422.
- Meyn**; Sdl. 3; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 422; Taf. 75,8.
- Meyn**; Sdl. 4; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 422.
- Meyn**; Sdl. 5; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 422.
- Meyn**; Sdl. 7; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 423.
- Meyn**; Sdl. 8; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 423.
- Meyn**; Sdl. 9; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 423.
- Möllmark, Sörup**; Kr. Schleswig-Flensburg; Megalithg.; HINGST 1985, Taf. 13,14.
- Müggenhall**; Grab I; Kr. Stralsund; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 79.
- Müggenhall**; Grab II; Kr. Stralsund; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 80.
- Muschenheim, Lich**; Kr. Gießen; Megalithg.; MENKE 1993, Abb. 12.
- Nenndorf, Rosengarten**; Kr. Harburg; Megalithg.; WEGEWITZ 1955, Abb. 9.
- Niederbösa**; Kr. Sondershausen; Mauerk.; FEUSTEL & ULLRICH 1964, Abb. 7.3.
- Niedertiefenbach**; Kr. Rhein-Lahn; Galerieg.; SCHRICKEL 1966, Taf. 37a.
- Nienwohld**; Fdst. 6; Kr. Stormarn; Streuf.; HINGST 1959, 311, Taf. 51,5.
- Nordhackstedt**; Fdst. 18; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963.
- Nordhausen**; Grab 1958; Kr. Nordhausen; Mauerk.; FEUSTEL & ULLRICH 1964, Abb. 4.
- Odagsen, Einbeck**; Grab I; Kr. Northeim; Mauerk.; Taf. 44 ff.
- Oeversee**; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 473; Taf. 75,14.
- Oldendorf (Luhe)**; Kr. Lüneburg; Megalithg.; LAUX 1991, Abb. 3.
- Ostenwalde, Werlte**; Grab I; Kr. Aschendorf-Hümmling; Megalithg.; TEMPEL 1978, Abb. 7; 8.
- Osterby**; Kr. Rendsburg-Eckernförde; Megalithg.; HINGST 1985, Abb. 4,2.
- Osterby**; Fdst. 14; Kr. Südtondern; Streuf.; HINZ 1954, 229.
- Ostorf**; Grab 1/61; Kr. Schwerin; Einzelg.; SCHULDT 1961, Abb. 92.
- Ostorf**; Grab 17/04; Kr. Schwerin; Einzelg.; BASTIAN 1961, Abb. 20.
- Ostorf**; Grab 7/61; Kr. Schwerin; Einzelg.; SCHULDT 1961, Abb. 107; 108.
- Ostorf**; Grab 8/61; Kr. Schwerin; Einzelg.; SCHULDT 1961, Abb. 112.
- Ostorf**; Grab II/35; Kr. Schwerin; Einzelg.; BASTIAN 1961, Abb. 27,c.
- Ostorf**; Grab III/35; Kr. Schwerin; Einzelg.; BASTIAN 1961, Abb. 35.

- Ostorf**; Grab IV/35; Kr. Schwerin; Einzelg.; BASTIAN 1961, Abb. 42.
- Ostorf**; Grab VI/35; Kr. Schwerin; Einzelg.; BASTIAN 1961, Abb. 48.
- Ostorf**; Lesefunde; Kr. Schwerin; Streuf.; SCHULDT 1961, Abb. 118,c.d.
- Ottenbüttel**; Hügel 20,2; Kr. Steinburg; Hügelg.; HINGST 1959, 406.
- Owschlag**; Kr. Rendsburg-Eckernförde; Megalithg.; HINGST 1985, Abb. 10,24-26.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K1; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 1.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K11; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 8,A3.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K13; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 8,B15.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K13; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 8; 9.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K14; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 9,C.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K15; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 11,A.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K19; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 15,A.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K22; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 16,C.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K25; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 21,6.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K28; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 25,B9.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K4; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 3,C.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K7; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 6.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab K8; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 7,C.
- Pevestorf, Höhbeck**; Grab Kbk 4; Kr. Lüchow-Dannenberg; Körperg.; MEYER 1993, Taf. 35,B.
- Pinneberg**; Fdst. 2; Kr. Pinneberg; Streuf.; AHRENS 1966, 396, Taf. 12,2,3.
