

Zweite Thomsen-Vorlesung

Wie modern waren Neanderthaler?

Von Gerd-Christian Weniger

Seit seinem Auftauchen im Bewusstsein der abendländischen Kultur steht der Neanderthaler regelmäßig im Fokus des öffentlichen und des fachlichen Interesses. Über keine andere Menschenform wird innerhalb der Paläoanthropologie und der Archäologie seit mehr als 150 Jahren so ausdauernd und heftig gestritten.

Was macht Neanderthaler auch im 21. Jahrhundert noch so außergewöhnlich interessant? Drei Ursachen können benannt werden:

1. Der Neanderthaler wurde im ausgehenden 19. Jahrhundert zum Kronzeugen für die Evolutionstheorie. Bereits drei Jahre nach der Entdeckung der Fossilien aus dem Neandertal veröffentlichte Charles Darwin seine Arbeit zur Entwicklung des Lebendigen, die unser Selbstbildnis zutiefst erschütterte. Der gewöhnliche Abendländer war ausgestoßen aus der göttlichen Welt, saß nun grübelnd zwischen den übrigen gemeinen Primaten und fragte sich auf der Suche nach Selbstversicherung: Woher komme ich? Der Neanderthaler wurde Teil dieses ungeheuer provozierenden Aktes. Eine Komplizenschaft, die ihn bis heute weltweit interessant macht.
2. Durch seine schnell wachsende Popularität wurde der Neanderthaler zur Urzeitikone – ein Abziehbild für Wildheit und Urwüchsigkeit. Er stand für eine Form des Menschseins, von der das gebildete Abendland sich klar abgrenzen wollte. Der Neanderthaler erfüllte exakt den Mythos vom wilden Mann (**Abb. 1**).¹ Ein Mythos der viel älter ist als die Paläoanthropologie. Er taucht bereits in den ältesten schriftlichen Zeugnissen der Menschheit auf und ist ein Topos für außerhalb der zivilisierten Welt stehende Wesen – immer der Gegenentwurf zum eigenen Erscheinungsbild.
3. Keine fossile Menschenform steht uns modernen Menschen so nahe wie der Neanderthaler. Indem wir uns mit ihm auseinandersetzen, beschäftigen wir uns unwillkürlich auch mit uns selber. Seine Entdeckung fällt zusammen mit dem gesellschaftlichen Aufbruch in die Moderne und mit völlig neuen Einsichten in die „*conditio humana*.“ Diese chronologische und emotionale Nähe machen Neanderthaler zur idealen Projektions-

fläche unserer ganz persönlichen Ideen vom Menschsein und seinen Wurzeln.

Besondere gesellschaftspolitische Relevanz gewinnt der Neanderthaler heute in der Wissensgesellschaft des 21. Jahrhunderts. Denn ihre Gegner formieren sich weltweit unter dem Dach des Kreationismus.² Kritik an der Evolutionstheorie wird inzwischen religionsübergreifend sowohl von christlicher als auch von muslimischer Seite geäußert. Bisweilen gelingt es Kritikern der Evolutionstheorie sogar in der Tarntun des Wissenschaftlers in die paläoanthropologische Forschungsarbeit einzudringen.³ Durch diese Wiederbelebung vorwissenschaftlicher Ideen gerät der Neanderthaler mehr als 150 Jahre nach seiner Entdeckung auf der gesellschaftlichen Bühne wieder in der Rolle des Kronzeugen der Evolutionstheorie.

Im Gegensatz zu den Entdeckungsjahren des Neanderthalers, als die Paläoanthropologie und die Archäologie gerade erst begannen sich als Wissenschaften zu etablieren, stammen die Daten, die wir heute interpretieren, aus einer Vielzahl von Disziplinen, die über den klassischen Kanon der Archäologie und Anthropologie weit hinausgeht. Die Datendichte zur menschlichen Geschichte in der letzten Eiszeit ist explosionsartig angewachsen. Das Format dieser Daten ist unübersichtlicher denn je, da die beteiligten Disziplinen mit unterschiedlichen Methoden, Reichweiten, Begrifflichkeiten und Weltbildern arbeiten.

Unter dem Eindruck dieser neuen Daten haben Neanderthaler in den letzten Jahrzehnten in der Forschung und in der öffentlichen Wahrnehmung einen bemerkenswerten Humanisierungsprozess durchlaufen: Aus dem tumben Steinzeit-Rambo wurde ein geschickter Eiszeitjäger (**Abb. 2**). Noch in den 1970er Jahren gab es eine klare Grenze zwischen dem Mittel- und Jungpaläolithikum. Das Mittelpaläolithikum wurde Neanderthalern zugeschrieben. Das Jungpaläolithikum gehörte zur Welt des anatomisch modernen Menschen. Spätestens mit dem Neanderthalerfund von St. Césaire in einem Inventar des Châtelperronien⁴ waren Neanderthaler forschungsgeschichtlich über den Zaun gesprungen und hatten es sich im jungpaläolithischen Garten bequem gemacht. Damit war die Büchse der Pando-

¹ Auffermann/Weniger 2006.

² Hemminger 2007.

³ Cuzzo 2005.

⁴ Leveque/Vandermeersch 1980.

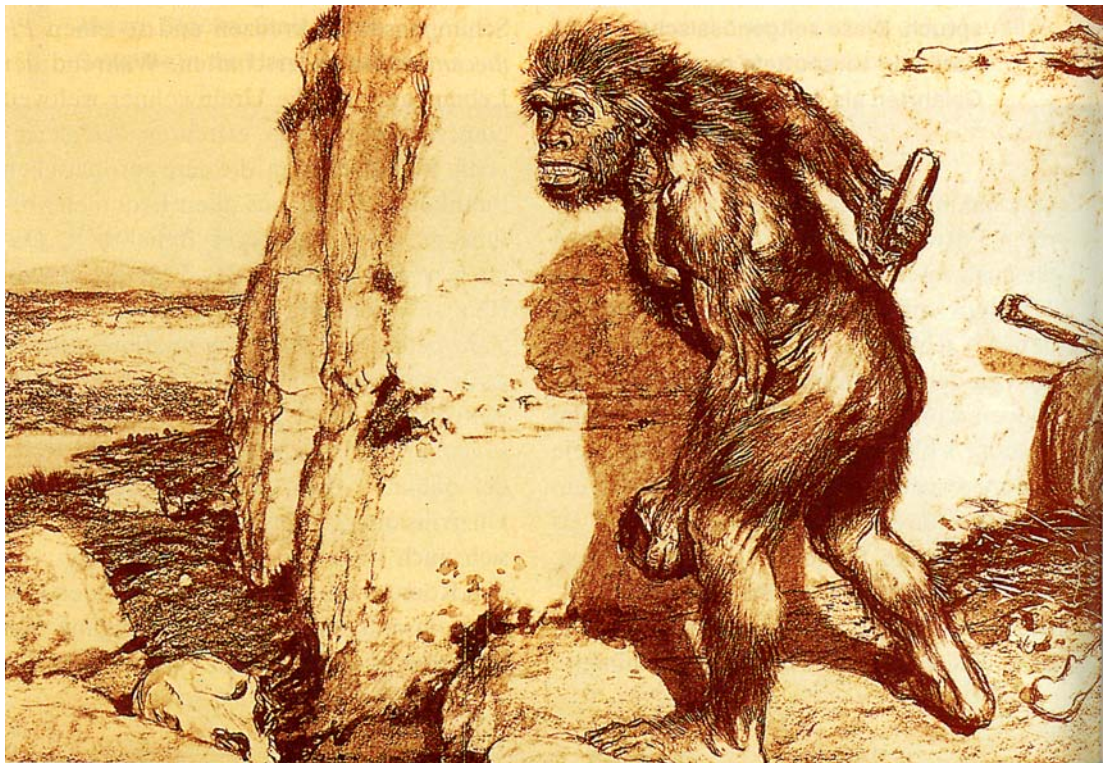


Abb. 1.
Der Mythos des wilden
Mannes hat die Neanderthalerforschung von
Beginn an begleitet.
Unter Beratung von
Marcelin Boule ent-
stand diese Rekon-
struktion des Neander-
thalers von La
Chapelle-aux-Saints im
Jahre 1909.

ra geöffnet. Eine Dauer-Diskussion begann, die auch in der breiten Öffentlichkeit wahrgenommen wurde und Neanderthaler regelmäßig auf die Titelseiten großer Zeitungen und Magazine brachte.

Dieser Erosionsprozess scheinbar gesicherter Erkenntnis hat im Laufe der vergangenen zwei Jahrzehnte immer größere Dynamik gewonnen. Fragen nach der Trennschärfe sowohl der kulturellen als auch der biologischen Grenzziehung wurden immer lauter. Inzwischen ist sich der größte Teil der archäologischen Fachwelt einig darüber, dass die postulierte biologische Grenze zwischen Neanderthalern und anatomisch modernen Menschen nicht mehr deckungsgleich über der postulierten kulturellen Grenze zwischen Mittel- und Jungpaläolithikum liegt. Wesentliche Teile des jungpaläolithischen Paketes waren bereits im Mittelpaläolithikum oder den so genannten Übergangsindustrien in Europa nachweisbar (**Abb. 3**).

Damit eröffnen sich neue Perspektiven und die Forschung ist auf der Suche nach neuen Erklärungsmodellen. Da die kulturelle Grenzziehung zwischen Neanderthalern und anatomisch modernen Menschen nicht mehr auf technologische Unterschiede der Steingeräteinventare gegründet werden kann, wird nach neuen Argumenten gesucht, um die Unterschiede zwischen den beiden Menschenformen erklären zu können. Die neuen Argumente greifen unter die technologische Ebene und ver-

suchen Unterschiede im soziobiologischen Verhaltensrepertoire auszumachen. Die Sachkultur bleibt weiterhin Ausgangspunkt der Diskussion. Es sind aber nicht mehr die zu Hunderttausenden vorkommenden Steingeräte sondern die viel seltener nachgewiesenen Objekte des Körperschmucks und der Kleinkunst an denen sich eine Diskussion über unterschiedliche kognitive und soziale Fähigkeiten der beiden Menschenformen entzündet.⁵ Im Zentrum stehen die Fragen: Was ist modernes Verhalten und seit wann ist es archäologisch nachweisbar? Modernes menschliches Verhalten soll als wichtigste Neuerung symbolisches Verhalten umfassen. Dieses verbesserte die Kommunikationsmöglichkeiten der eiszeitlichen Menschen, indem Objekte mit sozial normierter Information aufgeladen werden konnten und so zu externen Informationsträgern wurden. Die Wahrnehmung der Welt wurde um eine abstrakte Ebene erweitert, die ihre Modellierung ermöglichte. Schmuckobjekte und Kunstobjekte gelten als materielle Zeugnisse dieser kognitiven Erweiterung.

