

Tausch und Transport von neolithischen Steingeräten

Nicole Kegler-Graiewski

Zusammenfassung – Der Austausch von Steinartefakten kann unter den verschiedensten Gesichtspunkten untersucht werden. Hier soll speziell der Transport beleuchtet werden. Dabei gehen die Transportdistanz und die zu transportierende Menge in die Berechnung des Transportaufwandes ein. Dieser wird dann auf die Zeiträume, in denen der Transport stattgefunden hat, umgerechnet. Damit relativieren sich die Fundmengen von Importmaterialien. Es entsteht ein einheitliches Maß sowohl z.B. für die großräumige und in großem Umfang betriebene bandkeramische Versorgung mit Dechselklingen aus Amphibolith-Hornblendeschiefer als auch z.B. für die seltenen, aber über weitere Strecken transportierten Jadebeilklingen des Jungneolithikums. Der Aufwand, der für den Transport von Steingeräten betrieben wird, lässt sich so vergleichen. Als Untersuchungsgegenstand dienen neolithische Fundplätze aus Hessen.

Schlüsselwörter – Steingeräte, Rohmaterial, Transport

Abstract – The Exchange of stonetools can be examined in different ways. In this article, the transport is in the focus. The distance and the weight of the artefacts made from a raw material of known origin are taken for the calculation of the effort of transport. This allows comparing the effort for the transport of different imported materials and different types of artefacts. Examples of sites are taken from Hesse, Germany.

Keywords – Stonetools, raw material, transport

Einführung

Die Beschaffung und der Austausch von Steinartefakten sind schon unter verschiedenen Gesichtspunkten untersucht worden. Den Ausgangspunkt bildet in der Regel die Suche nach dem natürlichen Vorkommen der gefundenen Rohmaterialien (z. B. FRECHEN 1965, LÜNING 1978, ZIMMERMANN 1988). Gelegentlich ist auch eine konkrete Abbaustelle bekannt und es werden die Fundplätze kartiert, die Artefakte aus dem entsprechenden Rohmaterial enthalten (z. B. JEUDY et al. 1995, ZIMMERMANN 1995, DE GROOTH 1998).

In einem weiteren Schritt kann untersucht werden, wie die Artefakte vom Vorkommen des Rohmaterials auf die Fundplätze gelangt sein können. Dabei spielen die von RENFREW (1972, 465 ff.) zusammengestellten Konzepte von Tausch und Handel, wie z.B. emissary trading, down-the-line exchange etc. eine entscheidende Rolle (z.B. ZIMMERMANN 1995).

Als Ergänzung zu diesen Ansätzen sollen die Begriffe Transportkosten und Transportaufwand als abstrakte Größen eingeführt werden, die den Aufwand für den Transport von Steingeräten zu einer Siedlung in vergleichbare Zahlen fassen. Es geht dabei nicht um den konkreten Transport von Gütern von A nach B über einen Weg C, sondern um die summarische Transportleistung einer Gesellschaft.

Transportkosten und Transportaufwand

Ausgangspunkt für die Einführung dieser Größen war eine diachrone Analyse der Versorgung mit Felsgesteingeräten im Neolithikum Nordhessens (KEGLER-GRAIEWSKI 2007). Um die Leistung vergleichen zu können, die hinter dem Transport der Steininventare mit den unterschiedlichsten Zusammensetzungen von Rohmaterialien aus verschiedenen Richtungen und Entfernungen steht, wurde ein einheitlicher, vergleichbarer Wert gesucht.

Für die Berechnung muss die Entfernung zwischen einem Fundplatz und den Lagerstätten der auf ihm gefundenen Gesteine bekannt sein.

Die Transportweiten sind Luftlinien-Angaben, die unabhängig von der ehemaligen Wegeführung sind. Dass die tatsächlich zurückgelegte Strecke i. d. R. größer war, soll zwar nicht unbedacht doch unberücksichtigt bleiben. Bei Materialien, die nicht selbst vom Vorkommen beschafft sondern weitergegeben wurden, ist außerdem eine Weitergabe über die kürzeste Strecke vom Ursprung zum Niederlegungsort unwahrscheinlich, was hier aber ebenfalls nicht berücksichtigt wird.

Die beiden Größen Transportdistanz und Gewicht pro Rohmaterialeinheit gehen in die Berechnung der Transportkosten nach einer Formel des Wirtschaftswissenschaftlers A. WEBER (1909) ein: Transportkosten (TRK) = Gewicht * Entfernung. Die Einheit der Transportkosten ist Kilogramm-Kilometer.



Abb. 2 Modell zur Vergleichbarkeit des Transportaufwandes.