- Pölit**; Fdst. 2; Kr. Stormarn; Streuf.; HINGST 1959, Taf. 52,1,2.
- Pommerby**; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 483, Taf. 75,17.
- Quern**; Sdl. 2; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963.
- Ranzow**; Kat. 98; Kr. Rügen; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 98.
- Ratekau**; Kr. Ostholz; Megalithg.; BOKELMANN 1974, Abb. 4.
- Reinfeld**; Fdst. 3; Kr. Stormarn; Streuf.; HINGST 1959, 381, Taf. 52,18.
- Rimbeck, Warburg (Westf.)**; Kr. Warburg; Siedl.; GLÜSING 1984, 2,1,2.
- Rimbeck, Warburg (Westf.)**; Kr. Warburg; Galerieg.; SCHRICKEL 1966, Taf. 52,2-5.
- Rössen, Leuna**; Grab 55; Kr. Merseburg; Körperg.; PREUSS 1966.
- Rübeland**; Baumannshöhle; Kr.; Siedl.; BEHRENS 1969, Abb. 9,1,2.
- Samswegen**; Kr. Wolmirstedt; Siedl.; PREUSS 1980, Taf. 65,3-5.
- Sandhatten, Hatten (Oldenb.)**; Kr. Oldenburg; Megalithg.; FANSA 1982, 35.
- Schalkenburg, Quenstedt**; Grab I; Kr.; Siedl.; BEHRENS & SCHRÖTER 1980, 80f.
- Schalkholz**; Kr. Dithmarschen; Megalithg.; HINGST 1985, 59.
- Schenefeld**; Fdst. 18; Kr. Pinneberg; Streuf.; AHRENS 1966, 455.
- Schönningstedt, Reinbeck**; Fdst. 114; Kr. Stormarn; Streuf.; HINGST 1959, 410; Taf. 3; 57.
- Schönstedt**; Kr. Bad Langensalza; Mauerk.; FEUSTEL 1972, Abb. 6-8.
- Schulenburg, Pölit**; Fdst. 2; Kr. Stormarn; Streuf.; HINGST 1959, 430.
- Schwesing**; Fdst. 45; Kr. Husum; Streuf.; HINZ 1954, 185; Taf. 35,11.
- Schwesing**; Hügel 26; Kr. Husum; Hügelg.; HINZ 1954, 185.
- Schwinge**; Kat. 109; Kr. Demmin; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 109.
- Sollerup**; Fdst. 18; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 560; Taf. 75,26.
- Sollerup**; Sdl. 6; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 560.
- Sollerup**; Sdl. 9; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 560.
- Stedesand**; Sdl. 1; Kr. Südtondern; Siedl.; HINZ 1954, 233.
- Steinkimmern, Ganderkesee**; Moorkamp; Kr. Oldenburg; Megalithg.; FANSA 1982, 35.
- Stenderup, Gelting**; Fdst. 4; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 579; Taf. 75,19.
- Stubnitz, a. Jasmund**; Kat. 112; Kr. Rügen; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 112.
- Stuer**; Grab I; Kr. Röbel; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 113.
- Südensee, Sörup**; Sdl. 1; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 598.
- Tangermünde**; Grab 14; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, 425, Grab 14.
- Tangermünde**; Grab 17; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, 426, Grab 17.
- Tangermünde**; Grab 18; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, Taf. 24.
- Tangermünde**; Grab 2; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, Taf. 7.
- Tangermünde**; Grab 21; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, Taf. 27.
- Tangermünde**; Grab 5; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, Taf. 11,2.
- Tangermünde**; Grab E; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, 418, Grab E.
- Tangermünde**; Grab F; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, 418, Grab F.
- Tangermünde**; Grab H; Kr. Stendal; Körperg.; PREUSS 1954, 418, Grab H.
- Tangstedt**; Fdst. 2; Kr. Stormarn; Streuf.; HINGST 1959, 451.

Tarp; Sdl. 1; Kr. Flensburg; Siedl.; RÖSCHMANN 1963, 616; Taf. 75,6.
Tastrup, b. Fl; Fdst. 26; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 625; Taf. 75,16.