Die starke soziobiologische Ausrichtung der Diskussion, die auf biologische Ausleseprinzipien als Erklärungsmuster zurückgreift, ist u. a. durch das Vordringen der Paläogenetik in die Eiszeitforschung zu erklären. Ausgerechnet an dem namen-

⁵ d'Errico u. a. 2005.



Abb. 2.
Rekonstruktion des
Typusexemplares des
Neanderthalers von
1856. Es handelt sich
um einen 40–60 Jahre
alten Mann, mit einer
Behinderung. Der Nean-
derthaler konnte seinen
linken Arm nur noch
eingeschränkt bewe-
gen. Nach einem Bruch
des Ellenbogengelenks
in jungen Jahren, waren
die Knochenenden
anatomisch falsch
zusammengewachsen.
Das hohe Alter des
Neanderthalers ist ein
Beleg für soziale
Fürsorge bei den Nean-
derthalern.

Das „jungpaläolithische Set“

Mittel-Paläolithikum	Übergangs-Komplexe	
+	+	Klingenkonzept 
+	+	„Jungpaläolithische“ Werkzeuge 
+	+	Knochengeräte 
-	+	Schmuck 
-	-	Kunst 

Abb 3.
Verbreitung jungpaläolithischer Elemente im Mittelpaläolithikum und den Übergangskomplexen Europas vor dem Aurignacien.

gebenden Fund aus dem Neandertal gelang 1997 erstmalig die Isolierung genetischer Spuren der mtDNA eines eiszeitlichen Menschen.⁶ Damit wurde ein ganz neuer Forschungsansatz eingeführt.

Daher sind heute drei Fachdisziplinen, die Archäologie, die Paläoanthropologie und die Paläogenetik, an der Forschung beteiligt. Alle drei führen ihre Untersuchungen zunächst an direkten Zeugnissen der eiszeitlichen Menschen durch. Die Größe der zur Verfügung stehenden Stichproben ist innerhalb der drei Disziplinen allerdings extrem unterschiedlich. Die Archäologie kann auf mehr als 1.000 mittelpaläolithische Fundplätze mit mehreren tausend Fundkomplexen und einigen hunderttausend Fundobjekten zurückgreifen. Die Paläoanthropologie kann auf etwa 300 Neanderthalerindividuen zurückgreifen, die durch knapp 3.000 Knochenfragmente repräsentiert sind. Die Paläogenetik kann bisher auf ein gutes Dutzend Proben von Neanderthalerfossilien zurückgreifen, die mtDNA Reste geliefert haben.⁷

Auf der Basis ihrer empirisch gewonnenen Daten entwickelt jede der drei Disziplinen eigene Model-

le zur Entwicklungsgeschichte der Neanderthaler. Alle drei Disziplinen sind zwar miteinander verbunden, stützen sich in ihrer Argumentation allerdings auf unterschiedliche Forschungskulturen und Weltbilder.

Funde und Befunde – die empirische Datenbasis

Grundlage aller Interpretationen sind die archäologischen Funde und Befunde in ihrer chronologischen und geographischen Verbreitung. Neanderthaler haben sich in Europa aus Menschen des späten *Homo erectus* vom Typ *Homo heidelbergensis* entwickelt. Frühe Nachweise einer zunehmenden Neanderthalisierung der Morphologie der menschlichen Populationen in Europa finden sich in der mittelpaläolithischen Fundstelle Sima de los Huesos⁸ in Zentralspanien.

Die Anatomie der Neanderthaler unterscheidet sich von der unsrigen und kann heute an etwa 300 fossilen Individuen untersucht werden. Diese scheinbar große Zahl darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die meisten Individuen nur

⁶ Krings u. a. 1997.

⁷ Serre u. a. 2004.

⁸ Arsuaga/Martinez 2004; Bischoff u. a. 2007.

durch wenige Skelettfragmente repräsentiert sind – im ungünstigsten Fall nur durch einen Zahn. Die relativ hohe Funddichte macht Neanderthaler bei aller Lückenhaftigkeit zu der am besten beschriebenen fossilen Menschenform. Die Hauptunterschiede zwischen Neanderthalern und anatomisch modernen Menschen finden sich im Schädelbereich. Dazu kommt ein sehr robuster Körperbau der Neanderthaler. Die Langkochen der Arme und Beine sind kürzer als beim anatomisch modernen Menschen, die Knochendicke ist höher und die Muskelansätze sind kräftiger. Innerhalb der vorhandenen Funde, die von Westeuropa bis nach Westasien reichen, zeigen sich allerdings deutliche Unterschiede. Die Neanderthalerfunde aus Israel und dem Irak weisen eine größere Körperhöhe von 160 cm bis 180 cm auf und die typischen Neanderthalermerkmale im Schädelbereich sind weniger stark ausgeprägt als bei ihren westeuropäischen Verwandten, die nur eine Körperhöhe von 155 bis 165 cm erreichen. Diese Körperhöhe entspricht aber im langfristigen Vergleich der letzten 10.000 Jahre durchaus dem statistischen Mittel beim modernen Menschen.

Aufgrund der etwas anderen Proportionen ist der Schädel der Neanderthaler größer und weist ein um ca. 150 cm³ höheres Gehirnvolumen im Vergleich zu anatomisch modernen Menschen auf. Die Ursachen für diese andersartige Morphologie sind auch nach über 150 Jahren paläoanthropologischer Forschungsarbeit weiterhin ungeklärt. Lange Zeit wurde diskutiert, der Körperbau sei eine Anpassung an das kalte Klima, wobei nicht außer Acht gelassen werden darf, dass Neanderthaler auch in Warmzeiten in Europa gelebt haben. Sicher ist die morphologische Entwicklung der Neanderthaler ein länger dauernder Prozess, allerdings ergeben die überlieferten Humanfossilien kein klares Bild. Die späten *Homo erectus*-Formen in Europa um 300.000 Jahren vor heute werden als Ante-Neanderthaler bezeichnet. Humanfossilien aus dem Zeitraum zwischen 200.000 und 100.000 Jahren werden als Proto-Neanderthaler bezeichnet. Klassische Neanderthaler sind erst ab der letzten Warmzeit, dem Eem belegt. Humanfossilien sowohl von Ante-Neanderthalern als auch von Proto-Neanderthalern sind selten. Erst mit dem klassischen Neanderthaler verfügen wir über eine größere Datenbasis von Westeuropa bis nach Westasien. Die morphologische Entwicklung der Neanderthaler kann neben der Anpassung an den Lebensraum, auch das Ergebnis einer Zufallsentwicklung sein. Aufgrund von Gendrift und einem immer wiederkehrendem Aussterben von Teilen der europäischen Populationen könnte der Genpool der Neanderthaler sich nach dem Zufallsprinzip verändert haben.

Zweifellos ist der Neanderthaler ein eigenständiger europäischer Beitrag zur Humanevolution.

Sein Kerngebiet umfasste weite Teile Europas, wobei sein Verbreitungsgebiet im Norden nur bis zum 52. Breitengrad reichte. Im Süden lief die Verbreitungsgrenze entlang der Mittelmeerküste. Aus diesem Entstehungsgebiet erfolgte eine Expansion der Neanderthalerpopulation nach West- und Südwestasien. Ihr östlichster Verbreitungspunkt liegt nach dem aktuellen Forschungsstand im Altai-Gebirge in Südsibirien,⁹ ebenfalls etwa in Höhe des 52. Breitengrades. Diese Expansion der Neanderthaler in ihrer Spätphase ist ein starkes Argument für ihre erfolgreiche Anpassung an die Lebensbedingungen am nördlichen Rand des menschlichen Verbreitungsgebietes.¹⁰

Aber weder in Nordafrika noch auf der Arabischen Halbinsel sind bisher Humanfossilien entdeckt worden, die aufgrund ihrer Morphologie Neanderthalern zugeschrieben werden können.

In dem Zeitfenster der Neanderthaler finden wir Werkzeuginventare die dem Mittelpaläolithikum zugeschrieben werden. Das Mittelpaläolithikum zeigt unter typologischen und morphometrischen Gesichtspunkten eine geringe chronologische und regionale Dynamik. Wir erkennen zwar in der mittelpaläolithischen Steingerätetradition unterschiedliche Konzepte bei der Produktion von Grundformen und von retuschierten Werkzeugen, diese folgen aber keiner für den Archäologen deutbaren Struktur. Die von Bordes entwickelte Terminologie des Moustérien¹¹ diente über Jahrzehnte hinaus als deskriptives Modell zur Klassifizierung der Steingeräteinventare. Sie erlaubt aber weder eine chronologische noch eine regionale Modellbildung. Daher können bis heute über weite Strecken des Mittelpaläolithikums weder diachrone noch geographisch definierte Technokomplexe erkannt werden.¹²

Das Fehlen archäologisch erkennbarer räumlich und zeitlich begrenzter Einheiten kann allerdings nicht auf mangelndes Können bei der Steinbearbeitungstechnik zurückgeführt werden. Die mittelpaläolithische Steingerätebearbeitung dokumentiert eine exzellente Materialbeherrschung und einen hervorragenden technologischen Standard. Dazu gehört auch immer wieder an unterschiedlichen Fundorten die Produktion von Klingen und Lamellen, langschmalen Abschlagen, die im Jungpaläolithikum die vorherrschende Grundform in der Steingerätetechnologie wurden. Fehlendes technologisches Know-how kann nicht die Ursache für das Fehlen definierter Technokomplexe sein. Eine Hypothese besagt, dass im Mittelpaläolithikum die hohe Flexibilität im Umgang mit sehr unterschiedli-

⁹ Krause u. a. 2007.

¹⁰ Serangeli/Bolus 2008.

¹¹ Bordes 1981.

¹² Conard/Fischer 2000; Campbell Moyer/Rolland 2001.

chem, meist lokalem Rohmaterial zu einem diffusen Erscheinungsbild der Steingeräteinventare geführt hat. Eine stringente Standardisierung der Grundformen und die Ausbildung spezieller Werkzeugformen waren nicht erforderlich.¹³

Vor diesem Hintergrund wird offensichtlich, dass Steingeräte über weite Teile des Mittelpaläolithikums kulturell nicht signifikant waren für die Gruppenidentität und somit auch kein Medium für die Erfassung regionaler, kultureller Tradition sein können. Kulturelle Leitfunktion mit dem Potential zur Identitätsbildung müssen im Mittelpaläolithikum andere Objekte der Sachkultur gehabt haben, die sich im hinterlassenen archäologischen Befund offenbar nicht erhalten haben.