Dieser sehr abstrakte Wert wird in den Transportaufwand (TRA), angegeben in Personenstunden, umgerechnet. Dabei wird eine Trageleistung von 20 kg pro Person angenommen. Dieser Wert wird gewählt, um eine anschauliche Größe zu erhalten. Auch wenn Menschen in der Lage sind, größere Gewichte zu tragen, wird hier ein Wert gewählt, der auch über lange Strecken getragen werden kann. Laut T. Kerig (frdl. Mitt.) sollte es sich mit 20 kg um die Obergrenze der Belastung bei weiten Strecken handeln. Ohnehin dient diese Umrechnung nur dazu, einen anschaulichen Wert für den Transportaufwand zu erhalten.

$$TRA = \frac{TRK}{20 \frac{kg}{Person} \cdot 4 \frac{km}{h}}$$

Abb. 1

FO	Gemeinde-Gemarkung	Fundstelle	Kreis	Fundart
altneolithisch				
Arn1	Borken-Arnsbach	nö des Ortes	Schwalm-Eder-Kreis	Ausgrabung, Lesefunde
Buf2	Grebenstein-Burguffeln	südl. d. Rothenberges, Essebogen	Ldkr. Kassel	Lesefunde
Dis1	Gudensberg-Dissen	"Mitteldisser Feld"	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
Dis2	Gudensberg-Dissen	nördl. Sommerbach	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
Gle1	Gudensberg-Gleichen	"Rosenfeld"	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
GuB02	Gudensberg	Odenberg-Südseite	Schwalm-Eder-Kreis	Ausgrabungen
Hah1	Kassel-Harleshhausen	Auesiedlung	Kassel	Baubegleitung
Neb1	Felsberg-Neuenbrunslar	"Weinberg"	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
Ozw1	Kassel-Oberzwehren	"Im Lohre" - Mattenbergsiedlung	Kassel	Baubegleitung
Rhü1	Felsberg-Rhünda	"Der Küchenacker"	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
Wek1	Fritzlar-Werkel	"Im Marbach", "Melmenäcker"	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
Wer1	Homburg (Efze)-Wernwig	"Auf dem Hucken" + "In der Aue"	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
alt- bis mitteneolithisch				
Beu1	Felsberg-Beuern	"Krumme Äcker"	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
Cad1	Hofgeismar-Carlsdorf	westl. des Offenberges	Ldkr. Kassel	Lesefunde
Gen5	Felsberg-Gensungen	"In der Aue" Auefeld	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
Gen6	Felsberg-Gensungen	"Im Wog"	Schwalm-Eder-Kreis	Lesefunde
Gre1	Grebenstein	Dreieck zw. Esse und Holzkape	Ldkr. Kassel	Lesefunde
HoH2	Edermünde-Holzhausen am Hahn	"Streckfußfeld", "Am Bornrain"	Schwalm-Eder-Kreis	Ausgrabung, Baubegleitung
Met3	Niederstein-Metze	"Schwarze Erde"	Schwalm-Eder-Kreis	Bergung aus Grube, Lesefunde
mitteneolithisch				
Bhm1	Edertal-Bergheim	nw Ortsrand	Ldkr. Waldeck-Frankenberg	Ausgrabungen
HoH1	Edermünde-Holzhausen am Hahn	Ziegeleigrube Faßholt/Freudenstein	Schwalm-Eder-Kreis	Notbergungen
jungneolithisch				
Bhm1	Edertal-Bergheim	nw Ortsrand	Ldkr. Waldeck-Frankenberg	Ausgrabungen
Böh1	Edertal-Böhne	"Sengelsberg"	Ldkr. Waldeck-Frankenberg	Lesefunde
Nst1	Niederstein	Altenburg	Schwalm-Eder-Kreis	Ausgrabung, Lesefunde
spätneolithisch				
Cal01	Calden	Hegerweg	Ldkr. Kassel	Ausgrabung, Lesefunde
GuB19	Gudensberg	auf dem Bürgel	Schwalm-Eder-Kreis	Ausgrabung
GuB23	Gudensberg	Güntersberg	Schwalm-Eder-Kreis	Ausgrabung, Lesefunde
Kib1	Niederstein-Kirchberg	Wartberg	Schwalm-Eder-Kreis	Ausgrabung, Lesefunde
Loh2	Fritzlar-Lohne	auf dem Hasenberg	Schwalm-Eder-Kreis	Ausgrabungen, Lesefunde

Abb. 3 Nordhessische Fundplätze mit mindestens 10 kg Felsgesteinartefakten.

Die Transportleistung von 20 kg pro Person stellt auch in anderer Hinsicht nur einen durchschnittlichen Wert dar. Beim Transport über kurze Strecken musste nur das Materialgewicht bewegt werden, wodurch die Tragelast auch größer sein konnte. Bei einem Transport, der innerhalb eines Tages stattfand, musste zusätzlich der Proviant getragen werden. Bei mehrtägigen Reisen kam noch die persönliche Ausstattung dazu, so dass die hier angenommenen 20 kg einen Durchschnittswert darstellen. Transporthilfen wie Boote oder Tragetiere sind nicht berücksichtigt.

Die durchschnittlich zu gehende Strecke pro Stunde soll 4 km betragen (BAKELS 1978, 7). Dadurch ergibt sich die Formel zum Transportaufwand in **Abbildung 1** mit der Einheit Personenstunden. Damit ist der Transportaufwand eng mit Arbeitszeitberechnungen verwandt. Allerdings sind die Werte nicht direkt vergleichbar, da beim Transportaufwand eine gewollte Generalisierung vorgenommen wird.

