

Zur räumlichen Verteilung von Dechselklingen aus Aktinolith-Hornblendeschiefer in der Linearbandkeramik

Kathrin Nowak

Zusammenfassung – Dechselklingen werden in Siedlungen und Gräberfeldern der Linearbandkeramik gefunden. Einige dieser Klingen bestehen aus dem Rohmaterial Aktinolith-Hornblendeschiefer (AHS). Basierend auf dem prozentualen Anteil der Klingen aus AHS jedes Fundplatzes wird ein Test auf Autokorrelation und eine Interpolation angewendet, um die räumliche Verteilung dieses Rohmaterials zu analysieren. Um den Zusammenhang zwischen der Versorgung mit AHS in Siedlungen und Gräberfeldern zu messen, wird ein Rangkorrelationskoeffizient berechnet. Diese Analysen ermöglichen eine Charakterisierung des Tausches mit AHS.

Schlüsselwörter – GIS, Linearbandkeramik, Dechseln

Abstract – Adze blades are found in settlements and burial sites of the Linear Pottery Culture. Some of these blades are made of the raw material actinolite-hornblende schist (AHS). Based on the percentage of blades made of AHS found on each site a test of autocorrelation and interpolation is applied to analyse the spatial distribution of this raw material. For measuring the connection between the provision of settlements and burial sites with AHS a rank correlation coefficient is calculated. These analyses provide means to characterize the exchange of AHS.

Keywords – GIS, Linear Pottery Culture, stone adzes

Einleitung

Ein großer Teil der folgenden Ausführungen stammt aus der Magisterarbeit der Autorin (NOWAK 2007), welche im Rahmen des DFG-Projektes „Ökonometrie des mitteleuropäischen Neolithikums“ entstanden ist (KERIG 2009). Die hier verwendeten Daten wurden aus der Literatur, unter anderem aus verschiedenen Arbeiten des SAP-Projektes „Siedlungsarchäologie auf der Aldenhovener Platte“ und unpublizierten Magister- und Doktorarbeiten, zusammengetragen.

Dechseln, also quergeschäftete Beile, wurden in der Linearbandkeramik (LBK) wohl hauptsächlich zur Holzverarbeitung verwendet, wobei auch andere Funktionen diskutiert werden, beispielsweise als Prestigeobjekt (vgl. RAMMINGER 2007, 242).

Ziel dieses Beitrages ist es, die räumliche Verbreitung von Dechselklingen aus Aktinolith-Hornblendeschiefer (AHS) für den Zeitraum der älteren bis jüngsten LBK (ca. 5300 bis 4900 BC) zu untersuchen und darauf basierende Überlegungen zum Tausch mit diesem Rohmaterial anzustellen. Im Vordergrund steht die Frage nach der Weitergabeform des Rohmaterials, welche mithilfe von räumlichen Analysen beantwortet werden soll. Eine Rangkorrelation von Daten aus Gräberfeldern und Siedlungen wird zeigen, ob die Grabbeigaben in den Bestattungen, die Versorgung in den Siedlungen widerspiegeln. Abschließend wird anhand von chronologisch gut aufgeschlüsselten Daten überprüft, ob die Versorgung mit AHS einem zeitlichen Trend unterliegt.

In den Analysen werden nur Fundinventare von gegrabenen Fundplätzen berücksichtigt. Dabei

steht aufgrund der guten Datenbasis das westliche Verbreitungsgebiet der LBK im Vordergrund.

Das Rohmaterial

Bei einem großen Teil des metamorphen Felsgesteins Amphibolit, welches häufig zur Dechselklingenherstellung in der LBK verwendet wurde, handelt es sich um so genannten Aktinolith-Hornblendeschiefer (AHS). Nach neueren, auf chemischen Analysen beruhenden Untersuchungen konnte für dieses überregional verwendete Rohmaterial eine Herkunft aus dem Isargebirge (Nordostböhmen) nachgewiesen werden (CHRISTENSEN et al. 2006). Dort befindet sich in Jistebsko bei Jablonec nad Nisou auch ein neolithischer Abbauplatz (ŠREINOVÁ et al. 2003; PROSTŘEDNÍK et al. 2005). Parallel zur überregionalen Verbreitung des böhmischen Materials fand zudem eine nur auf Kleinräume begrenzte Nutzung regionaler Amphibolitvorkommen ohne eine weitreichende Weitergabe des Rohmaterials statt, wie zum Beispiel in der Wetterau und möglicherweise in der Dieburger-Bucht (CHRISTENSEN et al. 2006, 1636; RAMMINGER 2007, 270-271).

In dieser Untersuchung wird nur der überregional verwendete AHS berücksichtigt. Sofern es für einige Regionen keine chemischen Analysen der Dechselklingen gibt, ist es daher notwendig andere Kriterien zur Erkennung von Regionen, für die eine Nutzung anderer Amphibolitvorkommen in Betracht gezogen werden kann, anzuwenden: Neben der Existenz einer Amphibolitquelle ist die örtliche Produktion oder Weiterverarbeitung von Dechselklingen aus Amphibolit ein Indiz für die