Uelde, Anröchte; Kr. Lippstadt; Megalithg.; SCHRICKEL 1966, Taf. 54,A7.
Visbek; Hogenbö; Kr. Vechta; Megalithg.; FANSA 1982, 35.
Volkersen, Lagwedel; Düvelshagen; Kr. Verden; Megalithg.; SCHÜNEMANN 1972, Abb. 14.
Vollstedt; Sdl. 2; Kr. Husum; Siedl.; HINZ 1954, 202; Taf. 9,24.
Wandersleben; Kr.; Mauerk.; GALL et al 1983, Abb. 1,3.
Wanderup; Kr. Flensburg; Streuf.; RÖSCHMANN 1963, 635.
Warburg (Westf.); Grab I; Kr. Warburg; Galerieg.; GÜNTHER 1997, Abb. 36.
Warburg (Westf.); Grab III; Kr. Warburg; Galerieg.; GÜNTHER 1997, Abb. 69.
Warburg (Westf.); Grab IV; Kr. Warburg; Galerieg.; GÜNTHER 1997, Abb. 96.
Wedel; Fdst. 8; Kr. Pinneberg; Streuf.; AHRENS 1966, 468.
Wewelsburg, Büren; Grab I; Kr. Paderborn; Galerieg.; GÜNTHER & VIETS 1992, Abb. 12.
Ziesendorf; Grab I; Kr. Rostock; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 131.
Ziesendorf; Grab II; Kr. Rostock; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 132.
Ziesendorf; Grab III; Kr. Rostock; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 133.
Ziesendorf; Grab IV; Kr. Rostock; Megalithg.; NILIUS 1971, Kat. 134.

Anmerkungen

1 Die Empirische Dichte wurde mit dem Programm EDF Ver. 1.0 (Okt. 1993) von Herrn Prof. Dr. Frank Siegmund (Basel) berechnet. Zur Berechnung der empirischen Dichte werden innerhalb des Wertebereiches der Beobachtungen in gleichmäßigen Abständen Punkte festgelegt und nachfolgend die Beobachtungswerte in einem vorab bestimmten Intervall um die einzelnen Punkte betrachtet. Die Schrittweite und vor allem die Intervallweite beeinflussen den Verlauf des resultierenden Polygonzuges; große Weiten führen zu einer deutlichen Glättung. Für die Beurteilung der Verteilung der Beobachtungswerte im jeweiligen Intervall werden unterschiedliche Gewichtsfunktionen verwendet, die ebenfalls den resultierenden Polygonzug beeinflussen (HARTUNG 1993, 840 ff., Abb. 8). Der Polygonzug der empirischen Dichte dient, wie das Histogramm, der Visualisierung der Daten.

2 Ich möchte mich herzlich für die freundliche Unterstützung von Frau Dr. I. Ulbricht (Archäologisches Landesmuseum der Christian-Albrechts-Universität, Schleswig) und ihren Mitarbeitern bei der Aufnahme (wiegen) der Funde des Museums bedanken.

Literatur

- AHRENS, C. (1966) Vorgeschichte des Kreises Pinneberg und der Insel Helgoland. *Veröff. des Landesamtes für Vor- u. Frühgesch. in Schleswig*. Neumünster 1966.
- AUST, H. (1976a) Das Großsteingrab Lehnstedt 82. *In: Das Elb-Weser- Dreieck. Führer zu vor- u. frühgesch. Denkmälern 31*. Mainz 1976, 145-146.
- AUST, H. (1976b) Die Großsteingräber Flögeln 131 und 132 am Vorgeschichtspfad Flögeln. *In: Das Elb-Weser- Dreieck. Führer zu vor- u. frühgesch. Denkmälern 31*. Mainz 1976, 122-126.
- BASTIAN, W. (1961) Das jungsteinzeitliche Flachgräberfeld von Ostorf, Kreis Schwerin. *Jahrb. für Bodendenkmalpflege in Mecklenburg, 1961*, 7-130.
- BAUCH, W. (1988) Eine Nachbestattung der Einzelgrabkultur mit Pferdeschädel in einem Megalithgrab von Borgstedt, Kr. Rendsburg-Eckernförde. *Offa 45*, 1988, 43-74.