Mit dieser Formel werden z. B. alle folgenden Möglichkeiten gleich bewertet, obwohl jeweils ganz

unterschiedliche logistische Voraussetzungen gegeben sind. Der Transport von 100 kg Gewicht am Stück (dies ist bei den untersuchten Artefakten nie der Fall) über 1 km Entfernung wird mit dem von 10 mal 10 kg über jeweils 1 km gleichgesetzt. Beides ergibt wiederum den gleichen Transportaufwand wie der Transport von 200 g Gewicht über 500 km Entfernung (siehe auch **Abb. 2**). Diese Vorgehensweise scheint gerechtfertigt, da bei der Beschaffung von Artefakten von geringem Gewicht aus weiter Entfernung vieles anderes, z. B. soziale Kontakte und Kommunikation aber auch der Austausch anderer Dinge wie Vieh und Getreide, Keramik oder Produkte aus organischem Material, gleichzeitig erledigt werden konnten und die Strecke nicht nur für den Transport des geringen Gewichtes des Steinartefaktes zurückgelegt wurde. Es wird also nur der Anteil des Aufwandes für den Transport der Steinartefakte berücksichtigt, bei angenommener voller Beladung mit anderen Dingen. Bei einer Weitergabekette wird der Aufwand aller Beteiligten berechnet.

FO	Anzahl Funde	Dechsel Beile	Äxte Keile	Scheiben keulen	Mahl- /Schleif- steine	Klopf- steine	Farb- steine	Sonstiges	Produk- tions- abfälle	Frag- mente
altneolithisch										
Arn1	91	37	3		20	2	2	3	15	7
Buf2	139	60			31	38	6	3		
Dis1	142	93	3		15	7	4	6	1	
Dis2	160	110	2	1	12	23	8	1	1	
Gle1	86	39			15	3	24	1	3	
GuB02	127	7			63	2	24		3	27
Hah1	18	1			12			2	1	
Neb1	37	14	1	1	13	2	2	1		2
Ozw1	31	3			25			1	1	
Rhü1	14	3		1	9		1			
Wek1	169	118			16	22	11			1
Wer1	63	31	2	1	21		5			1
alt-/mittlneolithisch										
Beu1	89	65	1	3	10	4	4	1		
Cad1	154	42	3		32	47	3	3	12	10
Gen5	75	53	1	1	10	3	5	2		
Gen6	12	4			7		1			
Gre1	456	204	5	3	33	151	15	5	30	5
HoH2	32	8			22		1			1
Met3	387	262	5	3	46	23	28	1	4	5
mittlneolithisch										
Bhm1	118	1			33	12	1	6	12	49
HoH1	44	4	3		21	2	1		3	9
jungneolithisch										
Bhm1	60	3			19	3	1	4	8	22
Böh1	112	81	2		3	18	2	2	4	
Nst1	37	34	1		1					
spätneolithisch										
Cal01	40	2			14	3		2	1	17
GuB19	394	3			134	14			161	80
GuB23	120	13			35	14		1	31	23
Kib1	109	18			52	5		4	21	6
Loh2	134	6			54	8		1	3	60

Abb. 4 Felssteininventar der nordhessischen Fundplätze mit mindestens 10 kg Felssteinartefakten.

FO	Dat.	Gesamt- Gew., g	TRK										TRK Summe	Rest in kg	TRA
			TRK Buntsst.	TRK Kongl.	TRK n. Fs	TRK w. Fs	TRK Ks	TRK Qt	TRK Basalt	TRK Amph.	TRK Ws				
Am1	AN	22669	3,71	81,16	0,00	0	0,00	0,00	0,79	657,86	0	743,52	0,45	9,29	
Buf2	AN	41087	5,11	0,00	5,12	0	0,00	0,01	1,04	805,12	0	816,40	0,43	10,21	
Dis1	AN	16196	10,87	0,00	7,15	0	0,78	0,00	3,61	1365,30	0	1387,72	0,66	17,35	
Dis2	AN	17454	5,51	0,00	39,54	0	0,00	0,01	3,15	1707,18	0	1755,39	1,04	21,94	
Gle1	AN	18565	1,97	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,86	484,70	0	487,53	1,36	6,09	
GuB02	AN	50378	146,55	0,00	0,00	0	0,00	0,00	1,21	144,30	0	292,07	0,75	3,65	
Hah1	AN	11061	2,06	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,09	0,00	0	2,16	0,36	0,03	
Neb1	AN	21590	8,55	0,00	0,00	0	1,14	0,00	0,08	426,98	0	436,75	0,12	5,46	
Ozw1	AN	22293	12,77	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,44	55,13	0	68,34	0,58	0,85	
Rhü1	AN	11753	18,15	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	125,80	0	143,95	0,23	1,80	
Wek1	AN	26484	14,81	0,00	23,26	0	0,00	0,00	13,91	1758,98	0	1810,95	1,03	22,64	
Wer1	AN	17316	52,62	19,77	0,00	0	0,00	0,00	2,27	372,96	0	447,62	0,59	5,60	
Beu1	AN/MN	17119	12,49	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,81	1354,94	0	1368,24	0,66	17,10	
Cad1	AN/MN	40874	0,02	0,00	8,24	0	0,00	0,01	3,48	666,00	0	677,75	0,31	8,47	
Gen5	AN/MN	14758	7,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,40	853,96	0	861,37	0,70	10,77	
Gen6	AN/MN	16912	8,33	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,18	44,40	0	52,91	0,25	0,66	
Gre1	AN/MN	104552	8,86	5,80	7,56	0	0,00	0,05	6,82	2585,93	0	2615,02	0,98	32,69	
HoH2	AN/MN	11756	10,85	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,08	176,86	0	187,80	0,09	2,35	
Met3	AN/MN	48920	5,05	0,00	28,48	0	0,86	0,00	4,48	3279,31	0	3318,19	2,52	41,48	
Bhm1	MN	14957	5,45	2,57	0,00	0	0,62	1,33	3,27	0,00	0	13,24	0,01	0,17	
HoH1	MN	11396	6,96	0,00	0,00	0	0,00	0,00	1,01	178,34	0	186,31	0,04	2,33	
Bhm1	JN	10773	5,01	0,28	0,00	0	0,05	0,21	0,37	86,58	0	92,50	0,00	1,16	
Böh1	JN	15881	0,00	22,60	6,63	20,7	0,00	0,00	2,08	624,56	0	676,55	2,07	8,46	
Nst1	JN	11788	3,22	0,00	0,12	0	0,00	0,00	0,00	656,38	8,1	667,78	0,29	8,35	
Cal01	SN	32382	0,03	0,00	0,00	0	0,00	0,00	3,29	15,54	7,5	26,40	0,01	0,33	
GuB19	SN	54057	162,70	0,00	0,14	0	0,00	0,00	0,00	32,56	5,7	201,12	0,02	2,51	
GuB23	SN	50042	25,17	0,00	2,77	0	2,31	0,01	0,00	59,94	3,4	93,57	0,81	1,17	
Kib1	SN	41387	1,63	4,59	3,09	0	0,06	0,00	0,04	65,12	0	74,53	2,42	0,93	
Loh2	SN	34649	1,03	64,59	0,06	0	0,00	0,00	0,01	0,00	9,6	75,31	0	0,94	