Die mittelpaläolithischen Werkzeuginventare sind seit etwa 300.000 Jahren über Europa, Asien und Nordafrika verbreitet. Sie sind nicht an die biomorphologische Form des Neanderthalers gebunden sondern reichen weit über sein Verbreitungsgebiet hinaus. Es handelt sich um ein technologisches Standardrepertoire, das von allen menschlichen Gruppen in der Alten Welt genutzt wurde. Erst mit dem Beginn der letzten Eiszeit vor etwa 100.000 Jahren wird in den Werkzeuginventaren eine stärker interne Dynamik erkennbar. Das Micoquien wird in Mitteleuropa als besondere Fazies beschrieben. Auch wenn sein Charakter als eigenständiger Technokomplex inzwischen bestritten wird,¹⁴ deutet sich ein Veränderungsprozess an, der zu einer im Steingeräteinventar erkennbaren techno-kulturellen Typisierung mit regionalem Bezug führte. In Nordafrika entwickelte sich als besondere technologische Variante des Mittelpaläolithikums das Atérien mit gestielten Objekten.¹⁵ In der späten Phase des Mittelpaläolithikums, nach dem ersten Kältemaximum ab 60.000 vor heute, nimmt vor allem in Mittel- und Osteuropa die kulturelle Dynamik weiter zu. Spezielle Ausprägungen der Geräteinventare, denen von der archäologischen Forschung regionalen Bezeichnungen verliehen werden, sind nun häufig. Namen wie Ranisien, Lincombien, Szeletien, Bohunicien, Jerzmanovicien, Ulluzzien, Châtelperronien, Bachokieren, Streletsien, oder Gorotsovien prägen das Finale des Mittelpaläolithikums am Übergang zum Jungpaläolithikum. Auch wenn der Mehrzahl dieser regionalen Technokomplexe keine wissenschaftliche Verbindlichkeit zuerkannt wird, dokumentiert das klassifikatorische Bemühen der paläolithischen Forschung den Reflex auf eine tatsächliche Zunahme der Regionalisierung im archäologischen Fundgut.

Gleichzeitig gelingen erstmals archäologische Nachweise neuer Objektkategorien in der materiel-

len Kultur. Dazu gehören u. a. Reste von Birkenpech als Klebemittel,¹⁶ Farbsteine mit Gebrauchsspuren aus einer Reihe von Fundplätzen in Frankreich, erste verzierte Kleinobjekte und Körperschmuck¹⁷ sowie die Nutzung von Knochen als Rohmaterial für Werkzeuge. Es treten zudem regelmäßig im gesamten Verbreitungsgebiet des Neanderthalers Bestattungen auf, die differenzierte Bestattungsrituale belegen.¹⁸

Typisch für die Neanderthalerfundstellen ist in der letzten Eiszeit das Auftreten von Fauneninventaren, in denen ein oder zwei Tierarten dominieren. Sie belegen eine hohe Selektion des Jagdwildes an einzelnen Fundplätzen. Dahinter steht wahrscheinlich eine jahreszeitliche Spezialisierung, die als typisches Merkmal nördlicher Wildbeuter bis in ethnohistorische Zeit hinein gelten kann. Wandernde Tierherden wurden an topographisch günstigen Jagdplätzen abgefangen – ein Vorgehen, das strategisches Planen von erheblicher zeitlicher Tiefe und Regelmäßigkeit erforderte. Jagdplätze auf Auerochsen wie in La Borde,¹⁹ auf Wisente wie in Mauran,²⁰ Wallertheim und Illskaya²¹ oder auf Rentiere wie in Salzgitter-Lebenstedt²² belegen unterschiedliche Schwerpunkte. Neben dem Großwild stand zusätzlich noch Kleinwild zur Verfügung. In Küstenbereichen wie in Südspanien wurden auch marine Nahrungsquellen bis hin zu Robben, die man am Strand jagen konnte, genutzt.²³

In Ergänzung zu den tierischen Nahrungsquellen standen auch vegetabile Nahrungsquellen zur Verfügung. Vor allem in den warmen Klimaphasen konnte auf eine Fülle von Pflanzen- und Tiernahrung zurückgegriffen werden. Wildobst, Beeren, Nüsse, Bucheckern, Eicheln, Pilze, Knollen und Grünpflanzen waren eine verlässliche Nahrungsquelle. Isotopenuntersuchungen an Neanderthalerskeletten vom Ende des Mittelpaläolithikums belegen allerdings, dass die Ernährung überwiegend aus tierischen Proteinen stammte und Fleisch eine zentrale Rolle in der Nahrung gespielt hat.²⁴ Diese Fokussierung auf tierische Nahrung wurde sicher durch die deutliche Klimaverschlechterung in Europa während der letzten Eiszeit ab 100.000 Jahren vor heute maßgeblich gesteuert. Dass Umweltfaktoren für die Spezialisierung der Ernährung ausschlaggebend waren, ist sehr wahrscheinlich, da für die nachfolgenden Populationen des anatomisch

¹³ Uthmeier 2004.

¹⁴ Richter 1997.

¹⁵ Bouzougouar u. a. 2002.

¹⁶ Mania/Toepfer 1973.

¹⁷ Soressi und d'Errico 2007

¹⁸ Auffermann/Orschiedt 2006.

¹⁹ Jaubert u. a. 1990.

²⁰ Farizy u. a. 1994.

²¹ Gaudzinski 1992.

²² Gaudzinski 1998.

²³ Stringer u. a. 2008.

²⁴ Bocherens u. a. 2005.



Abb. 4.
Lebensbild einer Neanderthalergruppe.

modernen Menschen dasselbe Verhalten belegt werden kann (**Abb. 4**).

Während in Europa der Neanderthalisierungsprozess der menschlichen Populationen seinen Lauf nahm, fand in Afrika ein alternativer Entwicklungsprozess statt. Aus Formen des späten *Homo erectus*, dessen afrikanische Variante als *Homo ergaster* beschrieben wird, entstand eine morphologische Form, die in der Paläoanthropologie als Ursprung des anatomisch modernen Menschen interpretiert wird. Die ältesten Vertreter des anatomisch modernen Menschen treten in Ostafrika, im äthiopischen Hochland, an den Fundplätzen Herto und Omo²⁵ auf. Die Datierung dieser ältesten Funde liegt bei etwa 160.000 Jahren. Um 100.000 vor heute sind morphologische Vertreter des frühen anatomisch modernen Menschen in Südafrika in den Fundstelle Blombos²⁶ nachweisbar und etwa zeitgleich im Vorderen Orient in den Fundstellen Qafzeh und Skhul.²⁷ Ob über das Horn von Afrika eine Besiedlung der Arabischen Halbinsel und von dort eine Ausbreitung nach Südasien erfolgte, ist z. Zt. noch Spekulation.

Das technologisch-kulturelle Pendant zum europäischen Mittelpaläolithikum, dessen Reichweite sowohl Nordafrika als auch Westasien einschloss, ist im subsaharischen Afrika das Middle Stone Age. Seine Definition ist noch unschärfer als die des Mittelpaläolithikums, da es teilweise sehr heterogene Technokomplexe umfasst. Die zeitliche Dimension des Middle Stone Age bewegt sich ebenfalls zwischen 300.000 und etwa 40.000 Jahren vor heute.

Technologische Innovationen des Middle Stone Age sind in der Steingerätetechnologie das Auftauchen von Klingen als Grundformen sowohl in

Kapthurin, Kenia als auch in Twin Rivers, Zambia.²⁸ Die Nutzung von Farben ist ebenfalls früh im Middle Stone Age in diesen beiden Fundstellen belegt. Werkzeuge aus Knochen tauchen ab etwa 90.000 Jahren vor heute in Katanda, Westafrika,²⁹ und Blombos Cave, Südafrika, auf. Einige der Ockerstücke aus Blombos Cave weisen zusätzlich abstrakte Gravierungen auf und werden auf etwa 70.000 Jahre vor heute datiert. Hinweise auf die Nutzung von Schmuck aus Muscheln liegen aus Ifri n'Ammar Marokko, Blombos Cave, Südafrika,³⁰ Taforalt³¹ und vielleicht Skuhl vor und gehören zu den ältesten Zeugnissen von Muschelschmuck in der menschlichen Entwicklungsgeschichte. In Ifri n'Ammar reichen sie bis 95.000 Jahre vor heute zurück.

Technologisch werden die anatomisch modernen Menschen in Nordafrika und im Vorderen Orient vom Mittelpaläolithikum begleitet. Im Osten und im Süden Afrikas vom Middle Stone Age. Der Vorderen Orient ist eine potentielle Kontaktzone zwischen Neanderthalern und anatomisch modernen Menschen. In den Geräteinventaren dort lässt sich kein Unterschied zwischen den beiden Menschenformen erkennen.

Die Modellierung des Übergangsprozesses

Die Diskussionen über das Verschwinden des Neanderthalers aus dem archäologischen Befund Europas um 40.000 BP sind lebhaft und kontrovers.³² Eine Hypothese, die vor allem in der anglo-amerikanischen Forschung propagiert wird, geht von

²⁸ Clark/Brown 2001.

²⁹ Henshilwood u. a. 2001.

³⁰ d' Errico u. a. 2005.

³¹ Bouzouggar u. a. 2007.

³² Weniger 2006.

²⁵ White u. a. 2003; Faupl u. a. 2005.

²⁶ Henshilwood u. a. 2001.

²⁷ Grün u. a. 2005.

kognitiven Defiziten – fehlender Modernität im Denken und Handeln – des Neanderthalers im Vergleich zum anatomisch modernen Menschen aus.³³ Dieses Defizit soll sich in dem konkurrierenden Selektionsprozess zwischen Neanderthalern und einwandernden modernen Menschen nachteilig für den Neanderthaler ausgewirkt haben.

Die Argumente sind schwach, da aus der Sachkultur der Neanderthaler in den letzten Jahren viele Objekte, an denen modernes Verhalten festgemacht wird, bekannt geworden sind. Darüber hinaus zeigt sich immer deutlicher, dass viele der als kulturell signifikant erachteten Objekte eine weit zurückreichende Geschichte haben,³⁴ die über die letzte Eiszeit hinausgeht. Eine präzise Bestimmung der ersten Nachweise dieser Schlüsselobjekte und ihrer geographischen Verteilung ist daher für eine saubere Argumentation dringend erforderlich.