- BECKHOFF, K. (1963) Die Eibenholz-Bogen vom Ochsenmoor am Dümmer. Ein Nachtrag zur Veröffentlichung von Prof. Dr. K.H. Jacob-Friesen (Heimblätter f.d. Grafschaft Diepholz, 8. Folge Nr. 4/1950). *Die Kunde N.F. 14*, 1963, 63-81.
- BECKHOFF, K. (1964) Der Eibenbogen von Vrees. *Die Kunde N.F. 15*, 1964, 113-125.
- BECKHOFF, K. (1965) Eignung und Verwendung einheimischer Holzarten für prähistorische Pfeilschäfte. *Die Kunde N.F. 16*, 1965, 51-61.
- BEHRENS, H. (1969) Gibt es eine mitteldeutsche Gruppe der Michelsberger Kultur? *Jahresschr. für mitteldeutsche Vorgeschichte 53*, 1969, 285-307.
- BEHRENS, H. & E. SCHRÖTER (1980) Siedlungen und Gräber der Trichterbecherkultur und Schnurkeramik bei Halle (Saale). *Veröff. des Landesmus. Halle 34*. Halle 1980.
- BEIER, H.-J. (1983) Die Grab- und Bestattungssitten der Walternienburger und der Bernburger Kultur. *Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Wiss. Beitr. 30*. Halle 1983.
- BEIER, H.-J. (1991) Die megalithischen, submegalithischen und pseudomegalithischen Bauten sowie die Menhire zwischen Ostsee und Thüringer Wald. *Beitr. zur Ur- u. Frühgesch. Mitteleuropas 1*. Hamburg 1991.
- BOKELMANN, K. (1974) Ein zerstörtes Megalithgrab bei Ratekau, Kr. Ostholstein. *Offa 31*, 1974, 141-142.

- BONANI, G., IVY, S.D., HAJDAS, I., NIKLAUS, T.R. & M. SUTER (1994) AMS ¹⁴C age determinations of tissue, bone and grass samples from the Ötztal Ice Man. *Radiocarbon* 36, 2, 1994, 247-250.
- BÜCKE, S. (1986) Zwei Siedlungen der Bernburger Kultur im Thüringer Becken. *Alt-Thüringen* 21, 1986, 26-97.
- DEICHMÜLLER, J. (1972) Das Steingrab im Eichholz bei Gnarnenburg, Kr. Bremervörde. *Neue Ausgr. u. Forsch. in Niedersachsen* 7. Hildesheim 1972, 24-45.
- ECKHARDT, H. (1996) Pfeil und Bogen. Eine archäologisch- technologische Untersuchung zu urnenfelder- und hallstattzeitlichen Befunden. *Internat. Arch.* 21. Espelkamp 1996.
- FANSA, M. (1982) Die Keramik der Trichterbecherkultur aus den Megalith- und Flachgräbern des oldenburgischen Raumes. *Göttinger Schr. zur Ur- u. Frühgesch.* 20. Neumünster 1982.
- FEUSTEL, R. (1972) Die Walternienburg/Bernburger Totenhütte von Schönstedt im Thüringer Becken. *Alt-Thüringen* 12, 1972, 31- 59.
- FEUSTEL, R. & H. ULLRICH (1964/65) Totenhüttel der neolithischen Walternienburger Gruppe. *Alt-Thüringen* 7, 1964/65, 105-202.
- FIEDLER, L. (1979) Formen und Techniken neolithischer Steingeräte aus dem Rheinland. *Beitr. zur Urgesch. des Rheinlandes III. Rheinische Ausgr.* 19. Bonn 1979, 53- 190.
- FISCHER, A., VEMMING HANSEN, P. & P. RASMUSSEN (1984) Macro an micro wear traces of lithic projectile points. *Journal of Danish Arch.* 3, 1984, 19-46.
- FRIIS-HANSEN, J. (1990) Mesolithic cutting arrows: functional analysis of arrows used in the hunting of large game. *Antiquity* 64, 1990, 494-504.
- GALL, W., BACH, A., BARTHEL, H.-J. & P. LANGE (1983) Neolithische Totenhütte bei Wandsleben. *Alt-Thüringen* 18, 1983, 7-31.