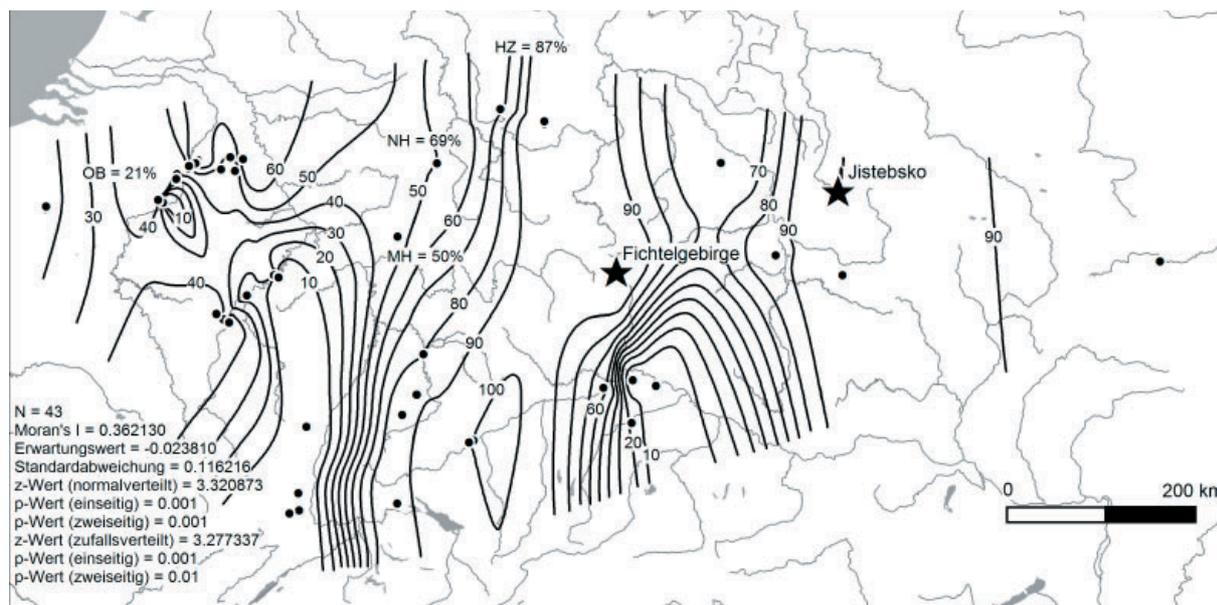


Abb. 1 Interpolation des prozentualen Anteils des AHS in den Siedlungen.

Sammelfundbestimmungen: HZ = Harzvorland (SCHWARZ-MACKENSEN/SCHNEIDER 1983, 167); NH = Nordhessen (KEGLER-GRAIEWSKI 2007, 178); MH = Mittelhessen (RAMMINGER 2007, 270); OB = östliches Belgien (TOUSSAINT/TOUSSAINT 1982, 519-521).

Nutzung von regional anstehendem Rohmaterial. Mit Bezugnahme auf diese Kriterien und unter Berücksichtigung von chemischen Rohmaterialanalysen (PAVLÛ 2000, 42; MÄDLER 2004, 114, 116; CHRISTENSEN et al. 2006, 1638) ergibt sich, dass sowohl für Niederbayern als auch das Elsass die Nutzung anderer Amphibolithvorkommen in Frage kommt.

In der Siedlung Ensisheim im Elsass fand eine örtliche Produktion von Dechselklingen aus Amphibolit statt (MAUVILLY 1993, 118). Es kann daher angenommen werden, dass es sich bei diesen Amphiboliten nicht um AHS aus Jistebsko handelt. In allen anderen Siedlungen des Elsass sind keine Amphibolite gefunden worden.

Für die niederbayerischen Fundplätze liegt eine besondere Situation vor. Aufgrund von makroskopischen und chemischen Analysen ließen sich zwei AHS Gruppen unterscheiden, wobei die chemische Untersuchung leider nur anhand von drei Dechselklingen durchgeführt wurde (ENDLICHER 1995). Daher wird für die Fundplätze aus Niederbayern lediglich der Anteil der Dechselklingen aus AHS berücksichtigt, deren Rohmaterial mit dem überregional vorkommenden AHS vergleichbar ist (ARPS 1978, 212; GANSELMEIER 2002, 140), auch wenn diese Unterscheidung nur auf makroskopischen Dünnschliffanalysen beruht. Interessanterweise befindet sich in der Siedlung Hienheim ein auffällig hoher Anteil an Halbfabrikaten und Rohstücken, die dieser AHS Gruppe zugeordnet werden können (BAKELS 1986, 54-55). Der überregio-

nal verwendete AHS aus Jistebsko kommt jedoch zumeist nicht als Halbfabrikat oder Rohstück in die Siedlungen (BAKELS 1987, 66; SCHMIDGEN-HAGER 1993, 149; KEGLER-GRAIEWSKI 2007, 179). Die chemischen Signaturen der Amphibolite aus dem Isergebirge und dem Fichtelgebirge lassen sich nur anhand von Strontium- und Blei-Isotopen Analysen unterscheiden (CHRISTENSEN ET AL. 2006, 1639; 1651-1652) und diese liegen für Dechselklingen aus Niederbayern nicht vor. Aus diesem Grund wird hier hypothetisch auch das Fichtelgebirge als mögliche Rohmaterialquelle, insbesondere für die Amphibolite aus Niederbayern, in Betracht gezogen. Schon Arps (1978, 210, vgl. auch BAKELS 1986, 53) aber auch Endlicher (1995, 227-230; 233) erwägen das Fichtelgebirge als Herkunftsort für aus niederbayerischen Fundstellen stammende Dechselklingen. Schlussendlich wären weitere chemische Analysen an Dechselklingen wünschenswert.