Abb. 5 Transportkosten (TRK=Gewicht * Entfernung) in KilogrammKilometern und Transportaufwand (TRA, bei 20 kg Trageleistung pro Person und 4 km Wegstrecke pro Stunde) in Personenstunden für Felsgesteinartefakte von Fundplätzen mit mehr als 10 kg Felsgestein. (Gesamt-Gew., g = Gesamtgewicht aller Felsgesteinartefakte in Gramm; Buntsst. = Buntsandstein; Kongl. = Konglomerat/Breccie; n. FS = nordischer Feuerstein; w. FS = westlicher Feuerstein; Ks = Kieselschiefer; Amph. = Aktinolith-Hornblendeschiefer/Amphibolit; Ws = Wiedaer Schiefer, Fundorte siehe Abb. 1).

Transportaufwand einzelner Fundplätze Nordhessens

Die Felsgesteinartefakte neolithischer Fundorte aus Nordhessen wurden hinsichtlich ihres Rohmaterials analysiert. Dabei konnten für einige Rohmaterialien wahrscheinliche Herkunftsgebiete herausgearbeitet werden (KEGLER-GRAIEWSKI 2007, 82 ff.). Für die Berechnung des Transportaufwandes wurden Fundplätze mit mindestens 10 kg Felsgesteinartefakten berücksichtigt. So kann der Transportaufwand von 12 altneolithischen, 7 alt- bis mittelneolithischen, 2 mittelneolithischen, 3 jungneolithischen und 5 spätneolithischen Fundplätzen berechnet werden (**Abb. 3 u. 4**). Zunächst wurden die Transportkosten der einzelnen Rohmaterialien bestimmt, bevor sie zum gesamten Transportaufwand pro Fundplatz umgerechnet wurden (**Abb. 5**).

Das wichtigste Rohmaterial für Mahlsteine

ist der in Nordhessen großräumig vorkommende Buntsandstein (**Abb. 6**). Mahlsteine haben ein recht großes Gewicht pro Stück. Die sechs vollständigen alt- bis mittelneolithischen Läufer der Untersuchung wiegen zwischen 642 und 3420 g mit einem Mittelwert von 2008,3 g. Die fünf vollständigen alt- bis mittelneolithischen Unterlieger wiegen zwischen 3305 und 9600 g mit einem Mittelwert von 5732,6 g (RAMMINGER 2007, 78). Die beiden vollständig erhaltenen jung- bzw. spätneolithischen Unterlieger der Untersuchung wiegen 4375 g bzw. 8800 g.

Auch für Schleifsteine wurden verschiedene Varietäten des Buntsandsteins genutzt. Die Gewichte der Artefakte variieren dabei stark abhängig von der Schleifsteinform.

Beim Buntsandstein treffen geringe Transportweiten mit großen Transportgewichten und häufig größeren Stückzahlen zusammen. Buntsandstein

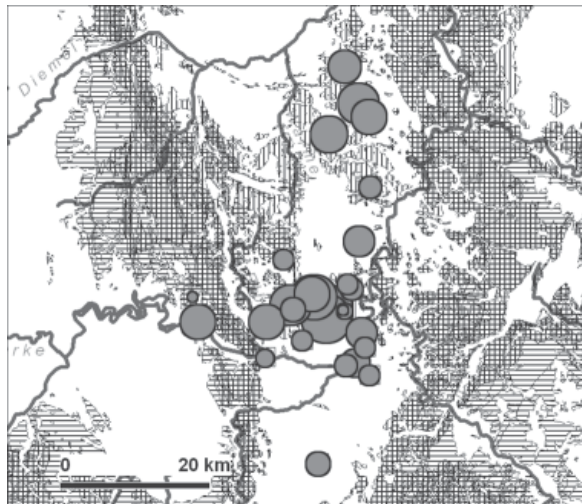


Abb. 6 Fundplätze mit Buntsandsteinartefakten und geologische Vorkommen von Buntsandstein.

bleibt über das gesamte Neolithikum hinweg das wichtigste Rohmaterial für Mahl- und Schleifsteine.