Wenn die Hypothese zutrifft, dass ausschließlich der anatomisch moderne Mensch Träger „modernen menschlichen Verhaltens“ war, könnten die zeitgleichen außer-afrikanischen Populationen die technologisch-kulturellen Innovationen, die mit dem modernen menschlichen Verhalten verbunden werden, nur durch Akkulturation übernommen haben. Die ältesten Nachweise dieser Innovationen in den Neanderthalerpopulationen oder bei anderen Nachfolgern des späten *Homo erectus* in Asien dürften in diesem Fall frühestens mit dem Auftauchen des anatomisch modernen Menschen in den jeweiligen Lebensräumen vorliegen. Auf den ersten Blick wird deutlich, dass sowohl in Europa als auch in Afrika frühe Innovationen vorliegen. Manche der Innovationen sind in Afrika älter, treten aber in Europa bereits deutlich vor dem Auftauchen des anatomisch modernen Menschen auf. Dieser scheidet daher als Vermittler der neuen kulturellen Merkmale aus. Bereits der Blick auf die Steingerätetechnologie zeigt, dass es keine Technologie gibt, die ausschließlich dem anatomisch modernen Menschen zugewiesen werden könnte.³⁵ Besondere Beachtung verdient die Situation im Vorderen Orient, der frühesten Kontaktstelle zwischen *Homo neanderthalensis* und *Homo sapiens*. Zwischen 100.000 und 40.000 liegen hier Humanfossilien sowohl des frühen *Homo sapiens* als auch des Neanderthalers vor. Die Verteilung der Fundplätze macht eine Nutzung desselben Lebensraumes durch beide Menschenformen wahrscheinlich. Erstaunlich ist, dass die kulturellen Hinterlassenschaften beider dem Mittelpaläolithikum zugewiesen werden können und keine Unterschiede erkennen lassen. Vor diesem Hintergrund kann eine Exklusivität „modernen Verhaltens“ beim

anatomisch modernen Menschen nicht bestätigt werden. Menschenform und Lebensform bilden im Jungpleistozän keine Einheit. Es entsteht vielmehr der Eindruck, dass unterschiedliche Lebensräume unterschiedliche kulturelle Anpassungen erforderten. Diese haben sich unabhängig von der jeweiligen Menschenform aus einem gemeinsamen Fundus an Wissen und Erkenntnis situativ entwickelt.

Der späte Ursprung des anatomisch modernen Menschen in Afrika, zusammengefasst in der RAO-Hypothese (Recent African Origin), gilt als gesichert und wird sowohl durch morphologische Merkmale an Skelettfunden als auch durch genetische Merkmale des aktuellen Genpools bestätigt. Multiregionale Entwicklungsszenarien, die eine unabhängige Entstehung des modernen Menschen in Afrika, Europa und Asien postulieren, haben heute als Alternative keine überzeugende Datenbasis mehr. Allerdings sind das Migrationsgeschehen und die Kontaktgeschichte zwischen dem anatomisch modernen Menschen und den in Europa und Asien lebenden indigenen menschlichen Populationen weitgehend ungeklärt. Eine strenge Sichtweise der RAO-Hypothese schließt nämlich eine Vermischung zwischen Vertretern des modernen Menschen und den indigenen Populationen in Europa und Asien aus. Da kein Nachweis für die Deckungsgleichheit von kultureller Innovation und Menschenform geführt werden kann, ergibt sich ein überaus komplexes, mosaikartiges Bild des Geschehens. Diese erstmals erkennbare Komplexität zwingt die archäologische Forschung bis an die Grenze ihrer Aussagemöglichkeiten zu gehen. Zweifellos liegen wesentliche Komponenten des Prozesses sogar jenseits des archäologischen Auflösungsvermögens.³⁶ Aufgrund der guten Datenbasis kann nur am Beispiel der Neanderthaler, stellvertretend für die gesamte Alte Welt, die Wechselwirkung zwischen anatomisch modernem Menschen und archaischen afrikanischen und außerafrikanischen Populationen geführt werden.

Wichtig ist zunächst die Chronologie des Ausbreitungsprozesses der modernen Menschen zu erfassen. Der zentrale Weg führte wahrscheinlich über den Vorderen Orient. Um 100.000 sind moderne Menschen dort nachweisbar. Es besteht Anlass zu der Vermutung, dass ihre weitere Ausbreitung Richtung Nordosten erfolgte und dass es ihnen gelang, durch die Bergländer Vorderasiens hindurch nach Norden in die Hochebenen zwischen Kaspischem Meer und Aral See vorzustoßen. Denn der chronologisch nächste Fundort mit Humanfossilien des anatomisch modernen Menschen nördlich von Palästina ist Obi-Rakhmat. Hier, vor den Westhängen des

³³ Mellars 1996; Klein 2000.

³⁴ d' Errico 2003.

³⁵ d' Errico 2003.

³⁶ Weniger 2006

Tienschan, liegen Reste eines jugendlichen Individuums vor, das möglicherweise eine Mischung von morphologischen Merkmalen der Neanderthaler mit denen des anatomisch modernen Menschen aufweist.³⁷ Die besondere Morphologie der Humanfossilien in dieser Region wird durch die Neuuntersuchung der Neanderthalerreste aus Teshik Tash unterstrichen. Hier zeigte sich, dass die Zuweisung des Kindes von Teshik Tash zur Gruppe der Neanderthaler nicht eindeutig ist, da morphologische Besonderheiten vorliegen.³⁸ Die Humanfossilien aus Obi-Rakhmat werden auf etwa 74.000 Jahre vor heute datiert. Zugleich zeigt sich in der langen Abfolge von Obi-Rakhmat innerhalb der lithischen Inventare seit etwa 80.000 Jahren vor heute ein allmählicher Übergang vom Mittelpaläolithikum zu jungpaläolithischen Traditionen, so dass die Bearbeiter der Fundstelle von einer lokalen Entwicklung des Jungpaläolithikums aus mittelpaläolithischen Wurzeln sprechen.³⁹ Diese Überlegungen decken sich mit Ergebnissen älterer Untersuchungen, die in Mittelasien das Entstehungsgebiet der jungpaläolithischen Klingentechnologie sehen.⁴⁰

Sollten sich diese Überlegungen weiter erhärten, dann wäre Mittelasien aktuell die älteste archäologisch belegbare Kontaktzone zwischen indigenen Populationen und modernen afrikanischen Auswanderern. Morphologische Vermischung und technologischer Wandel bilden hier, im Gegensatz zum Vorderen Orient, eine Einheit. Auf der Basis dieser noch schmalen Datenbasis könnte die Hypothese formuliert werden, dass in Mittelasien die Grundlagen für das jungpaläolithische Werkzeugset geschaffen wurden, das von hier aus nach Europa einsickerte.

Der älteste Hinweis auf die Anwesenheit des anatomisch modernen Menschen in Europa stammt aus der Höhle Peștera cu Oase? in Rumänien, am westlichen Rand des Karpatenbogens gelegen.⁴¹ Die Morphologie des Fundes ist ebenfalls außergewöhnlich, da Merkmale des anatomisch modernen Menschen sich mit archaischen Merkmalen verbinden. Diese Kombination belegt eine starke Dynamik des evolutiven Prozesses am Übergang von Neanderthalern zum anatomisch modernen Menschen in Europa,⁴² der wie die Daten aus Obi-Rakhmat bereits nahe legen, wohl nicht als einfacher Austausch zweier Populationen verstanden werden kann. Leider handelt es sich bei dem Fund aus Peștera cu Oase um einen isolierten Fund ohne begleitende

Werkzeuginventare, so dass keine Aussage über die Sachkultur möglich ist.

Etwa 4.000 Jahre jünger sind die nächsten Humanfossilien, die dem anatomisch modernen Menschen in Europa zugeschrieben werden können. Es handelt sich um die Funde aus der tschechischen Fundstelle Mladeč.⁴³ Von diesem Zeitpunkt an scheinen sich anatomisch moderne Menschen in ganz Europa etabliert zu haben. Der kulturelle Komplex, der dem frühen anatomisch modernen Menschen in Europa zugeschrieben wird, ist das Aurignacien. Es wird in der klassischen Sichtweise als der eigentliche Beginn des Jungpaläolithikums verstanden, denn im Aurignacien sind alle kulturellen Innovationen des Jungpleistozäns miteinander vereinigt. Allerdings ist das Aurignacien keine homogene, kulturelle Einheit. Es durchlief einen internen Entwicklungsprozess und wird inzwischen in ein frühes Aurignacien und ein entwickeltes Aurignacien unterteilt.⁴⁴ Im frühen Aurignacien ist der Anteil von Knochen- und Geweihgeräten sowie von Schmuckobjekten noch gering. Kunstobjekte fehlen ganz. Erst im entwickelten Aurignacien ab etwa 34.000 vor heute treten regelmäßig Geschosspitzen und andere Werkzeuge aus Knochen und Geweih sowie Schmuckobjekte aus Muscheln und Tierzähnen auf. Aus einigen Fundstellen der Schwäbischen Alb sind zu diesem Zeitpunkt die ältesten Objekte der Kleinkunst aus Elfenbein belegt.⁴⁵ Eiszeitliche Tiere wie Mammut, Löwe, Höhlenbär oder Wildpferd wurden vollplastisch als kleine Figuren ausgearbeitet. Dazu gehören auch schematische Darstellungen des Menschen. Wenig später, ab 33.000 Jahren vor heute, sind erste Höhlenmalereien aus der Grotte Chauvet, Frankreich bezeugt. Zu den Funden aus dem Geißenklösterle gehört auch eine Flöte aus Schwanenknochen, der älteste Nachweis eines Musikinstrumentes.

Die Ausbreitung des Aurignacien erfolgte innerhalb eines schmalen Bandes vom Schwarzen Meer über das südliche Mitteleuropa bis nach Nordspanien in so kurzer Zeit, dass aufgrund der ¹⁴C-Daten kein chronologischer Ablauf des Ausbreitungsprozesses und kein Ursprungsgebiet erkennbar sind.⁴⁶ Die Daten in Nordspanien sind sogar älter als in Osteuropa. Daher sind auch Hypothesen entwickelt worden, die eine regionale Entwicklung des Aurignacien aus dem späten Mittelpaläolithikum in Nordspanien und Südwestfrankreich favorisieren.⁴⁷ Das Aurignacien tauchte schlagartig in Europa auf, wenn man den ¹⁴C-Daten Glauben schenken kann.

³⁷ Glantz u. a. 2008a.

³⁸ Glantz u. a. 2008b.

³⁹ Krivoschapkin/Brantingham 2004.

⁴⁰ Derevianko 2001.

⁴¹ Trinkaus u. a. 2003.

⁴² Rougier u. a. 2007.

⁴³ Wild u. a. 2005.

⁴⁴ Davies 2001.

⁴⁵ Bolus 2004.

⁴⁶ Jörís u. a. 2003.

⁴⁷ Cabrera Valdes u. a. 2001; Bordes 2006.

Eine Region, der in der Forschung besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, ist die Iberische Halbinsel. Im Nordteil der Halbinsel liegen die ältesten Fundplätze des Aurignacien und für den Süden wird ein langes Überdauern der Neanderthaler postuliert.⁴⁸ Die Analyse des Austauschprozesses zwischen Neanderthalern und modernen Menschen wird dadurch erschwert, dass Skelettfunde früher anatomisch moderner Menschen aus dem kritischen Zeitfenster zwischen 40.000 und 30.000 Jahren vor heute in Europa sehr selten sind.⁴⁹

Denn neben der archäologischen Befundsituation geht es auch um die biologische Definition des Artbegriffes. Können *Homo neanderthalensis* und *Homo sapiens* als biologisch getrennte Arten verstanden werden? Eine Vermischung beider Formen wäre in diesem Fall ausgeschlossen. Morphologische Besonderheiten an den Fossilien aus Obikhmat, Teshik Tash oder Peştera cu Oase wären dann kein Ergebnis eines Hybridisierungsprozesses sondern müssten anderweitig erklärt werden.