Die räumlichen Analysen

Um Aussagen zur Rohmaterialversorgung treffen zu können, wird der relative Anteil der Dechselklingen aus AHS im Verhältnis zu Dechselklingen aus anderen Materialien in den Fundstellen untersucht. Als Bezugssumme zur Berechnung des relativen Anteils wird nur die Menge der Dechselklingen, für die eine Rohmaterialbestimmung vorliegt, berücksichtigt. Des Weiteren werden Siedlungen und Gräberfelder

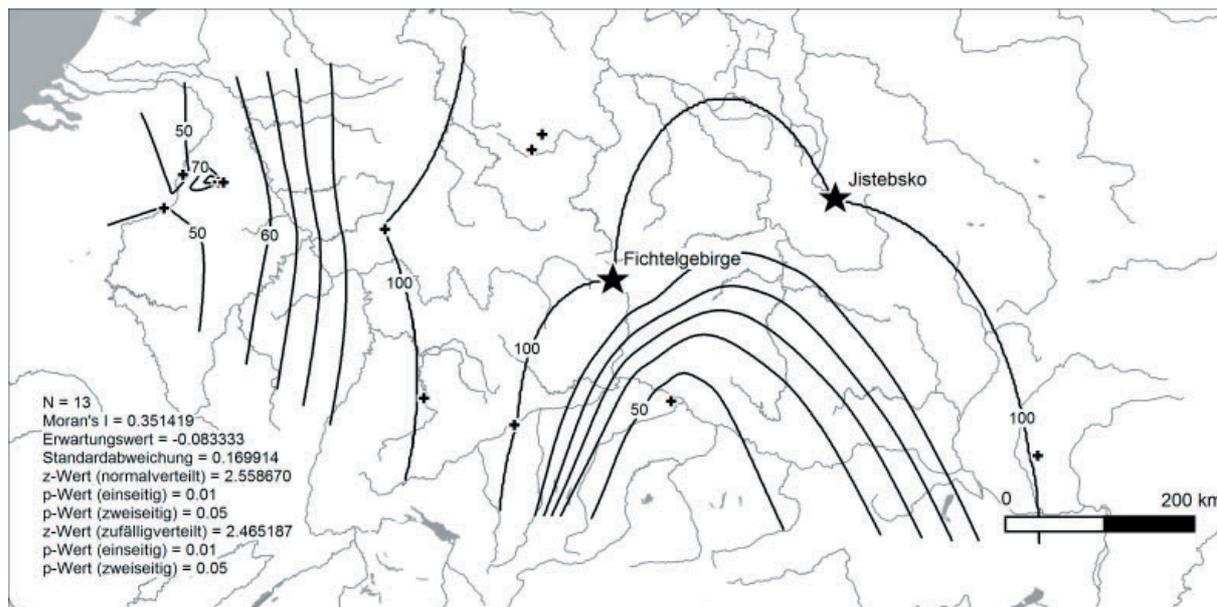


Abb. 2 Interpolation des prozentualen Anteils des AHS in den Gräberfeldern.

zunächst getrennt voneinander betrachtet. Da bei diesen beiden Fundortkategorien die Fundniederlegungsumstände sehr verschieden sind. So kann bei Gräberfeldern von einer intentionalen Deponierung gesprochen werden, die möglicherweise auch eine Auswahl des Rohmaterials der Grabbeigabe impliziert.

Bei den Siedlungen des Rheinlandes ist schon im Vorfeld der Analyse eine sehr hohe Variabilität des prozentualen Anteils von AHS zu beobachten. Dies kann auf die sehr hohe Fundplatzdichte, bedingt durch eine intensive regionale Forschung, zurückgeführt werden. Da in dieser Untersuchung jedoch die Rohmaterialverteilung auf einer überregionalen Skala betrachtet wird, werden die Daten aus dem Rheinland für die räumlichen Analysen gemittelt. Dabei wird jeweils für ein Schlüsselgebiet (z. B. Aldenhovener Platte; vgl. ZIMMERMANN ET AL. 2005, 49-50) ein Wert berechnet. Diese Vorgehensweise lässt sich kulturhistorisch begründen, da zwischen den Siedlungen eines Schlüsselgebietes Tauschnetzwerke und somit auch teilweise wirtschaftliche Abhängigkeiten bestehen (ZIMMERMANN ET AL. 2006, 174-176).

Zu Beginn der Analysen wurde ein Test auf räumliche Autokorrelation durchgeführt. Mit diesem Test wird die Stärke des Zusammenhangs zwischen Beobachtungen (hier der prozentuale Anteil eines Rohmaterials auf einem Fundplatz) und ihrer räumlichen Distanz voneinander errechnet. Bei einer positiven Autokorrelation weisen benachbarte Beobachtungen ähnlich hohe Werte auf, während

bei einer negativen Autokorrelation ähnliche Werte weit entfernt voneinander auftreten (vgl. CONOLLY / LAKE 2006, 158-161; MÜLLER-SCHEESSEL, 2007).

Der Autokorrelationskoeffizient Moran's I kann einen Wert zwischen 1 (positive Autokorrelation) und -1 (negative Autokorrelation) annehmen, wobei 0 als Ergebnis eine zufällige räumliche Verteilung bedeuten würde. Zur Berechnung von Moran's I wurde das Programm Crimestat 3.1 verwendet.

Der Test auf Autokorrelation für die relativen Anteile des AHS in den Siedlungen (Abb. 1) ergab eine signifikant positive Autokorrelation. Demzufolge besteht zwischen der geographischen Lage der Fundplätze und ihrer Rohmaterialversorgung ein Zusammenhang. Dieser ist dadurch charakterisiert, dass die Rohmaterialversorgung bei Fundstellen, die eine räumliche Nähe zueinander aufweisen, sehr ähnlich war. Für den prozentualen Anteil des AHS aus den Gräberfeldern ergab die Berechnung von Moran's I zwar eine positive Autokorrelation, jedoch ist diese nicht so signifikant (Abb. 2). Dies kann auf die sehr geringe Anzahl an Gräberfeldern, die in der Analyse berücksichtigt wurden, zurückgeführt werden.