- GLÜSING, P. (1984) Eine Siedlung der spätneolithischen Galeriegrabkultur im Weißen Holz bei Warburg-Rimbeck, Kr. Höxter. Vorbericht. *Ausgr. u. Funde in Westfalen-Lippe* 2, 1984, 17-21.
- GROEMER, K. (1995) Oberflächenfunde der endneolithischen Chamer Gruppe aus Altenberg bei Linz P.B. Urfahr-Umgebung, OÖ. *Linzer Arch. Forsch. Sonderheft XIII*. Linz 1995.
- GÜNTHER, K. (1986) Ein Großsteingrab in der Warburger Börde bei Hohenwepel, Stadt Warburg, Kr. Höxter. *Ausgr. u. Funde in Westfalen-Lippe* 4, 1986, 65-97.
- GÜNTHER, K. (1992) Das Megalithgrab Henglar I, Stadt Lichtenau, Kr. Paderborn. *Bodenaltertümer Westfalens* 28. Münster 1992.
- GÜNTHER, K. (1997) Die Kollektivgräber-Nekropole Warburg I-V. *Bodenaltertümer Westfalens* 34. Mainz 1997.
- GÜNTHER, K. & M. VIETS (1992) Das Megalithgrab Wewelsburg I, Stadt Büren, Kreis Paderborn. *Bodenaltertümer Westfalens* 28. Münster 1992.
- HARTUNG, J. (1993) Statistik. Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. München ⁹1993.
- HEEGE, E. & A. HEEGE (1989) Die Häuser der Toten. Jungsteinzeitliche Kollektivgräber im Ldkr. Northeim. *Wegweiser zur Vor- u. Frühgesch. Niedersachsens* 16. Hildesheim 1989.
- HINGST, H. (1959) Vorgeschichte des Kreises Stormarn. *Veröff. des Landesamtes für Vor- u. Frühgesch. in Schleswig*. Neumünster 1959.
- HINGST, H. (1985) Großsteingräber in Schleswig-Holstein. *Offa* 42, 1985, 57-112.
- HINZ, H. (1954) Vorgeschichte des Nordfriesischen Festlandes. *Veröff. des Landesamtes für Vor- u. Frühgesch. in Schleswig*. Neumünster 1954.
- HOIKA, J. (1973) Funde der Trichterbecherkultur aus Lehmbeck, Kr. Rendsburg-Eckernförde. *Offa* 30, 1973, 186-193.
- IHM, P. (1978) Statistik in der Archäologie. *Archeo-Physika* 9. Bonn 1978.
- KERSTEN, K. (1951) Vorgeschichte des Kreises Herzogtum Lauenburh. *Veröffentl. d. Landesamtes für Vor- u. Frühgesch. Schleswig*. Neumünster 1951.
- KIRSCH, E. & F. PLATE (1983) Ein Körpergräberfeld der Havelländischen Kultur bei Dreetz, Kr. Kyritz. *Veröff. des Mus. für Ur- u. Frühgesch. Potsdam* 17. Berlin 1983, 7-40.
- KIRSCH, E. & F. PLATE (1984) Zwei mittelneolithische Fundplätze bei Buchow-Karpzow, Kr. Nauen. *Veröff. des Mus. für Ur- u. Frühgesch. Potsdam* 18. Berlin 1984, 7-61.
- KOCH, J.K. (1994) Die drei neolithischen Kollektivgräber von Grobeibstadt, Ldkr. Rhön-Grabfeld. *Unpubl. Magisterarbeit Kiel* 1994.
- KORFMANN, M. (1972) Schleuder und Bogen in Südwestasien. Von den frühesten Belegen bis zum Beginn der Stadtstaaten. *Antiquitas R.* 3 Bd. 13. Bonn 1972.

- LANGENBRINK, B. (1998) Die Steinartefakte des Michelsberger Erdwerkes von Salzkotten-Oberntudorf. In: SCHYLE, D. (Hrsg.) *Das jungneolithische Erdwerk von Salzkotten-Oberntudorf, Kr. Paderborn. Die Ausgrabungen 1988-1992. Bodenaltertümer Westfalens 33*. Mainz 1998 [2. Aufl.], 95-106.