Weitere gelegentlich für Mahl- und Schleifsteine genutzte Rohmaterialien sind Konglomerate, Breccien und Grauwacken aus dem Devon und Karbon. Ihre Vorkommen liegen westlich der Siedlungskammer in Kellerwald und Rothaargebirge (**Abb. 7**). Durch das hohe Transportgewicht mit Distanzen innerhalb der homerange (im Umkreis von 30 bis 45 km um die Siedlung nach BAKELS 1978, 6) der Fundplätze kommt es bei dieser Rohmaterialgruppe zu Werten bis zu 39 Kilogramm/Kilometer.

Änderungen der Rohmaterialnutzung im Verlauf des Neolithikums zeigen sich bei den Dechsel- bzw. Beilklingen. Hier sind also auch Unterschiede im Transportaufwand der entsprechenden Rohmaterialien zu erwarten.

Dechsel- und Beilklingen lassen sich einfach in größerer Anzahl transportieren. Dechselklingen haben ein mittleres Gewicht von 83,3 g (Mittelwert von 390 vollständigen Dechselklingen aus Nordhessen), der Mittelwert der Gewichte vollständiger Beilklingen beträgt 169,4 g (von 279 Beilklingen).

Im Alt- und Mittelneolithikum sind die vorherrschenden Dechselrohmaterialien Basalt und Amphibolit, der etwa 2/3 der Dechselklingen ausmacht. Damit ist ein ferntransportiertes Rohmaterial in großer Anzahl vorhanden, was im Falle der Amphibolitvariante Aktinolith-Hornblendeschiefer aus dem etwa 400 km entfernten Isergebirge (Nord-

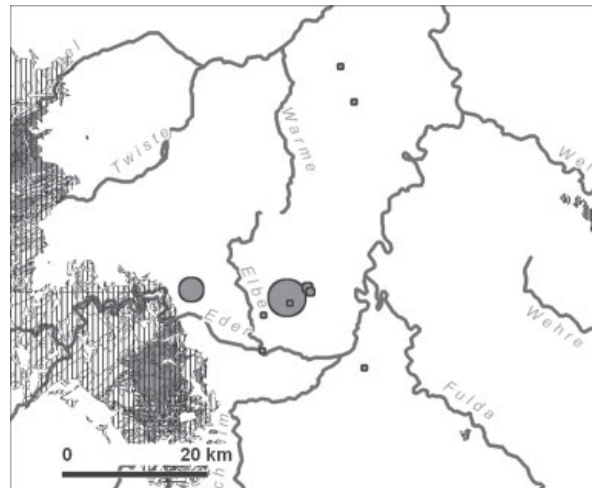


Abb. 7 Fundplätze mit Konglomerat-/Breccien- oder Grauwackenfunden, Symbolgröße entspricht dem Gesamtgewicht der Artefakte dieses Materials pro Fundplatz, und geologische Vorkommen von devonischen und karbonischen Gesteinen.

tschechien) stammt (**Abb. 8**; RAMMINGER 2007, 235 ff., KEGLER-GRAIEWSKI 2007, 124 ff.).

Der Basalt ist ein in Nordhessen weit verbreitetes Material, teilweise befinden sich die Vorkommen innerhalb der site-territory (im Umkreis von etwa 5 km, nach BAKELS 1978, 6) der Siedlungen (**Abb. 9**). Dieser Unterschied macht sich deutlich in den Transportkosten bemerkbar.

In den jüngeren Epochen nehmen die Transportkosten für Amphibolite ab, was zum einen an einem geringeren Anteil von Amphiboliten an den Inventaren aufgrund einer Diversifizierung des Beilrohmaterialspektrums liegt, vor allem aber daran, dass die Inventare insgesamt deutlich weniger Beilklingen haben (**Abb. 4**). Die Transportkosten für Basalt liegen v.a. aufgrund der direkten Lage der Fundplätze an den Basaltkuppen oft nahe Null, verwendet wurde er im Jung- und Spätneolithikum weiterhin.

Im Spätneolithikum nimmt Wiedaer Schiefer einen kleinen aber regelmäßig vorhandenen Anteil an den Transportkosten ein. Mit seiner Herkunft aus dem nördlichen Harzvorland beträgt die Transportdistanz etwa 130 km (**Abb. 10**; **Abb. 5**).

Sehr geringe und schwankende Anteile haben die für Beilklingen aber auch für Klopffsteine verwendeten Rohmaterialien Feuerstein (v.a. nordischer, selten westlicher aus der Maasregion, **Abb. 11**, berücksichtigt sind nur Beilklingen und Klopffsteine, keine geschlagenen Artefakte, da diese nicht zum

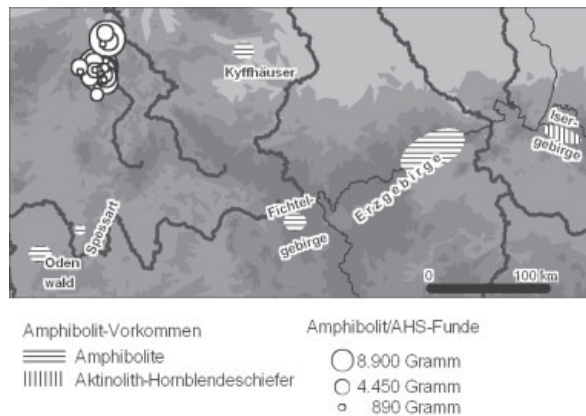


Abb. 8 Fundplätze mit Amphibolitartefakten, Symbolgröße entspricht dem Gesamtgewicht der Artefakte dieses Materials pro Fundplatz, und Vorkommen von Amphiboliten.