Die nachfolgenden Interpolationen zur Erstellung von Isolinienkarten der relativen Anteile des AHS in den Siedlungen und Gräberfeldern wurden mit dem Verfahren „Natural Neighbour“ in MapInfo durchgeführt. Die beiden möglichen Rohmaterialquellen für den AHS, Jistebsko und das Fichtelgebirge, werden mit einem Wert von 100% in den Interpolationen berücksichtigt. Bei der Interpretation der Interpolationsergebnisse muss

beachtet werden, dass die Isolinienkartierungen Schätzungen darstellen, die Werte für unbeprobte Regionen voraussagen. Die Verlässlichkeit der Voraussagen hängt natürlich von der Menge und der Distanz der benachbarten Punkte ab. Daher ist auch die Aussagekraft an den Rändern einer Fundpunktverteilung nur sehr gering (CONOLLY/LAKE 2006, 91).

Bei der Interpretation der Isolinienkarte (**Abb. 1**) zu den prozentualen Anteil des AHS in den Siedlungen werden Sammelfundbestimmungen von zumeist Lesefundinventaren hinzugezogen. Diese sind aber nicht in die Interpolation mit eingeflossen, da sich die Anteile des AHS der Sammelbestimmungen auf ganze Regionen beziehen und nicht einzelne Fundpunkte darstellen.

Zunächst ist zu beobachten, dass die Versorgung mit AHS von Böhmen aus nach Westen über Mitteldeutschland bis nach Belgien hin abnimmt. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die Datengrundlage für Thüringen und Sachsen leider sehr schlecht ist und daher die nur durch einen Fundplatz verursachte Senke der Isolinien in Mitteldeutschland keinen hohen Aussagewert besitzt. Die Sammelfundbestimmungen belegen den abnehmenden Trend. Der AHS aus dem Fichtelgebirge deckt anscheinend in den niederbayerischen Siedlungen nur einen kleinen Teil des Bedarfs an Rohmaterialien ab. Sofern die oben formulierte Hypothese stimmt, war demnach eine Versorgung aus dem Fichtelgebirge nicht sehr umfangreich. Die Siedlungen aus dem östlichen Württemberg und dem Neckarland wurden daher wahrscheinlich auch überwiegend aus Jistebsko versorgt. Dies legen für das Neckarland auch chemische Rohmaterialienanalysen nahe (CHRISTENSEN et al. 2006, 1638). Umso auffälliger ist, dass trotz der Entfernung zu Böhmen in den Siedlungen des Neckarlandes und des östlichen Württembergs die Versorgung hauptsächlich mit Dechselklingen aus AHS stattfand. Nach Westen hin zum Elsass gibt es anscheinend einen regelrechten Bruch, da hier wohl vornehmlich andere Rohmaterialien als der Jistebsko-AHS verwendet wurden.

Für die Interpolation des relativen Anteils des AHS in den Gräbern (**Abb. 2**) standen sehr viel weniger Daten zur Verfügung als bei den Siedlungen.

Auch hier kann mit zunehmender Entfernung von Jistebsko in Richtung Westen eine Abnahme des prozentualen Anteils des AHS festgestellt werden. Ähnlich wie bei den Siedlungen hat auch das Gräberfeld aus Niederbayern auffällig wenig Rohmaterial aus der AHS-Gruppe, für die eine Herkunft aus dem Fichtelgebirge in Frage kommt. Insgesamt scheinen die Gräberfelder etwas besser

mit AHS ausgestattet zu sein als die Siedlungen.

Zusammenfassend können aufgrund der räumlichen Analysen folgende Aussagen getroffen werden. Zunächst weisen Fundplätze die nahe beieinander liegen eine ähnlich gute bzw. schlechte Versorgung mit AHS auf. Gleichzeitig nimmt der Anteil des AHS in den Fundinventaren mit zunehmender Entfernung zur Rohmaterialquelle ab. Auch wenn diese Abnahme nicht gleichmäßig erfolgt, so ist am ehesten eine Weitergabe des Rohmaterials von Hand zu Hand (vgl. RENFREW 1972, 465-466) anzunehmen auch aufgrund der sozialen Strukturen der LBK (vgl. ZIMMERMANN 1995, 71). Denn auch bei einer Weitergabeform von Hand zu Hand ist es möglich, dass die hinter der Weitergabe stehenden sozialen Netzwerke Grenzen aufweisen und somit beispielsweise bei zunehmender Entfernung zur Quelle nicht immer eine gleichmäßige Abnahme des relativen Anteils des Rohmaterials zu beobachten ist. Möglicherweise hatten die niederbayerischen Fundplätze aus diesem Grund nur einen niedrigen Anteil am überregionalen Tausch.

Zuvor wurde erwähnt, dass die Siedlungen aus dem Rheinland eine sehr hohe Variabilität des prozentualen Anteils an AHS aufweisen. Daher nimmt LANGENBRINK (1996, 414) beispielsweise an, dass im Merzbachtal (Rheinland) die große Siedlung Langweiler 8 aufgrund ihres vergleichsweise hohen prozentualen Anteils an AHS eine zentrale Verteilerposition für die Dechselklingen aus diesem Rohmaterial einnahm. Für die Wetterau (Mittelhessen) hingegen konnte dies nicht beobachtet werden (RAMMINGER 2007, 286). Nichtsdestotrotz ist nicht auszuschließen, dass innerhalb von Siedlungsgebieten die einzelnen Siedlungen unterschiedlich umfangreiche Kontakte in andere Regionen besaßen und dadurch auch regionale Verteilungsmechanismen zur Anwendung kamen. Dies spricht jedoch nicht gegen eine Weitergabe von Hand zu Hand, sondern entspricht vielmehr der Annahme, dass dem Tausch soziale Beziehungen zugrunde liegen.