Die „biologisch“ orientierte Fraktion innerhalb der Archäologie und Paläoanthropologie geht von dem „Zwei-Arten-Modell“ aus. Sie findet Unterstützung durch die paläogenetischen Untersuchungen. Der Vergleich genetischer Daten der mitochondrialen DNA zwischen Neanderthalern und heutigen Menschen gibt keinen Hinweis auf einen erkennbaren Beitrag von Neanderthalern zum modernen Genpool. Allerdings kann ein solcher Beitrag aufgrund der Analysetechniken grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.⁵⁰ Die Neanderthaler-DNA erlaubt unter Umständen ohnehin keine Aussage zur Frage der Vermischung, da Abstammungslinien der Neanderthaler auch bei einer Vermischung mit modernen Menschen im modernen Genpool durch Gendrift verloren gegangen sein können. Alle statistischen Berechnungen der genetischen Beziehungen der verschiedenen Genpools stehen und fallen mit der konkreten, demographischen Geschichte der spätpleistozänen Populationen in Europa, Afrika und Westasien. Da wir es in Europa und Asien mit hochmobilen Populationen in einem Risikolebensraum zu tun haben, dessen Gefährlichkeit wahrscheinlich regelmäßig zum Aussterben einzelner Gruppen geführt hat, ist deren Geschichte hoch komplex. Der fragmentarischen Datengrundlage fehlt bisher noch das erforderliche Auflösungsvermögen zur Klärung grundsätzlicher Fragen.

Umstritten ist der Grad der biologischen Distanz zwischen den verschiedenen Formen. Der Prozess der Artbildung benötigt in der Regel lange Zeiträume von mehreren hunderttausend bis Millionen

Jahren und gleichzeitig eine konstante geographische Trennung der Populationen. Für die Kontaktgeschichte des modernen Menschen mit den indigenen Populationen ist die Frage der Artbildung von zentraler Bedeutung. War eine Vermischung der Populationen biologisch möglich oder war die biologische Distanz bereits zu groß?

Eine empirische Basis zur Beantwortung dieser Frage kann nur durch Vergleiche mit den Verhältnissen bei anderen Säugetierarten geschaffen werden. Die genetische Trennung des anatomisch modernen Menschen von den außerafrikanischen Populationen vollzog sich frühestens vor etwa 1,7 Millionen Jahren. In diesem Fall wäre der Auszug des *Homo erectus* aus Afrika der Startpunkt. Im kürzesten Falle lag die genetische Trennung nur 200.000 Jahre zurück, wenn nämlich das erste Auftreten des anatomisch modernen Menschen in Afrika als Startpunkt gewählt würde. Das Verhältnis des gemeinen Schimpansen zum Zwergschimpanse – zwei eng verwandter biologischer Arten – kann als Vergleich herangezogen werden. Es gibt keine Hinweise darauf, weder in Gefangenschaft noch in freier Wildbahn, dass sich beide Arten erfolgreich paaren. Die genetische Trennung beider wird von verschiedenen Autoren unterschiedlich rekonstruiert,⁵¹ wobei aktuelle Untersuchungen eine Trennung vor etwa 1,3 Millionen Jahren nahe legen.⁵² Die Verbreitungsgebiete beider Schimpansearten überlappen sich nicht.

Der Zeitpunkt der Trennung des Neanderthalers von der *Homo erectus*-Linie, die zum anatomisch modernen Menschen führte, wird aufgrund genetischer Extrapolationen vor etwa 660.000 Jahre vermutet.⁵³ Die eigentliche Herausbildung der Neanderthaler aus der europäischen Population des *Homo erectus* wird noch später auf nur 250.000 Jahre vor heute datiert.⁵⁴ Beide Rekonstruktionen ergeben ein deutlich kleineres phylogenetisches Zeitfenster als zwischen den beiden Schimpansearten. Auf Basis dieses chronometrischen Vergleiches besteht nur eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass *Homo sapiens neanderthalensis* und *Homo sapiens sapiens* tatsächlich als biologisch getrennte Arten verstanden werden müssen. Zudem waren die menschlichen Populationen des Pleistozäns hoch mobile Gruppen, die sich kontinentübergreifend in unterschiedlichen Habitaten bewegten im Gegensatz zu den beiden Schimpansearten. Eine artspezifische Trennung zwischen Neanderthalern und anatomisch modernen Menschen wird zudem durch den Nachweis zahlreicher genetischer Regionen im

⁴⁸ Delson/Harvati 2006; Finlayson/Carrion 2007; Zilhão 2000.

⁴⁹ Weniger 2006.

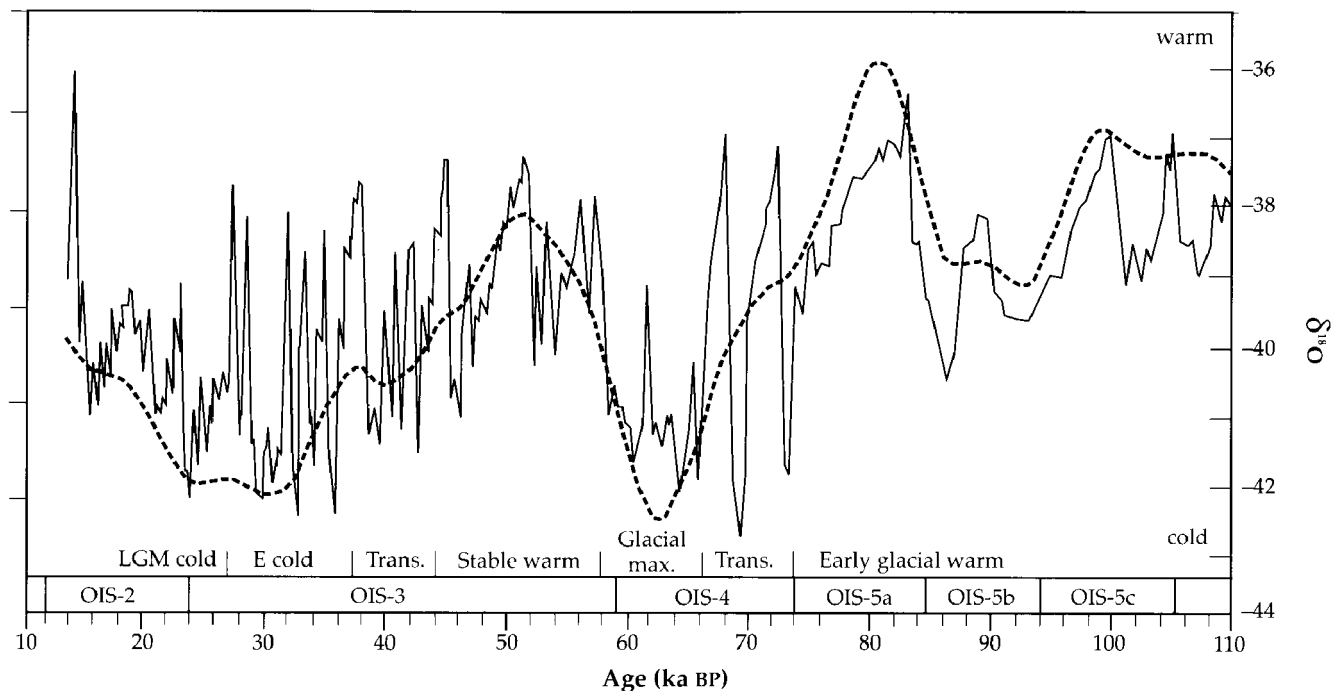
⁵⁰ Serre u. a. 2004.

⁵¹ Garrigan/Kingan 2007.

⁵² Caswell u. a. 2008.

⁵³ Green u. a. 2008.

⁵⁴ Lalueza-Fox u. a. 2005.



modernen Genom des Menschen, die Hinweise auf eine Einmischung archaischer Gene aufweisen, überaus unwahrscheinlich.⁵⁵ Dass bisher kein direkter Nachweis von Neanderthalerlinien im Genom des modernen Menschen gelungen ist, kann daher nicht auf artspezifische Barrieren zurückgeführt werden. Es müssen andere Erklärungen gesucht werden.

Demographie und Umweltgeschichte

Aus den drei Disziplinen Archäologie, Paläoanthropologie und Paläogenetik liegen zentrale Erkenntnisse vor, die als weitgehend gesichert gelten können:

- Von paläogenetischer Seite gibt es keine Anhaltspunkte für einen umfangreichen Austausch genetischen Materials zwischen Neanderthalern und anatomisch modernen Menschen.
- Von paläoanthropologischer Seite gibt es keine Anhaltspunkte für eine umfangreiche Verschmelzung beider morphologischer Formen.
- Von archäologischer Seite gibt es keine Anhaltspunkte für signifikante kulturelle Unterschiede zwischen beiden Menschenformen.

Für jede dieser Kernaussagen wird sich trotz einer Vielzahl unterschiedlicher Einschätzungen eine deutliche Mehrheit in der Forschungsgemeinschaft der jeweiligen Disziplin finden. Nimmt man diese

Kernaussagen aus den drei Disziplinen ernst und versucht sie plausibel miteinander in einer Argumentationskette zu verbinden, dann stellt sich zwingend die Frage, ob Neanderthaler und anatomisch moderne Menschen sich in Europa tatsächlich begegnet sind.

Obwohl eine Reihe von ¹⁴C-Daten einen Überlappungszeitraum zwischen dem Mittelpaläolithikum und dem Aurignacien andeuten, liegt europaweit keine Fundstelle vor, an der eine Interstratifikation zwischen einem mittelpaläolithischen und einem Aurignacien-Fundhorizont nachweisbar wäre. Die lokalen Stratigraphien belegen ein eindeutiges Nacheinander der beiden kulturellen Komplexe.