Gerätespektrum der Felsgesteingeräte gehören) und Kieselschiefer (**Abb. 12**, auch hier sind wiederum keine geschlagenen Artefakte berücksichtigt sondern nur solche Geräte, die häufig aus Felsgesteinen gefertigt sind).

Die ermittelten Transportkosten, unter Auslassung eines Restes an Artefakten, deren Herkunft nicht bestimmt werden konnte, wurden mit der genannten Formel in den weniger abstrakten Transportaufwand umgerechnet. Der Transportaufwand für die Versorgung der nordhessischen Fundplätze mit Felsgesteinartefakten liegt oft unter 5 Personenstunden. Hohe Werte erhalten lediglich einige alt- bzw. alt- bis mittelnolithische Inventare mit sehr großem Fundaufkommen. Für diese ist gleichzeitig eine lange Siedlungsdauer, wahrscheinlich mit mehreren gleichzeitigen Haushalten, anzunehmen. Der Fundplatz Metze „Schwarze Erde“ (Met3) besitzt den größten Wert für Transportaufwand. Mit seinen 262 Dechselklingenfunden ist er leider, wie viele berücksichtigte Fundplätze, eine Oberflächenaufsammlung. Daher können keine genaueren Angaben zur Siedlungsdauer und der Anzahl gleichzeitiger Häuser gemacht werden. Aber aufgrund der Siedlungsgröße sind mehrere gleichzeitige Häuser mit einem Bestand über mehrere Hausgenerationen anzunehmen. So stellt der Wert von 41,5 Personenstunden insgesamt keine große Herausforderung dar, selbst wenn man berücksichtigt, dass es sich nur um den Transportaufwand für den erhaltenen und bisher gefundenen Anteil der Artefakte handelt.

Transportaufwand der Region Nordhessen

Zur Abschätzung des Transportaufwandes für die Region soll für einige Rohmaterialien, deren

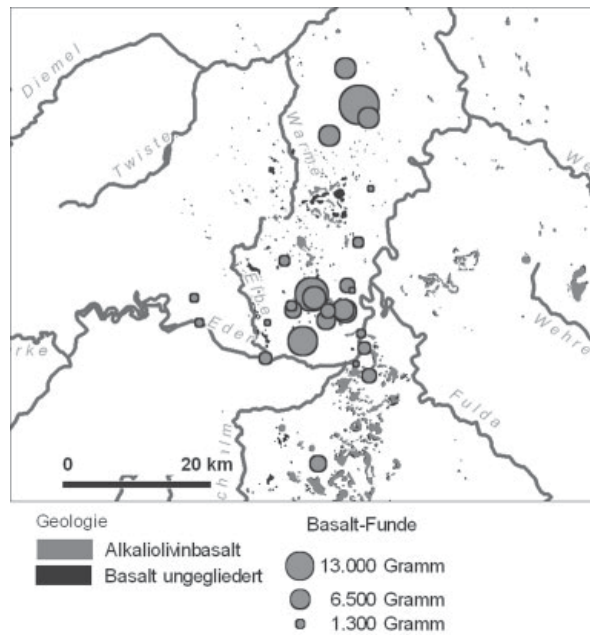


Abb. 9 Fundplätze mit Basaltartefakten, Symbolgröße entspricht dem Gesamtgewicht der Artefakte dieses Materials pro Fundplatz, und geologische Vorkommen von Basalten.

Herkunft relativ sicher bekannt ist, das ehemals mindestens vorhandene Artefaktgewicht rekonstruiert werden. Mit 4569 Funden wurde der größte Teil der in öffentlichen Museen gelagerten Felsgesteinartefakte aus dem 6900 km² großen Arbeitsgebiet Nordhessen erfasst.

Für Dechsel- und Beilklingen aus Amphibolit/ Aktinolith-Hornblendeschiefer, Basalt, Jade und Wiedaer Schiefer wurden die Mittelwerte der Gewichte der vollständigen Klingen und die mittlere Distanz zu den Lagerstätten ermittelt (**Abb. 13**).

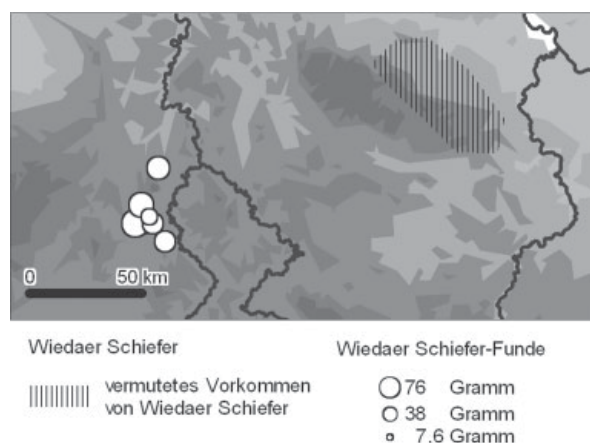


Abb. 10 Fundplätze mit Wiedaer Schiefer-Funden, Symbolgröße entspricht dem Gesamtgewicht der Artefakte dieses Materials pro Fundplatz, und vermutetes Vorkommen von Wiedaer Schiefer.