Die Berechnung der Rangkorrelation

Nachdem das Vorkommen von AHS in den Siedlungen und Gräberfelder bisher getrennt analysiert wurde, wird nun der Zusammenhang zwischen den beiden Fundortkategorien für die einzelnen Regionen untersucht. Als Ausgangshypothese wird angenommen, dass die regionale Versorgung mit AHS in den Siedlungen durch die Ausstattungen in den Gräberfeldern reflektiert wird.

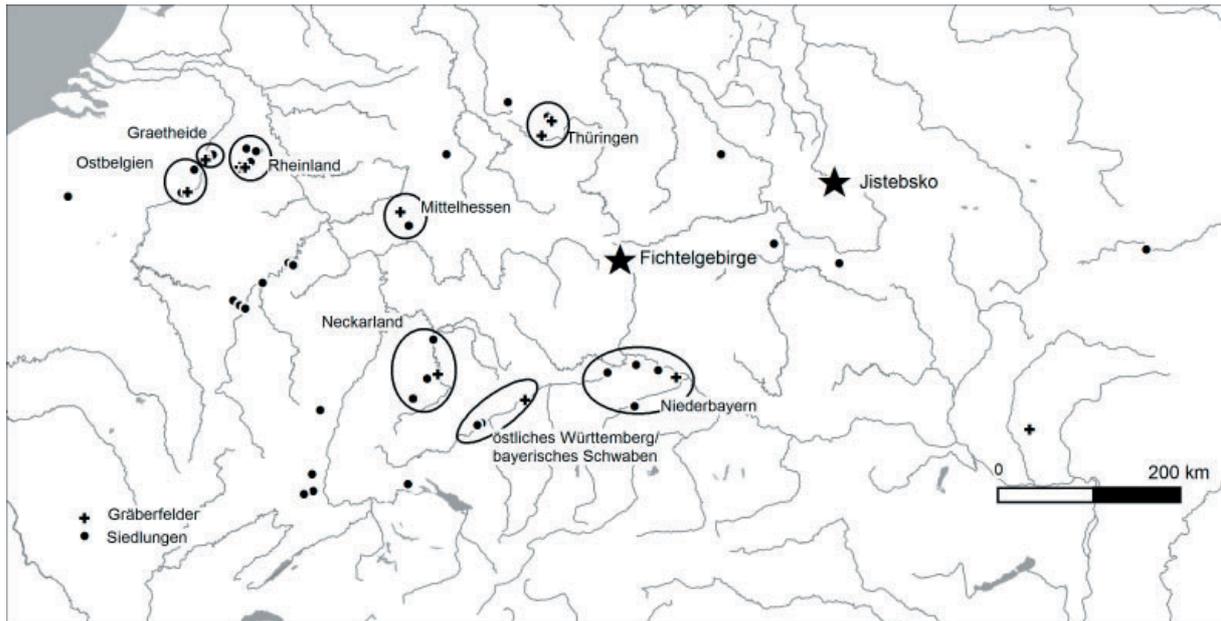


Abb. 3 Die Regionen, die in der Berechnung des Rangkorrelationskoeffizienten berücksichtigt werden.

Um den Zusammenhang zwischen Gräberfeldern und Siedlungen zu messen, wird der Rangkorrelationskoeffizient für die Siedlungen und Gräberfelder aus verschiedenen Regionen gebildet. Dazu werden jeweils den Siedlungen sowie den Gräberfeldern der zu untersuchenden Regionen Ränge zugeteilt. Der Rangkorrelationskoeffizient berechnet sich aus den Rängen für die einzelnen Regionen (SACHS 1983, 309-311; SHENNAN 2004, 145-150). Auf diese Weise werden zwei unabhängig voneinander gebildete Rangfolgen miteinander verglichen, für die das Vorliegen eines Zusammenhangs überprüft werden soll.

Zur Berechnung der Rangkorrelation werden acht Regionen ausgewählt (Abb. 3), in denen sich sowohl Siedlungen als auch Gräberfelder befinden. Dabei orientiert sich die Auswahl der Regionen an den zuvor erstellten Isolinkarten.

Die Werte für die Siedlungen und Gräberfelder berechnen sich aus dem relativen Anteil des AHS aller in den Siedlungen oder Gräberfeldern gefundenen Dechselklingen einer Region. Auf diese Weise beeinflussen einzelne Fundplätze den gemeinsamen Wert für eine Region nicht in dem Ausmaße, wie es der Fall wäre, wenn die berechneten Prozentwerte der einzelnen Fundplätze gemittelt würden. In den Diagrammen (Abb. 4 und 5) sind die errechneten Werte für die Siedlungen und Gräberfelder der einzelnen Regionen dargestellt. Sie sind nach dem prozentualen Anteil des AHS hierarchisch geordnet und durchnummeriert. Darunter befinden sich die den Regionen zu gewiesenen Ränge. Aufgrund der

teilweise spärlichen Datenbasis, insbesondere bei den Gräberfeldern, werden marginale Unterschiede bei der Rangbildung nicht als aussagekräftig betrachtet. Folglich wird nicht nur Regionen mit den gleichen, sondern auch sehr nahe beieinander liegenden Prozentwerten der gleiche Rang gegeben. Bei der Vergabe des gleichen Ranges werden die Rangplätze gemittelt, die durch die betroffenen Beobachtungen belegt werden (SACHS 1983, 309). Da hinsichtlich des prozentualen Anteils des AHS in den Gräberfeldern das Graetheidegebiet, Niederbayern und Ostbelgien in der Hierarchie die Plätze 1 bis 3 belegen, wird ihnen der gemittelte Rang 2 zugewiesen (vgl. Abb. 5).