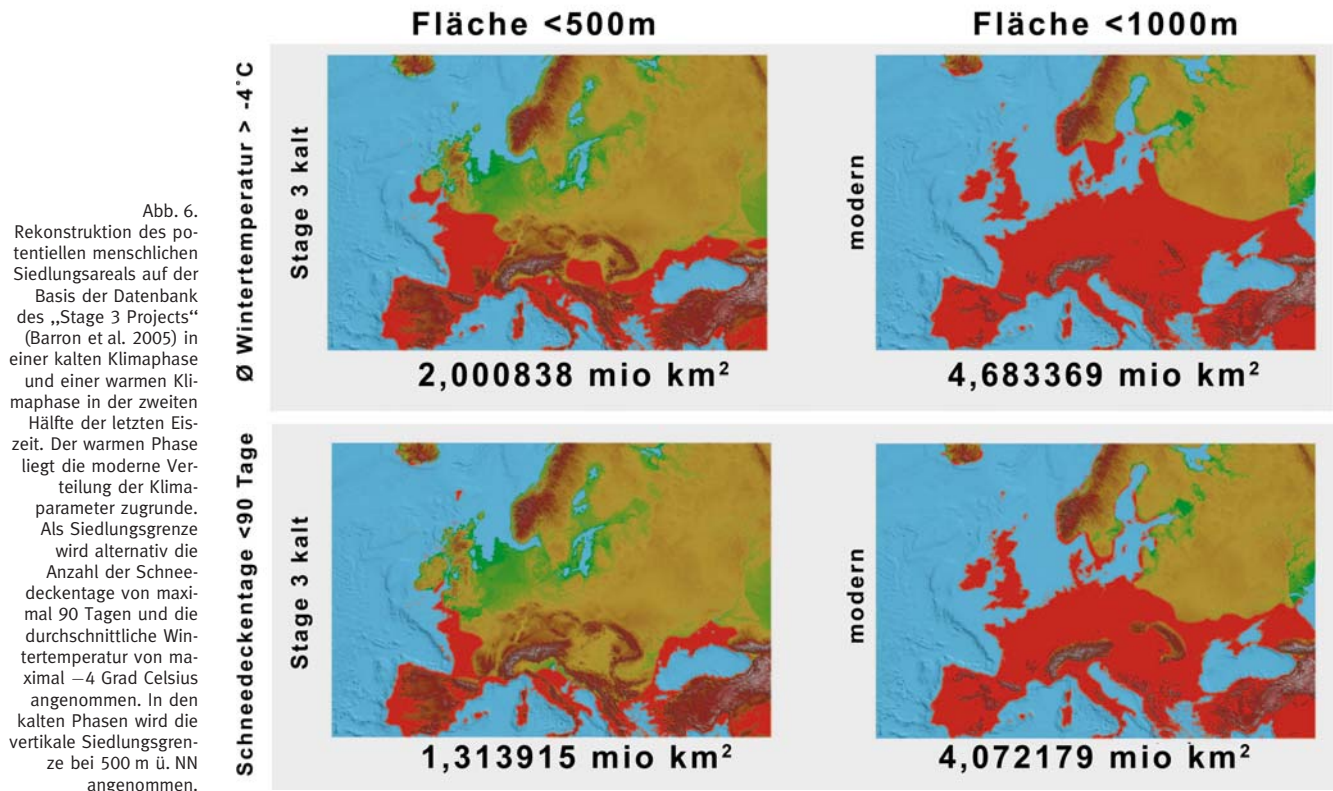
Parallel zu der Analyse der relativ-chronologischen Situation ist ein Blick auf die klimatischen Ereignisse in Europa in dem kritischen Zeitfenster zwischen 45.000 und 30.000 vor heute erforderlich. Für viele Jahrzehnte wurde die Klimageschichte des Eiszeitalters ausschließlich durch geologische, paläontologische und paläobotanische Daten auf dem Festland rekonstruiert. Die politischen Diskussionen über den Einfluss des Menschen auf das globale Klima im ausgehenden 20. Jahrhundert haben zu einem sprunghaften Anstieg des öffentlichen Interesses an der Klimageschichte der Erde geführt. Das Klima des Eiszeitalters wurde ein Topthema der weltweiten Forschung und neue Klimaarchive wurden erschlossen.

Lange, feinstratigrafische Abfolgen in marinen Sedimenten und in Eisbohrkernen, die sehr gut mit

Abb. 5. Klimaverlauf in der zweiten Hälfte der letzten Eiszeit. Ab etwa 45.000 Jahren vor heute nimmt die Anzahl der kalten Klimaereignisse deutlich zu und die Intervalle zwischen den Ereignissen werden kleiner. (nach Davies/van Andel 2003).

⁵⁵ Garrigan/Kigan 2007.

Potentieller Siedlungsraum



einander korreliert werden können, bilden heute das Rückgrat der Klimaforschung. Sie zeichnen den Klimaverlauf während der letzten Eiszeit in Europa hoch auflösend nach.⁵⁶ Die Daten der Bohrkerne weisen den Zeitraum zwischen 45.000 und 25.000 Jahren vor heute als einen Zeitraum außergewöhnlich intensiver Klimaschwankungen aus. Das Anwachsen und Abschmelzen der Eisschilde in der nördlichen Hemisphäre hat zu einer Serie von Ausschlägen zwischen warmen und kalten Klimaereignissen geführt, deren Quantität und Qualität in den terrestrischen Zeugnissen bisher nicht erkennbar war. Die dokumentierte Schwankungsbreite kurzfristiger Klimaänderungen ist teilweise außergewöhnlich eng im Bereich von Jahrhunderten und die Amplituden der einzelnen Oszillationen sind enorm.⁵⁷ Um 45.000 vor heute ereignete sich das letzte warme Klimaereignis, dessen Bedingungen in etwa den heutigen Verhältnissen in Europa nahe kamen. Danach folgte eine ganze Serie sehr kurzer, kalter Klimaereignisse.

⁵⁶ Ganopolski/Rahmstorf 2001.

⁵⁷ Rahmstorf 2003.

Umfangreiche Klimadaten wurden aus archäologischer Perspektive in dem so genannten „Stage 3-Project“ zusammengetragen (Abb. 5).⁵⁸ Simulationen des Klimas im Untersuchungszeitraum ergeben in kalten Phasen durchschnittliche Wintertemperaturen unter 0 Grad Celsius bis weit nach Südeuropa. Weite Teile des heute atlantisch geprägten Europas hatten durchschnittliche Wintertemperaturen unter 4 Grad Celsius. In Mitteleuropa lag im Durchschnitt über 180 Tage im Jahr Schnee. Heute sind es zwischen 10 bis maximal 60 Tage im Jahr. Auf der Basis der Daten des „Stage 3-Project“ können Karten zur potentiellen Besiedlungsfläche während kalter und warmer Klimaphasen im kritischen Zeitfenster zwischen 45.000 und 25.000 BP erstellt werden (Abb. 6). Im günstigsten Fall war das Siedlungsareal etwa 4,6 Millionen km² groß. Im ungünstigsten Fall hatte es eine Ausdehnung von nur 1,3 Millionen km².

Die Vielzahl der engen Klimaschwankungen aus den Eisbohrkernen, die teilweise im Bereich von 100 Jahren lagen, lassen sich mit anderen geologischen und paläobotanischen Klimazeugnissen auf dem Land bisher nicht ausreichend synchroni-

⁵⁸ van Andel/Davies 2003.

sieren. Sie belegen aber, dass nördlich der Pyrenäen und der Alpen die Jäger- und Sammlerpopulationen im Untersuchungszeitraum einem ständigen Klimawechsel unterworfen waren und ihre Siedlungsgrenze regelmäßig innerhalb weniger Generationen nach Süden in den mediterranen Raum zurückgeschoben wurde. Dieser klimagesteuerte Mechanismus kann für die Großsäugerfaunen in Europa während der letzten Eiszeit sehr gut belegt werden.⁵⁹ So entstand ein Jojo-Effekt mit dramatischen Folgen für die menschlichen Populationen. In kalten Phasen erfolgte die Aufgabe von Siedlungsarealen, ein Anstieg der Mobilität, eine Verringerung der Populationsdichte, der Rückzug in das Mittelmeergebiet und im ungünstigsten Fall das Aussterben von Teilpopulationen. In warmen Phasen war eine erneute Ausbreitung nach Norden möglich.

Wenn auf den rekonstruierten potentiellen Lebensraum Daten zur dokumentierten Populationsdichte ethnohistorischer Jäger und Sammler Populationen projiziert werden, kann eine grobe Schätzung der Populationsdichte zwischen 45.000 und 25.000 vor heute in Europa vorgenommen werden (**Abb. 7**). Bei einem rekonstruierten Siedlungsareal von 4,6 Millionen km² ergibt sich auf Grund ethnohistorischer Vergleichsdaten in einer warmen Klimaphase eine Populationsgröße von maximal 160.000 Menschen. Im ungünstigsten Fall einer kalten Klimaphase lebten in Europa vom Atlantik bis zum Don nur 25.000 Menschen. Zwischen diesen beiden Extremen kann die Größe der menschlichen Populationen im regelmäßigen Auf und Ab in der zweiten Hälfte der letzten Eiszeit gependelt haben. Als Rückzugsgebiet können Bereiche im nördlichen Mittelmeergebiet rekonstruiert werden.

Neben diesen Standardschwankungen traten sechs Mal außergewöhnliche Klimaphasen auf, die als Heinrich-Ereignisse beschrieben werden.⁶⁰ Die Charakteristika dieser kalten Klimaereignisse weichen von dem Schema der übrigen Schwankungen ab. Das wichtigste Merkmal ist die extreme Trockenheit mit der Bildung von Halbwüsten im Mittelmeergebiet (**Abb. 8**). Dieses Phänomen ist sowohl auf der Iberischen Halbinsel⁶¹ als auch im östlichen Mittelmeergebiet belegt. Dort sank der Seespiegel des Lissan Sees - die pleistozäne Variante des Toten Meeres - während des Heinrich 4-Ereignisses um über 50 Meter.⁶² Dieses Heinrich 4-Ereignis fällt genau in die Übergangsphase zwischen dem Mittelpaläolithikum und dem Aurignacien um 40.000 vor heute. Die bisher bekannten Merkmale der Heinrich-Ereignisse geben Grund zu der Annahme, dass mit den Heinrich-Ereig-

	1000m ü.NN modern	500m ü.NN Stage 3	1000m ü.NN modern	500m ü.NN Stage 3
	Ø Wintertemp. ≥ -4°C	Ø Wintertemp. ≥ -4°C	90 Schnee- deckentage	90 Schnee- deckentage
Jäger/Sammler terrestrische Säuger Global (0,034P/km ²)	159.234	68.028	138.454	44.679
Jäger/Sammler terrestrische Säuger Subarktis (0,019P/km ²)	88.984	38.015	77.371	24.964

nissen das übliche Migrationsschema der europäischen Jäger und Sammlerpopulationen während kalter Phasen durchbrochen wurde. Durch die extreme Trockenheit in den Rückzugsgebieten im nordmediterranen Raum ist es wahrscheinlich zu einem kompletten Zusammenbruch der Populationen gekommen. Etwa 250 Jahre dauerte das Heinrich 4-Ereignis.⁶³ Danach erfolgte in einem kurzen Zeitraum von wenigen Jahrzehnten eine sehr rasche Klimaverbesserung, so dass nach dem Heinrich-Ereignis neue Populationen aus Westasien schnell in ein weitgehend menschenleeres Europa einwandern konnten.