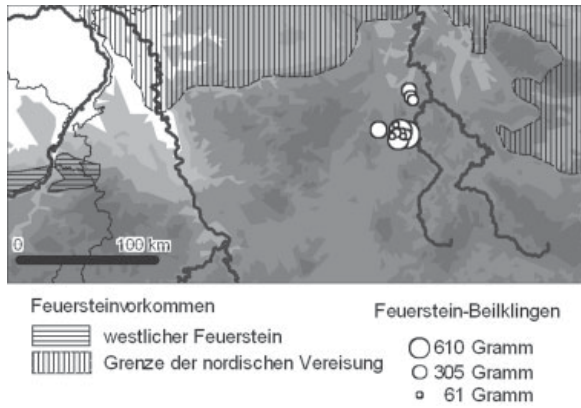


Abb. 11 Fundplätze mit Beilklingen oder Klopsteinen aus Feuerstein, Symbolgröße entspricht dem Gesamtgewicht der Artefakte dieses Materials pro Fundplatz, und Vorkommen von Feuerstein.

Daraus lassen sich die mittleren Transportkosten und der mittlere Transportaufwand für jeweils eine Beil- bzw. Dechselklinge zu den nordhessischen Fundplätzen errechnen. Dies multipliziert mit der jeweiligen Anzahl der Beil- bzw. Dechselklingen und -Bruchstücke ergibt die Gesamttransportkosten und den Gesamttransportaufwand für die gefundenen Beil- und Dechselklingen in Nordhessen. Dieser lässt sich auf den Zeitraum verteilen, in dem der Transportaufwand betrieben wurde. Dazu wird für Dechselklingen die gesamte Dauer des Alt- und Mittelneolithikums von 1100 Jahren gewählt, für Amphibolit- und Basaltbeilklingen die gesamte Dauer von Jung- bis Endneolithikum und für Jade und Wiedaer Schiefer jeweils die Dauer ihrer typischen Verwendung, das Jungneolithikum bzw. das Spätneolithikum. So lässt sich der Transportaufwand pro 100 Jahre angeben.

Für die 961 alt- bis mittelneolithischen Amphibolitdechsel, die nach geochemischen Analysen weitgehend aus dem etwa 400 km entfernten Isergebirge zu kommen scheinen, ergibt sich so ein Transportaufwand von 318,6 Personenstunden. Auf hundert Jahre umgerechnet sind das 28,9 Personenstunden. Damit stellt der Transport dieses wichtigsten und weit transportierten Dechselklingenmaterials keinen großen Aufwand für die Siedlungskammer dar. Die jung- bis endneolithischen Beilklingen aus Amphibolit stellen aufgrund ihrer deutlich geringeren Anzahl einen kleineren Transportaufwand dar, wenn man auch für sie eine Herkunft aus dem Isergebirge annimmt, was geochemisch nicht gesichert ist (KEGLER-GRAIEWSKI 2007, 128 f.).

Die wahrscheinlich ins Jungneolithikum zu stellenden Jadebeilklingen haben mit ihrem hohen mittleren Gewicht von 174,5 g und der Distanz zu ihren

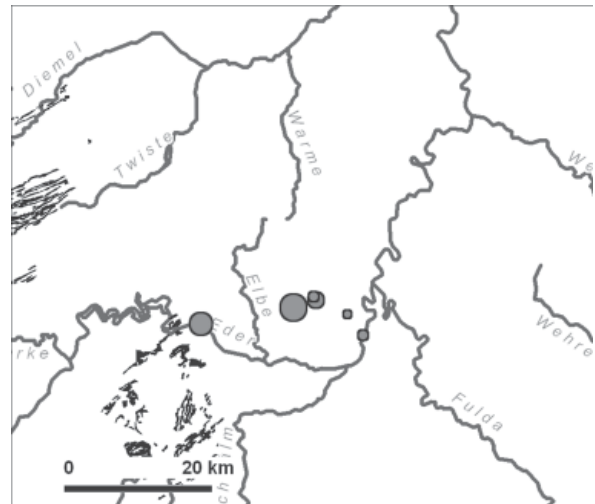


Abb. 12 Fundplätze mit geschliffenen Funden aus Kieselschiefer, Symbolgröße entspricht dem Gesamtgewicht der Artefakte dieses Materials pro Fundplatz, und geologische Vorkommen von Kieselschiefer.

Rohmaterialquellen in Italien von etwa 750 km einen recht hohen Transportaufwand pro Beilklinge von 1,6 Personenstunden. Aufgrund ihrer kleinen Anzahl von 18 Stück in Nordhessen kommen sie aber nur auf einen Transportaufwand von 3,3 Personenstunden insgesamt pro 100 Jahre.

Die spätneolithischen Beilklingen aus Wiedaer Schiefer sind aufgrund der Materialeigenschaften ungewöhnlich leicht. Außerdem kommen sie nur in geringen Mengen vor, so dass sie trotz einer mittleren Transportdistanz von 130 km keinen großen Transportaufwand pro 100 Jahre darstellen (Abb. 13).