- LAUX, F. (1983/84) Bemerkungen zu jungsteinzeitlichen Grabanlagen im Aller-Tal. *Die Kunde N. F.* 34/35, 1983/84, 37-76.
- LAUX, F. (1991) Überlegungen zu den Großsteingräbern in Niedersachsen und Westfalen. *Neue Ausgr. u. Forsch. in Niedersachsen 19*. Hildesheim 1991, 21-99.
- LÜBKE, H. (2000) Die Steinartefakte: technologisch-ergologische Studien zum Nordischen Frühneolithikum. *Untersuchungen und Materialien zur Steinzeit in Schleswig-Holstein 3*. Neumünster, 2000.
- LÜNING, J. (1996) Erneute Gedanken zur Benennung der neolithischen Perioden. *Germania 74,1* 1996, 233-237.
- MENKE, M. (1993) Neue Ausgrabungen in der Megalithanlage "Heilige Steine" bei Muschenheim (Ldkr. Gießen). Vorbericht über die Ausgrabungskampagnen 1989 bis 1992. *Germania 71, 2*, 1993, 279-314.
- MEYER, M. (1993) Pevestorf 19. Ein mehrperiodiger Fundplatz im Landkreis Lüchow-Dannenberg. *Veröff. der urgesch. Slg. des Landesmus. in Hannover 41*. Oldenburg 1993.
- NAGEL, E. & K.P. WELCHER (1991) Eine Siedlung der Trichterbecherkultur bei Gristow, Kreis Greifswald. *Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern Jahrb.* 39, 1991, 7-72.
- NILIUS, I. (1971) Das Neolithikum in Mecklenburg zur Zeit und unter besonderer Berücksichtigung der Trichterbecherkultur. Schwerin 1971.
- NOE-NYGAARD, N. (1974) Mesolithic hunting in Denmark illustrated by bone injuries caused by human weapons. *Journal of Arch. Science 1*, 1974, 217-248.
- PAULSEN, H. (1975) Oberflächenretuschierte Pfeilspitzen in Schleswig-Holstein. *Die Heimat 82, 4-5*, 1975, 90-98.
- PREUSS, J. (1954) Das jungsteinzeitliche Körpergräberfeld von Tangermünde, Kr. Stendal. *Wiss. Zeitschr. der Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg, Gesellschafts- u. Sprachwiss.* 3, 2, 1954, 415-482.
- PREUSS, J. (1966) Die Baalberger Gruppe in Mitteldeutschland. *Veröff. des Landesmus. für Vorgesch. in Halle 21*. Berlin 1966.
- PREUSS, J. (1980) Die altmärkische Gruppe der Tiefstichkeramik. *Veröff. des Landesmus. für Vorgesch. in Halle 33*. Berlin 1980.
- RAETZEL-FABIAN, D. (1996) Calden. Erdwerk und Bestattungsplätze des Jungneolithikums. Architektur - Ritual - Chronologie. *Unpubl. Diss. Frankfurt/M.* 1996.
- RAETZEL-FABIAN, D. (2000) Calden. Erdwerk und Bestattungsplätze des Jungneolithikums. Architektur - Ritual - Chronologie. *Universitätsforsch. z. Prähist. Arch.* 70. Bonn 2000.
- RINNE, C. (1996) Das jungsteinzeitliche Kollektivgrab II auf dem Feldberg bei Großenrode. Unpubl. Magisterarbeit Göttingen 1996.
- RÖSCHMANN, J. (1963) Vorgeschichte des Kreises Flensburg. *Veröff. des Landesamtes für Vor- u. Frühgesch. in Schleswig. Die vor- u. frühgesch. Denkmäler u. Funde in Schleswig-Holstein 4*. Neumünster 1963.
- SCHLICHT, E. (1968) Die Funde aus dem Megalithgrab 2 von Emmeln, Kreis Meppen. Studien zur Keramik der Trichterbecherkultur im Gebiet zwischen Weser und Zuidersee. *Göttinger Schr. zur Vor- u. Frühgesch.* 9. Neumünster 1968.
- SCHLICHT, E. (1972) Das Megalithgrab 7 von Groß Berßen, Kreis Meppen. Studien zur Keramik der Trichterbecherkultur im Gebiet zwischen Weser und Zuidersee. *Göttinger Schr. zur Vor- u. Frühgesch.* 12. Neumünster 1972.