In Fällen, bei denen Beobachtungen den gleichen Rang haben, spricht man auch von Bindungen (SACHS 1983, 309; SHENNAN 2004, 145). Bei einer niedrigen Beobachtungsmenge und dem häufigen Auftreten von Bindungen ist der Rangkorrelationskoeffizient Kendall-tau-c geeignet (SACHS 1983, 311; SHENNAN 2004, 145), welcher einen Wert zwischen -1 und +1 annehmen kann. Der Koeffizient errechnet sich aus der Anzahl übereinstimmender und uneiniger Paare von Rängen, die sich aus der relativen Anordnung der Ränge ergeben (JANSSEN/LAATZ 2003, 235; 243-244; SHENNAN 2004, 146-147). Der Rangkorrelationskoeffizient Kendall-tau-c ist aber nicht nur ein Zusammenhangsmaß, sondern gleichzeitig eine Schätzung der Signifikanz einer Korrelation (SHENNAN 2004, 146-147). Bei dem hier errechneten Koeffizienten von 0,75 handelt es sich um einen eher starken Zusammenhang.

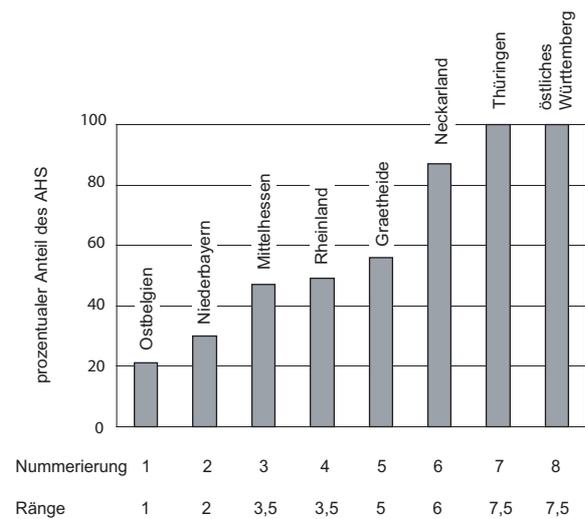


Abb. 4 Die Rangverteilung für die Siedlungen.

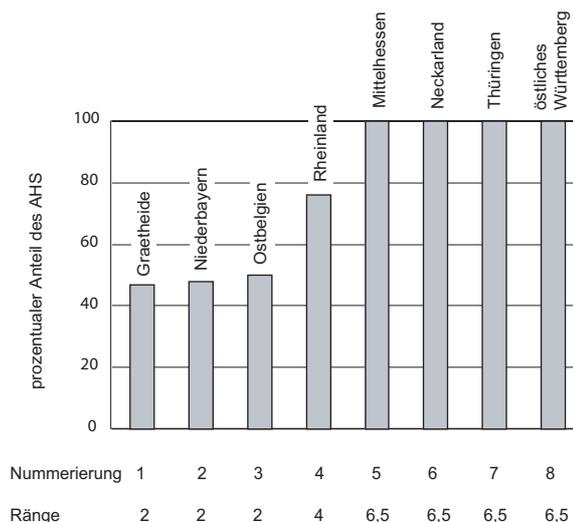


Abb. 5 Die Rangverteilung für die Gräberfelder.

Das Ergebnis der durchgeführten Rangkorrelationen ermöglicht die Interpretation, dass die Ausstattung der Gräberfelder die Versorgung der Siedlungen mit AHS reflektiert. Demnach liegen vermutlich beiden Quellengattungen die gleichen Tauschnetzwerke zugrunde.

Chronologische Tendenzen bei der Versorgung mit AHS

Aus dem Rheinland liegen 169 Dechselklingen mit einem Gesamtgewicht von 8064 g vor, die Hausgenerationen zugewiesen werden konnten. Sie stammen aus insgesamt 15 Siedlungen mit insgesamt 364 datierten Hausgrundrissen. Eine Hausgeneration im Rheinland umfasst einen Zeitraum von 25 Jahren. Den ersten beiden Hausgenerationen konnten keine Dechselklingen zugewiesen werden.

Bei der Betrachtung des relativen Anteils der Anzahl und des Gewichtes der Dechselklingen aus AHS pro Hausgeneration wird deutlich, dass eine Abnahme von den älteren zu den jüngsten Hausgenerationen hin zu beobachten ist (Abb. 6 u. Abb. 7). Demnach wird im Laufe der LBK die Versorgung mit AHS schlechter, so dass zunehmend auf andere Rohmaterialien zur Dechselklingenerstellung zurückgegriffen werden musste.

Ähnliche Beobachtungen konnten schon RAMMINGER (2007, 286-287) für Mittelhessen und BAKELS (1987, 62-63) für das Graetheidegebiet und einige Siedlungen des Merzbachtals, welche auch hier bei den rheinischen Daten berücksichtigt wurden, machen. Auch für andere Regionen konnte im Laufe der LBK eine zunehmende Nutzung

von regional anstehenden Rohmaterialien festgestellt werden (JEUNESSE 1983, 14-16). Gleichsam ist auch hinsichtlich der Keramikstile eine deutliche Regionalisierung zu beobachten (MEIER-ARENDET 1972, 85-152). Demnach scheinen die hier beobachteten Tendenzen bezüglich der Versorgung mit dem überregional genutzten AHS einem allgemeinen Trend zu entsprechen.