Fazit

Sowohl bei der Betrachtung einzelner Siedlungen als auch bei der Berechnung des Transportaufwandes für ganz Nordhessen scheint der Transportaufwand sehr gering, selbst wenn man berücksichtigt, dass nur ein kleiner Teil der ursprünglich vorhandenen Artefakte in den Museen lagert.

Vergleicht man den Transportaufwand mit der nötigen Arbeitszeit für die Herstellung der entsprechenden Dechsel- und Beilklingen, die nach experimentellen Daten etwa 4 bis 6 Stunden für kleine bis mittlere Klingen aus Amphibolit beträgt (KEGLER-GRAIEWSKI 2007, 162), kommt dem

Artefakte	Anzahl gesamt	Mittelwert Gewicht vollständige in Gramm	Distanz Lagerstätte in km	TRK einer Klinge	TRA einer Klinge	Gesamt- TRK	Gesamt- TRA	Zeitraum in Jahren	TRA pro 100 Jahre
Amphibolit-Dechsel	961	66,3	400	26,5	0,3	25485,7	318,6	1100	28,9
Basalt-Dechsel	420	210,5	1	0,2	0,0	95,2	1,2	1100	0,1
Amphibolit-Beile	151	144,4	400	57,8	0,7	8721,8	109,0	2200	4,9
Basalt-Beile	127	210,5	1	0,2	0,0	28,8	0,4	2200	0,0
Jade-Beile	18	174,5	750	130,9	1,6	2355,7	29,4	900	3,3
Wiedaer-Schiefer- Beile	15	43,1	130	5,6	0,1	84,1	1,1	700	0,2

Abb. 13 Transportkosten und Transportaufwand für Nordhessen für einzelne Artefakt- und Rohmaterialgruppen.

Transport der geringste Aufwand zu mit fast Null Personenstunden für den lokalen Basalt über 0,3 bzw. 0,7 Personenstunden für Amphibolit-Dechselklingen bzw. -Beilklingen bis hin zu maximal 1,6 Personenstunden für Jadebeilklingen (die zusätzlich in ihrer Herstellung wesentlich aufwendiger sind).

Der Transport von Felsgesteinartefakten spielt also anscheinend nur eine geringe Rolle im wirtschaftlichen Aufwand jungsteinzeitlicher Siedlungen.

Literatur

BAKELS, C.C. (1978): Four Linearbandkeramik Settlements and their Environment: A Palaeoecological Study of Sittard, Stein, Elsloo, and Hienheim. *Analecta Praehistoria Leidensia* 11, 1978.

FRECHEN, J. (1965): Petrographische Untersuchungen von Steingeräten bzw. dessen Rohmaterial. In: SCHIETZEL, K. (Hrsg.), Müddersheim. Eine Ansiedlung der jüngeren Bandkeramik im Rheinland. *Fundamenta A 1*. Köln, Graz 1965, 39-43.

DE GROOTH, M. (1998): The Flint Mines at Rijckholt-Sint Geertruid and their Socio-economic Interpretation. In: EDMONDS, M./COLIN, R. (ed.), *Understanding the Neolithic of North-Western Europe*. Glasgow 1998, 351-369.

JEUDY, F./JEUNESSE, C./MONNIER, J./PELEGRIN, J./PÉTREQUIN, A.-M./PÉTREQUIN, P./I. PRAUD (1995): Les Carrières Néolithiques de Plancher-Les-Mines (Haute-Saône). Exemples d'une approche intégrée. In: PELEGRIN, J./RICHARD, A. (ed.), *Les mines de silex au néolithique en Europe: avancées récentes. Actes de la table-ronde internationale de Vesoul 18-19 octobre 1991*. Paris 1995, 241-280.

KEGLER-GRAIEWSKI, N. (2007): *Äxte - Beile - Mahlsteine. Zur Rohmaterialversorgung im Jung- und Spätneolithikum Nordhessens*. Diss. Univ. Köln 2007. URN urn:nbn:de:hbz:38-21603. URL <http://kups.ub.uni-koeln.de/volltexte/2007/2160/> [19.5.2009].

LÜNING, J. (1978), Zur Rohstoffversorgung der Schussenrieder Siedlung Ludwigsburg bei Stuttgart. *Arch. Korbl.* 8, 1978, 269-274.

RAMMINGER, B. (2007): *Wirtschaftsarchäologische Untersuchungen zu alt- und mittelneolithischen Felsgesteingeräten in Mittel- und Nordhessen*. Rahden/Westf. 2007.

RENFREW, C. (1972): *The Emergence of Civilisation*. London 1972.

WEBER, A. (1909): *Über den Standort der Industrie*. Tübingen 1909.

ZIMMERMANN, A. (1988): Steine. In: BOELICKE, U./BRANDT, D.v./LÜNING, J./STEHLI, P./ZIMMERMANN, A. (Hrsg.), *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren. Rheinische Ausgrabungen* 28. Köln 1988, 569-787.

ZIMMERMANN, A. (1995): *Austauschsysteme von Silexartefakten in der Bandkeramik Mitteleuropas*. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 26. Bonn 1995.

Abbildungsnachweis: Alle Abbildungen von N. Kegler-Graiewski

Dr. Nicole Kegler-Graiewski
Eckernförder Str. 44
24116 Kiel
nicolegraiewski@hotmail.com