- SCHRICKEL, W. (1966) Westeuropäische Elemente im neolithischen Grabbau Mitteldeutschlands und die Galeriegräber Westdeutschlands und ihre Inventare. *Beitr. zur ur- u. frühgesch. Arch. des Mittelmeer-Kulturräumes 4 u. 5*. Bonn 1966.
- SCHULDT, E. (1961) Abschließende Ausgrabungen auf dem jungsteinzeitlichen Flachgräberfeld von Ostorf 1961. *Jahrb. für Bodendenkmalpflege in Mecklenburg, 1961*, 131- 178.
- SCHÜNEMANN, D. (1972) Das Megalithgrab im "Düvelshagen" bei Völkersen, Kr. Verden. *Die Kunde N.F.* 23, 1972, 8-23.
- SCHWELLNUS, W. (1979) Wartberg-Gruppe und hessische Megalithik. *Mat. zur Vor- u. Frühgesch. von Hessen 4*. Wiesbaden 1979.
- SPENNEMANN, D. R. (1984) Burgerroth. Eine spätneolithische Höhensiedlung in Unterfranken. *BAR Int. Ser.* 219. Oxford 1984.
- SPINDLER, K. (1993) Der Mann im Eis. Die Öztaler Mumie verrät die Geheimnisse der Steinzeit. München 1993.

- SPROCKHOFF, E. (1927/28) "Pfeilspitze". In: EBERT, M. (Hrsg.) *Reallexikon der Vorgesch. Bd. 10*. Berlin 1927/28, 102-106.
- STAPEL, B. (1991) Die geschlagenen Steingeräte der Siedlung Hüde I am Dümmer. *Veröff. der urgesch. Slg. des Landesmus. zu Hannover 38*. Hildesheim 1991.
- STEHLI, P. & A. ZIMMERMANN (1980) Zur Analyse neolithischer Gefäßformen. *Archaeo-Physika 7, 1980*, 147-177.
- STODIEK, U. & H. PAULSEN (1996) "Mit dem Pfeil, dem Bogen ...". Technik der steinzeitlichen Jagd. *Arch. Mitt. aus Nordwestdeutschland Beiheft 16*. Oldenburg 1996.
- TEMPEL, W.-D. (1978) Bericht über die Ausgrabung des Megalithgrabes I in Ostenwalde, Gemeinde Werlte, Kreis Aschendorf- Hümmeling. *Neue Ausgr. u. Forsch. in Niedersachsen 12*. Hildesheim 1978, 1-31.
- UERPMANN, M. (1976) Zur Technologie und Typologie neolithischer Feuersteingeräte. Die Silices aus Yverdon im Vergleich zu den anderen Fundorten. *Tübinger Monogr. zur Urgesch. 2*. Tübingen 1976.
- UERPMANN, M. (1981) Die Feuersteinartefakte der Cortaillod- Schichten. *Die neolithische Ufersiedlungen von Twann 18*. Bern 1981.
- WALTHER, W. (1986) Siedlungsfunde der Wartberg-Gruppe im Mühlhäuser Becken. *Alt-Thüringen 21, 1986*, 97-112.
- WEGEWITZ, W. (1955) Drei neue Großsteingräber im Kreise Harburg. *Jahrb. RGZM 2, 1955*, 27-54.
- WEINER, J. (1995) Bogenstab und Pfeilschaftfragmente aus dem altneolithischen Brunnen von Erkelenz-Kückhoven. Ein Beitrag zur Bogenwaffe der Bandkeramik. *Arch. Korrb. 25, 1995*, 355-372.
- WINIGER, J. (1991) Zur Formenlehre der Steinbeilklingen. *Jahrb. der Schweizerischen Ges. für Ur- u. Frühgesch. 74, 1991*, 79-106.
- ZIMMERMANN, A. (1977) Die bandkeramischen Pfeilspitzen aus den Grabungen im Merzbachtal. *Rheinische Ausgr. 18*. Bonn 1977.

Dr. des. Christoph Rinne
 Adolf-Diesterweg-Ring 31
 D - 03130 Spremberg