Fazit

Neben einer hauptsächlich Herkunft des überregional verwendeten AHS aus Jistebsko (Isergebirge) ist für einen Teil des Rohmaterials, insbesondere aus niederbayerischen Fundplätzen, eine Herkunft aus dem Fichtelgebirge erörtert worden. Die Versorgung durch den AHS aus Jistebsko war jedoch wohl wesentlich umfangreicher als die hypothetisch postulierte Versorgung aus dem Fichtelgebirge. Der überregionale Tausch mit dem aus Böhmen stammenden AHS kann am ehesten als eine Weitergabe von Hand zu Hand charakterisiert werden, wobei diese Weitergabe auf sozialen Beziehungen beruhte. Dabei ist nicht auszuschließen, dass innerhalb von Kleinräumen die Verteilung des Rohmaterials bestimmten Siedlungen mit überregionalen Kontakten oblag.

Die zu beobachtende Regionalisierung im Laufe der LBK ging wahrscheinlich mit einer Veränderung der sozialen Strukturen und Bindungen einher (vgl. auch KERIG 2003, 239), welche sich auch auf die überregionalen Tauschverhältnisse auswirkte.

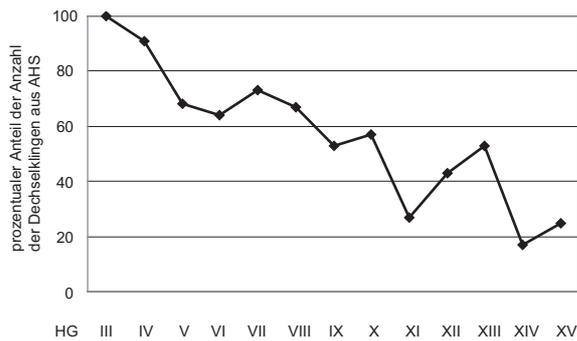


Abb. 6 Der prozentuale Anteil der Anzahl der Dechselklingen aus AHS pro Hausgeneration (HG) im Rheinland.

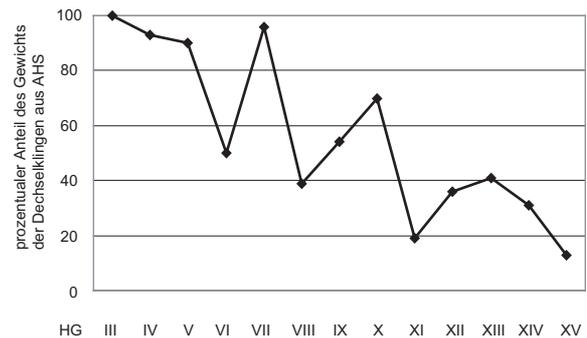


Abb. 7 Der prozentuale Anteil des Gewichts der Dechselklingen aus AHS pro Hausgeneration im Rheinland.

L I T E R A T U R

ARPS, C. E. S. (1978): Petrography and possible origin of adzes and other artefacts from prehistoric sites near Hienheim (Bavaria, Germany) And Elsloo, Sittard And Stein (Southern Limburg, the Netherlands). In: BAKELS C. C. (ed.): Four Linearbandkeramik settlements and their environment. A paleoecological study of Sittard, Stein, Elsloo and Hienheim. *Analecta Praehistorica Leidensia* 11, 1978, 202-228.

BAKELS, C. C. (1986): Dechseln, Beile, durchbohrte Geräte. In: MODDERMAN, P. J. R. (Hrsg.): Die neolithische Besiedlung bei Hienheim, Ldkr. Kelheim. Materialhefte zur bayerischen Vorgeschichte 57, Reihe A. Kallmünz/opf. 1986, 52-60.

BAKELS, C. C. (1987): On the adzes of the northwestern Linearbandkeramik. *Analecta Praehistorica Leidensia* 20, 1987, 53-85.

CHRISTENSEN, A.-M./HOLM, P. M./SCHUESSLER, U./PETRASCH, J. (2006): Indications of a major Neolithic trade route? An archaeometric geochemical and Sr, Pb isotope study on amphibolitic raw material from present day Europe. *Applied Geochemistry* 21, 2006, 1635-1655.

CONOLLY, J./LAKE, M. (2006): Geographical Information Systems. In *Archaeology*. Cambridge 2006.

ENDLICHER, G. (1995): Mineralogische Untersuchungen an Steinbeilen aus linearbandkeramischen Gräberfeldern in Bayern. Charakterisierung und mögliche Herkunft des Rohmaterials. In: NIESZERY, N.: *Linearbandkeramische Gräberfelder in Bayern*. Espelkamp 1995, 218-234.

GANSLMEIER, R. (2002): Semasiologische Studien zu vorkupferzeitlichen Felssteingeräten im Kontext sozioökonomischer Organisationsformen. Untersuchungen zu neueren Siedlungsfunden aus Südbayern im Rahmen der Terminologien Mittel- und Westeuropas. *Arbeiten zur Archäologie Süddeutschlands* 15. Beiträge zur Geschichte der Jungsteinzeit 2. Büchenbach 2002.

JANSSEN, J./LAATZ, W. (2003): *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows*. Berlin 2003.

JEUNESSE, CH. (1983): A propos d'une tombe néolithique découverte à Rouffach en 1938. Contribution à l'étude du Rubané récent d'Alsace. *Cahiers Alsaciens d'Archéologie d'Art et d'Histoire* 26, 1983, 5-30.