Der hier beschriebene demographische Ablauf verbindet auf ideale Weise scheinbar unvereinbare Kernaussagen der Archäologie, Paläoanthropologie und Paläogenetik. Die Chance, dass Neanderthaler und moderne Menschen sich in Europa begegnen konnten, war gering. Wenn es zu Kontakten gekommen sein sollte, dann war die Wahrscheinlichkeit dafür im östlichen Verbreitungsgebiet der Neanderthaler am größten. Dort sind auch die morphologischen Unterschiede zwischen beiden Formen am geringsten.⁶⁴ Weitere Unterstützung erfährt diese Hypothese durch die chronologische Verortung des Heinrich 3-Ereignisses um 30.000 vor heute. Genau in dieses Zeitfenster fällt der Übergang vom Aurignacien zum Gravettien, so dass ein ähnlicher demographischer Prozess die Ursache dieses kulturellen Wandels gewesen sein könnte. In den stratigraphischen Abfolgen der Fundstellen fehlt wie am Übergang vom Mittelpaläolithikum zum Aurignacien die Interstratifikation zwischen Fundhorizonten des Aurignacien und des Gravettien. Die Heinrich-Ereignisse haben das Potential, als klimaspezifische Katalysatoren entscheidenden Einfluss auf das Siedlungsgeschehen der paläolithischen Jäger und Sammlergruppen in Europa genommen zu haben. Im Zuge dieser Argumentation war das Aussterben der Neanderthaler aus der prähistorischen Perspektive

Abb 7.
Rekonstruktion der Populationsgröße der eiszeitlichen Jäger und Sammler in der zweiten Hälfte der letzten Eiszeit auf der Basis des rekonstruierten Siedlungsareal anhand ethnohistorischer Vergleichsdaten nach Binford (2001).

⁵⁹ Koenigswald 2002.

⁶⁰ Heinrich 1988.

⁶¹ Sepulchre u. a. 2007.

⁶² Bartov u. a. 2003.

⁶³ Roche u. a. 2004.

⁶⁴ Moncel/Voisin 2006.

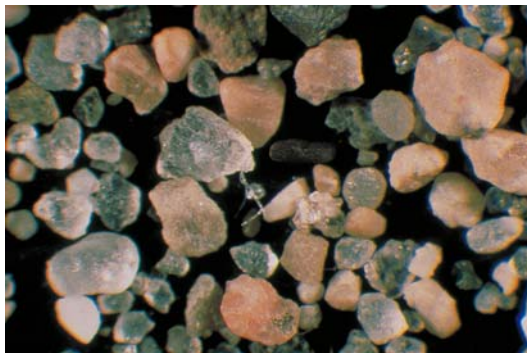


Abb. 8.
Sandfraktion eines Heinrich Ereignisses von einem Bohrkern aus dem Nordatlantik. Es handelt sich um den Abrieb des Kanadischen Schildes durch Gletscher, die während der Heinrich Ereignisse als Eisberge über den Atlantik bis vor die Küsten Europas getrieben sind. (Copyright Anne Jennings, Institute of Arctic and Alpine Research, University of Colorado-Boulder Boulder, Colorado).

unspektakulär. Es handelte sich um einen von zahlreichen „natürlichen“ Austauschprozessen der Populationen im eiszeitlichen Europa. Erst mit dem letzten Kältemaximum um 20.000 vor heute hatten die europäischen Jäger und Sammlergruppen ihre kulturelle Anpassungsfähigkeit an kalte Klimabedingungen so weit entwickelt, dass nicht mehr ganz Europa sondern nur noch Mitteleuropa aufgelassen werden musste.

Literaturauswahl

- Arsuaga/Martinez 2004
J. Arsuaga/L. Martinez, *Atapuerca y la evolucion humana* (Barcelona 2004).
- Auffermann/Orschiedt 2006
B. Auffermann/J. Orschiedt, *Die Neandertaler. Auf dem Weg zum modernen Menschen* (Stuttgart 2006).
- Auffermann/Weniger 2006
B. Auffermann/G.-C. Weniger, *Kulturträger oder Wilder Mann? Ein kurzer Rückblick auf 150 Jahre Rezeptionsgeschichte*. In: „Roots-Wurzeln der Menschheit“. Ausstellungskatalog Rheinisches Landesmuseum Bonn (Bonn 2006) 183–188.
- Barron u. a. 2005
E. Barron et al., *The Stage Three Project. Databases and climate simulation* (2005). <http://www.esc.cam.ac.uk/ois-tage3>.
- Bartov u. a. 2003
Y. Bartov/S. L. Goldstein/M. Stein/Y. Enzel, *Catastrophic arid episodes in the Eastern Mediterranean linked with the North Atlantic Heinrich events*. *Geology* 31, 5, 2003, 439–442.
- Binford 2001
L. R. Binford, *Constructing frames of reference*. University of California Press (London 2001).
- Bischoff u. a. 2007
J. L. Bischoff/R. W. Williams/R. J. Rosenbauer/A. Aramburu/J. L. Arsuaga/N. Garcia/G. Cuenca-Bescos, *High-resolution U-series Dates from the Sima de los Huesos Hominids yields 600 kyrs: Implications for the Evolution of the Early Neanderthal Lineage*. *Journal of Archaeological Science* 34, 5, 2007, 763–770.
- Bocherens u. a. 2005
H. Bocherens/D. G. Drucker/D. Billiou/M. Patou-Mathis/B. Vandermeersch, *Isotopic Evidence for Diet and Subsistence Pattern of the Saint-Césaire I Neanderthal: Review and Use of a Multi-source Mixing Model*. *Journal of Human Evolution* 49, 1, 2005, 71–87.
- Bolus 2004
M. Bolus, *Der Übergang vom Mittel- zum Jungpaläolithikum in Europa. Eine Bestandsaufnahme unter besonderer Berücksichtigung Mitteleuropas*. *Germania* 82, 2004, 1–54.
- Bordes 1981
F. Bordes, *Typologie du Paleolithique Ancien et Moyen* (réédition de 1961, Bordeaux, Éd. Delmas). *Cahiers du Quaternaire* 1. Centre National de la recherche scientifique. Centre Régional de publication de Bordeaux (Paris 1981) 37–41.
- Bordes 2006
J.-G. Bordes, *News from the West: a Reevaluation of the Classical Aurignacian Sequence of the Périgord*. In: O. Bar-Yosef/J. Zilhao (Hrsg.), *Towards a definition of the Aurignacian*. *Trabalhos de Arqueologia* 4 (Lisboa 2006) 147–171.
- Bouzouggar u. a. 2002
A. Bouzouggar/J. K. Kozłowski/M. Otte, *Étude des ensembles lithiques atérien de la grotte d'El Aliya à Tanger (Maroc)*. *L'Anthropologie* 106, 2002, 207–248.
- Bouzouggar u. a. 2007
A. Bouzouggar/N. Barton/M. Vanhaeren/F. d'Errico/S. Collcutt/T. Higham/E. Hodge/S. Parfitt/E. Rhodes/J. L. Schwenninger/C. Stringer/E. Turner/S. Ward/A. Moutmir/A. Stambouli, *82,000-year-old Shell Beads from North Africa and Implications for the Origins of Modern human behavior*. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 104, 24, 2007, 9964–9969.
- Cabrera Valdes u. a. 2001
V. Cabrera Valdes/J. M. Maíllo/M. Lloret/F. Bernaldo de Quiros, *La transition vers le Paléolithique supérieur dans la grotte du Castillo (Cantabrie, Espagne): la couche 18*. *L'Anthropologie* 105, 2001, 505–532.
- Campbell Moyer/Rolland 2001
C. Campbell Moyer/N. Rolland, *Understanding the Middle Palaeolithic assemblage typology*. *Antiquity* 75, 2001, 39–43.
- Caswell u. a. 2008
J. L. Caswell/S. Mallick/D. J. Richter/J. Neubauer/C. Schirmer/S. Gnerre/D. Reich, *Analysis of Chimpanzee History Based on Genome Sequence Alignments*. *Public Library of Science Genetics* 4/4: e1000057. doi:10.1371/journal.pgen.1000057.
- Czarnetzki 1977
A. Czarnetzki, *Artifizielle Veränderungen an den Skeletten aus dem Neandertal*. In: P. Schröter (Hrsg.), *Festschrift 75 Jahre Anthropologische Staatssammlung München* (München 1977) 215–219.
- Clark/Brown 2001
J. D. Clark/K. S. Brown, *The Twin Rivers Kopje, Zambia: Stratigraphy, Fauna, and Artefact Assemblages from the 1954 and 1956 Excavations*. *Journal of Archaeological Science* 28, 3, 2001, 305–330.