KEGLER-GRAIEWSKI, N. (2007): *Beile - Äxte - Mahlsteine. Zur Rohmaterialversorgung im Jung- und Spätneolithikum Nordhessens*. Ungedr. Diss. Köln 2007.

KERIG, T. (2003): Von Gräben und Stämmen: Zur Interpretation bandkeramischer Erdwerke. In: VEIT, U./KIENLIN, T.L./KÜMMEL, CH./SCHMIDT, S. (Hrsg.): *Spuren und Botschaften: Interpretationen materieller Kultur*. Tübinger Archäologische Taschenbücher 4. Münster 2003, 225-244.

KERIG, T. (2008): Towards an Econometrically Informed Archaeology: The Cologne Tableau (KöTa). In: POSLUSCHNY, A./LAMBERS, K./HERZOG, I. (eds.): *Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA) Berlin, Germany, April 2-6, 2007*. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 10. Bonn 2008, o. Pag.

LANGENBRINK, B. (1996): Zu den Steinen der bandkeramischen Siedlung Langweiler 2 und Langweiler 9. *Bonner Jahrb.* 196, 1996, 397-420.

MÄDLER, J. (2004): Mineralogisch-petrographische Untersuchung der geschliffenen Steingeräte und weiterer Fundstücke der Gräberfelder Sondershausen und Bruchstedt. In: KAHLKE, H.-D. (Hrsg.): *Sondershausen und Bruchstedt. Zwei Gräberfelder mit älterer Linearbandkeramik in Thüringen*. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 39. Weimar 2004, 114-119.

MAUVILLY, M. (1993): Ensisheim „Ratfeld“ (Haut-Rhin). L'habitat rubané. Étude du matériel lithique. *Cahiers Assoc. Promotion Rech. Arch. Alsace* 9, 1993, 109-135.

MEIER-ARENDET, W., Zur Frage der jüngerlinienbandkeramischen Gruppenbildung: Omalien, „Plaidter“, „Kölner“, „Wetterauer“ und „Wormser“ Typ; Hinkelstein. In: SCHWABEDISSEN, H. (Hrsg.): *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa*. *Fundamenta A/3 Va*: Köln/Wien 1972, 85-152.

- MÜLLER-SCHEESSEL, N. (2007): Weitere Überlegungen zu den latenten Besiedlungsstrukturen der Hallstattzeit Süddeutschlands: Test auf Autokorrelation. Arch. Korrbbl. 37, 2007, 57-66.
- NOWAK, K. (2007): Konsum, Bedarf, Tausch – Dechsel aus Amphibolit in der Linearbandkeramik. Ungedr. Magisterarbeit. Köln 2007.
- PAVLŮ, I. (2000): Life on a Neolithic Site. Bylany – Situational Analysis of Artefacts. Praha 2000.
- PROSTŘEDNÍK, J./ŠIDA, P./ŠREIN, V./ŠREINOVÁ, B./ŠTASTNÝ, M. (2005): Neolithic quarrying in the foothills of the Jizera Mountains and the dating thereof. Neolitická těžba v podhůří Jizerských hor a její datování. Arch. Rozhledy 57, 2005, 477-492.
- RAMMINGER, B. (2007): Wirtschaftsarchäologische Untersuchungen zu alt- und mittelnolithischen Felsgesteingeräten in Mittel- und Nordhessen. Archäologie und Rohmaterialversorgung. Rahden/Westf. 2007.
- RENFREW, C. (1972): The emergence of civilisation. The Cyclades and the Aegean in the Third Millenium B. C. London 1972.
- SACHS, L. (1984): Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. Berlin 1984.
- SCHMIDGEN-HAGER, E. (1993): Bandkeramik im Moseltal. Universitätsforsch. Prähist Arch. 18. Bonn 1993.
- SCHWARZ-MACKENSEN, G./SCHNEIDER, W. (1983): Fernbeziehungen im Frühneolithikum – Rohstoffversorgung am Beispiel des Aktinolith-Hornblendeschiefers. In: Frühe Bauernkulturen in Niedersachsen. Linienbandkeramik, Stichbandkeramik, Rössener Kultur. Arch. Mitt. Nordwestdeutschland, Beih. 1. Oldenburg 1983, 165-176.
- SHENNAN, S. (2004): Quantifying Archaeology. Edinburgh 2004.
- ŠREINOVÁ, B./ŠREIN, V./ŠTASTNÝ, M. (2003): Petrology and Mineralogy of the Neolithic and Aeneolithic artefact in Bohemia. Acta Montana Abstracts ser. AB, No 12 (132), 2003, 111-119.
- TOUSSAINT, M./TOUSSAINT, G. (1982): Petrographie et paleogéographie des herminettes omaliennes de Hesbaye. Chercheurs Wallonie 25, 1982, 503-569.
- ZIMMERMANN, A. (1995): Austauschsysteme von Silexartefakten in der Bandkeramik Mitteleuropas. Bonn 1995.
- ZIMMERMANN, A./RICHTER, J./FRANK, TH./WENDT, K. P. (2004/2005): Landschaftsarchäologie II – Überlegungen zu Prinzipien einer Landschaftsarchäologie. Ber. RGK 85, 2004 (2005), 37-95.
- ZIMMERMANN, A./MEURERS-BALKE, J./KALIS, A. (2006): Das Neolithikum. In: KUNOW, J./WEGNER, H.-H. (Hrsg.): Urgeschichte im Rheinland. Jahrbuch 2005 des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Landschaftsschutz. Köln 2006, 159-202.

Kathrin Nowak M. A.
Universität zu Köln
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Weyertal 125
50923 Köln
kano80@gmx.de