- Conard/Fischer 2000
N. J. Conard/B. Fischer, Are there Recognizable Cultural Entities in the German Middle Palaeolithic? In: A. Ronen/M. Weinstein-Evron, Toward Modern Humans: The Yabrudian and Micoquian, 400–50 kyears ago. BAR International Series 850, 7–24 (Oxford 2000).
- Cuozzo 2005
J. W. Cuozzo, A cephalometric radiographic study of Neanderthal aging characteristics as compared to modern man utilizing Pech de l'Azé, Le Moustier 1, La Ferrassie 1 and La Chapelle-aux-Saints. In: H. Ullrich (Hrsg.): The Neanderthal Adolescent, Le Moustier 1, New Aspects, New Results. Berliner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte NF 12 (Berlin 2005) 104–124.
- Davies 2001
W. Davies, A very model of a modern human industry: new perspectives on the origins and spread of the Aurignacian in Europe. *Proceedings of the Prehistoric Society* 67, 2001, 195–217.
- Delson/Harvati 2006
E. Delson/K. Harvati, Return of the last Neanderthal. *Nature* 443, 2006, 762–763.
- Derevianko 2001
A. P. Derevianko, The Middle to Upper Paleolithic transition in the Altai (Mongolia and Siberia). *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia* 3, 7, 2001, 70–103.
- d'Errico 2003
F. d'Errico, The Invisible Frontier. A Multiple Species Model for the Origin of Behavioral Modernity. *Evolutionary Anthropology* 12, 2003, 188–202.
- d'Errico u. a. 2005
F. d'Errico/C. Henshilwood/M. Vanhaeren/K. van Niekerk, Nassarius kraussianus shell beads from Blombos Cave: evidence for symbolic behaviour in the Middle Stone Age. *Journal of Human Evolution* 48, 1, 2005, 3–24.
- Farizy u. a. 1994
C. Farizy/F. David/J. Jaubert, Hommes et Bisons du paléolithique moyen à Mauran (Haute-Garonne). *XXe Suppl. Gallia Préhistoire* (Paris 1994).
- Faupl u. a. 2005
P. Faupl/W. Richter/C. Urbanek, Dating of the Herto hominin fossil. *Nature* 426, 2005, 621.
- Finlayson/Carrión 2007
C. Finlayson/J. S. Carrión, Rapid ecological turnover and its impact on Neanderthal and other human populations. *Trends Ecological Evolution* 22, 4, 2007, 213–22.
- Ganopolski/Rahmstorf 2001
A. Ganopolski/S. Rahmstorf, Rapid changes of glacial climate simulated in a coupled climate model. *Nature* 409, 2001, 153–158.
- Garrigan/Kingan 2007
D. Garrigan/S. B. Kingan, Archaic Human Admixture. *Current Anthropology* 48, 6, 2007, 895–902.
- Gauddzinski 1992
S. Gauddzinski, Wisentjäger in Wallertheim. Zur Taphonomie einer mittelpaläolithischen Freilandfundstelle in Rheinhessen. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 39, 1992, 245–423.
- Gaudzinski 1998
S. Gaudzinski, Vorbericht über die taphonomischen Arbeiten zu Knochengewerten und zum faunistischen Material der mittelpaläolithischen Freilandfundstelle Salzgitter-Lebenstedt. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 28, 1998, 323–337.
- Glantz u. a. 2008a
M. Glantz/S. Athreya/T. Ritzman, Is Central Asia the eastern outpost of the Neanderthal range? A reassessment of the Teshik-Tash child. *American Journal of Physical Anthropology* 2008, 1871–1730.
- Glantz u. a. 2008b
M. Glantz/V. Bence/P. Wrinn/T. Chikisheva/A. Derevianko/U. Krivoschapkin/R. Islamov/T. Ritzman, New Hominin Remains from Uzbekistan. *Journal of Human Evolution* 55, 2, 2008, 223–237.
- Green u. a. 2008
R. E. Green/A.-S. Malaspina/J. Krause/A. W. Briggs/P. L. F. Johnson/C. Uhler/M. Meyer/J. M. Good/T. Maricic/U. Stenzel/K. Prüfer/M. Siebauer/H. N. A. Burbano/M. Ronan/J. M. Rothberg/M. Egholm/P. Rudan/D. Brajkovic/Z. Kuc'an/I. Gušić/M. Wikström/L. Laakkonen/J. Kelso/M. Slatkin/S. Pääbo, A Complete Neanderthal Mitochondrial Genome Sequence Determined by High-Throughput Sequencing. *Cell* 134, 2008, 416–426.
- Grün 2005
R. Grün/C. Stringer/F. McDermott/R. Nathan/N. Porat/S. Robertson/L. Taylor/G. Mortimer/S. Eggins/M. McCulloch, U-series and ESR analyses of bones and teeth relating to the human burials from Skhul. *Journal of Human Evolution* 49, 3, 2005, 316–34.
- Heinrich 1988
H. Heinrich, Origin and consequences of cyclic ice rafting in the northeast Atlantic Ocean during the past 130,000 years. *Quaternary Research* 29, 1988, 143–152.
- Hemminger 2007
H. Hemminger, Mit der Bibel gegen die Evolution. *Kreationismus und „intelligentes Design“ kritisch betrachtet*. Evangelische Zentralstelle für Weltanschauungsfragen (EZW)-Texte Nr. 195 (Berlin 2007).
- Henshilwood u. a. 2001
C. S. Henshilwood/F. d'Errico/C. Marean/R. Milo/R. Yates, An Early Bone Tool Industry from the Middle Stone Age at Blombos Cave, South Africa: Implications for the Origins of Modern Human Behaviour, Symbolism and Language. *Journal of Human Evolution* 41, 2001, 631–678.
- Jaubert u. a. 1990
J. Jaubert/M. Lorblanchet/H. Laville/R. Slott-Moller/A. Turq/J.-P. Brugal, Les chasseurs d'Aurochs de La Borde. Un site du Paléolithique moyen (Livermon, Lot). *Documents d'Archéologie Française* 27 (Paris 1990).
- Jöris u. a. 2003
O. Jöris/E. Alvarez Fernandez/B. Weninger, Radiocarbon Evidence of the Middle to Upper Palaeolithic Transition in Southwestern Europe. *Trabajos de Prehistoria* 60, 2, 2003, 15–38.
- Klein 2000
R. G. Klein, Archaeology and the Evolution of Human Behaviour. *Evolutionary Anthropology* 9, 2000, 17–36.
- Koenigswald 2002
W. v. Koenigswald, *Lebendige Eiszeit – Klima und Tierwelt im Wandel* (Darmstadt 2002).
- Krause u. a. 2007a
J. Krause/C. Lalueza-Fox/L. Orlando/W. Enard/R. E. Green/H. A. Burbano/J. J. Hublin/C. Hänni/J. Fortea/M. de la Rasilla

- et al., The derived FOXP2 variant of modern humans was shared with Neandertals. *Current Biology* 17, 2007, 1908–1912.
- Krause u. a. 2007b
J. Krause/L. Orlando/D. Serre/B. Viola/K. Prüfer/M. P. Richards/J.-J. Hublin/C. Hänni/A. P. Derevianko/S. Pääbo, Neanderthals in central Asia and Siberia. *Nature Letters* 2007, 1–3.
- Krings 1997
M. Krings/A. Stone/R. W. Schmitz/H. Krainitzki/M. Stoneking/S. Pääbo, Neandertal DNA sequences and the origin of modern humans. *Cell* 90/1, 1997, 19–30.
- Krivoshapkin/Brantingham 2004
A. I. Krivoshapkin/P. J. Brantingham, The Lithic Industry of Obi-Rakhmat Grotto, Uzbekistan. In: *Actes du XIV Congrès UISPP, 2–8 septembre 2001. BAR International series 1240, 203–214 (Liege 2004)*. (<http://paleo.sscnet.ucla.edu/KrivoshapkinBrantUISPP2004.pdf>).
- Lalueza-Fox u. a. 2005
C. Lalueza-Fox/M. L. Sampietro/D. Caramelli/Y. Puder/M. Lari/F. Calafell/C. Martínez-Maza/M. Bastir/J. Fortea/M. de la Rasilla/J. Bertranpetit/A. Rosas, (2005): Neandertal Evolutionary Genetics: Mitochondrial DNA Data from the Iberian Peninsula. *Molecular Biology and Evolution* 22, 4, 2005, 1077–1081.
- Leveque/Vandermeersch 1980
F. Leveque/B. Vandermeersch, Découverte de restes humains dans un niveau Castelperronien à Saint-Césaire (Charente Maritim). *Comptes Rendus de l'Académie Nationale des Sciences Serie D*, 291, 1980, 187–189.
- Mania/Toepfer 1973
D. Mania/V. Toepfer, Königsau. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle 26 (Berlin 1973).
- Mellars 1996
P. A. Mellars, The Neandertal Legacy: An Archaeological Perspective from Western Europe (Princeton University 1996).
- Moncel/Voisin 2006
M.-H. Moncel/J. L. Voisin, Les «industries de transition» et le mode de spéciation des groupes néandertaliens en Europe entre 40 et 30 ka. *Comptes Rendus Palevol* 5, 2006, 183–192.
- Rahmstorf 2003
S. Rahmstorf, Timing of abrupt climate change: a precise clock. *Geophysical Research Letters* 30, 2003, 1510.
- Richter 1997
J. Richter, Der G-Schichten-Komplex der Sesselfelsgrötte – Zum Verständnis des Micoquien. *Quartär-Bibliothek* 7 (Saarbrücken 1997).
- Roche u. a. 2004
D. Roche/D. Paillard/E. Cortijo, Constraints on the duration and freshwater release of Heinrich event 4 through isotope modelling. *Nature* 432, 2004, 379–382.
- Rougier u. a. 2007
H. Rougier/S. Milota/R. Rodrigo/M. Gherase/L. iu Sarcina/O. Moldovan/J. Zilhão/S. Constantin/R. G. Franciscu/C. P. E. Zollikofer/M. Ponce de León/E. Trinkaus, Peștera cu Oase 2 and the cranial morphology of early modern Europeans. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, 4, 2007, 1165–1170.
- Sepulchre u. a. 2007
P. Sepulchre/G. Ramstein/M. Kageyama/M. Vanhaeren/G. Krinner/M.-F. Sánchez-Goni/F. d'Errico, H4 abrupt event and late Neanderthal presence in Iberia. *Earth and Planetary Science Letters* 258, 2007, 283–292.
- Serangeli/Bolus 2008
J. Serangeli/M. Bolus, Out of Europe – The dispersal of a successful European hominin form. *Quartär* 55, 2008, 83–98.
- Serre u. a. 2004
D. Serre/A. Langaney/M. Chech/M. Teschler-Nicola/M. Páunovic/P. Mennecier/M. Hofreiter/G. Possnert/S. Pääbo, No Evidence of Neandertal mtDNA Contribution to Early Modern Humans. *Public Library of Science Biology* 2/3, 2004, 313–317.
- Soressi/d'Errico 2007
M. Soressi/F. d'Errico, Pigments, Gravures, Parures: Les comportements symboliques controversés des Néandertaliens. In: B. Maureille/B. Vandermeersch, Les Néandertaliens. *Biologie et cultures*. Paris, Documents préhistoriques 23, 2007, 297–309.
- Stringer u. a. 2008
C. B. Stringer/J. C. Finlayson/R. N. Barton/Y. Fernández-Jalvo/I. Cáceres/R. C. Sabin/E. J. Rhodes/A. P. Currant/J. Rodríguez-Vidal/F. Giles-Pacheco/J. A. Riquelme-Cantal, Neandertal exploitation of marine mammals in Gibraltar. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 105/38, 2008, 14319–14324.
- Trinkaus u. a. 2003
E. Trinkaus/Ș. Milota/R. Rodrigo/M. Gherase/O. Moldovan, An early modern human from the Peștera cu Oase, Romania. *Journal of Human Evolution* 45, 2003, 245–253.
- Uthmeier 2004
T. Uthmeier, Micoquien, Aurignacien und Gravettien in Bayern. *Archäologische Berichte* 18 (Bonn 2004).
- van Andel/Davies 2003
T. H. van Andel/W. Davies, Neanderthals and modern humans in the European landscape during the last glaciation (Cambridge 2003).
- Vandermeersch 1981
B. Vandermeersch, Les hommes fossiles de Qafzeh (Israël). *Cahier de paléontologie (paléoanthropologie)* (CNRS Paris 1981).
- Weniger 2006
G.-C. Weniger, Neanderthals and Early Humans – Human Contacts on the Borderline of Archaeological Visibility. In: N. Conard (Hrsg.), *When Neanderthals and Modern Humans met* (Tübingen 2006) 21–32.
- Wild u. a. 2005
E. M. Wild/M. Teschler-Nicola/W. Kutschera/P. Steier/E. Trinkaus/W. Wanek, Direct dating of Early Upper Palaeolithic human remains from Mladec. *Nature* 435, 2005, 332–335.
- White 2003
T. D. White/B. D. Asfaw/D. Degusta/H. Gilbert/G. D. Richards/G. Suwa/F. C. Howell, Pleistocene *Homo sapiens* from Middle Awash, Ethiopia. *Nature* 423, 2003, 742–747.
- Zilhão 2000
J. Zilhão, The Ebro frontier: A model from the late extinction of Iberian Neanderthals. In: C. B. Stringer/R. N. E. Barton/C. Finlayson (Hrsg.), *Neanderthals on the Edge* (Oxford 2000) 111–121.