

Abhandlung

Christoph Rinne*, Katharina Fuchs, Juliane Muhlack, Christof Dörfer, Albert Mehl, Marcel Nutsua, Ben Krause-Kyora

Niedertiefenbach. Ein Galeriegrab der spätneolithischen Wartberggruppe südwestlich von Niedertiefenbach (Landkreis Limburg-Weilburg, Hessen)

DOI 10.1515/pz-2016-0020

Zusammenfassung: Das Galeriegrab von Niedertiefenbach stellt einen besonderen Befund der späten Wartberggruppe im Neolithikum der Deutschen Mittelgebirgsschwelle dar; nur hier findet sich ein in zehn Straten geborgenes Bestattungskollektiv von mindestens 177 Individuen. Eine umfangreiche Serie von Radiokarbondatierungen belegt ein wesentlich höheres Alter des Grabes als bisher publiziert und erlaubt die Modellierung einer Bestattungssequenz zwischen 3.350 und 2.900 cal BC. Eine neue paläopathologische Untersuchung, vorerst nur an den Schädeln vorgenommen, zeigt einen hohen Krankenstand mit zahlreichen entzündlichen Prozessen. Mit einer verheilten Trepanation bei einem Kind wird aber zugleich auch ein besonderes Wissen im Bereich der medizinischen

Versorgung deutlich. Erste Analysen zur aDNA mittels Hochfrequenzsequenzierung (HTS) belegen die Anwesenheit mitochondrialer DNA mit den Haplogruppen U5 und X2. Der erstmalige Einsatz eines CAD/CAM-Computersystems (CEREC) bietet eine detaillierte Erfassung morphologischer und pathologischer Merkmale an den Zähnen und Kiefern mit noch folgender metrisch-statistischer Analyse.

Stichworte: Mittelgebirge; Hessen; Spätneolithikum; Wartberggruppe; Galeriegrab; Radiokarbondatierung; Paläopathologie; Trepanation; Zahnmorphologie; CEREC; aDNA; HTS

Résumé: La sépulture à galerie de Niedertiefenbach est un site remarquable appartenant au groupe de Wartberg tardif du Néolithique récent situé dans la moyenne montagne allemande (Mittelgebirge). Ce site est le seul à posséder une séquence stratifiée d'inhumations représentant au moins 177 individus. Une nouvelle série de datations radiocarbone démontre que le site est plus ancien qu'auparavant publié et elle permet la modélisation des inhumations entre 3350 et 2900 cal BC. Une nouvelle analyse paléo-pathologique, à l'heure actuelle concernant seulement les crânes, démontre un taux élevé de maladies y compris de nombreux cas d'inflammation. Cependant une trepanation guérie sur le crâne d'un enfant suggère qu'il existait aussi une certaine connaissance de la médecine et des soins à prodiguer. Les premiers résultats de l'analyse par séquençage haut débit (HTS) de l'ADN ancien indiquent la présence des haplogroupes U5 et X2 dans l'ADN mitochondrial. L'application pionnière du système CEREC en dentisterie numérique (logiciel CAD-CAM) permet d'évaluer en détail la morphologie et la pathologie de la dentition et de la mâchoire, tout en jetant les bases pour une analyse statistique ultérieure.

Mots-Clefs: Mittelgebirge; Hesse; Néolithique récent; groupe de Wartberg; sépulture à galerie; datation radio-

*Corresponding author: Dr. Christoph Rinne, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Ur- und Frühgeschichte, Johanna-Mestorf-Str. 2–6, D-24118 Kiel. E-Mail: crinne@ufg.uni-kiel.de
 Dipl.-Prähist. Katharina Fuchs, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Graduate School „Human Development in Landscapes“, Institut für Ur- und Frühgeschichte, Johanna-Mestorf-Str. 2–6, D-24118 Kiel. E-Mail: kfuchs@gshdl.uni-kiel.de
 Juliane Muhlack, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Arnold-Heller Str. 3, D-24105 Kiel.
 Prof. Dr. Christof Dörfer, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Arnold-Heller Str. 3, D-24105 Kiel. E-Mail: doerfer@konspar.uni-kiel.de
 Prof. Dr. Dr. Albert Mehl, Universität Zürich, Abteilung für computer-gestützte restaurative Zahnmedizin, Plattenstrasse 11, CH-8032 Zürich. E-Mail: Albert.Mehl@zzm.uzh.ch
 Dr. rer. nat. Marcel Nutsua, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Klinische Molekularbiologie (IKMB), Schittenhelmstr. 12, D-24105 Kiel, Germany. E-Mail: m.nutsua@ikmb.uni-kiel.de
 Prof. Dr. rer. nat. B. Krause-Kyora, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Klinische Molekularbiologie (IKMB), Schittenhelmstr. 12, D-24105 Kiel, Germany. E-Mail: b.krause-kyora@ikmb.uni-kiel.de

carbone; paléo-pathologie; trépanation; morphologie dentaire; dentisterie CEREC; ADN ancien; séquençage haut débit (HTS)

Abstract: The gallery grave from Niedertiefenbach is a remarkable site in the German Mittelgebirge, dating to the Late Neolithic late Wartberg. It is unique in that it contains a stratified sequence of at least 177 individuals. A new and extensive series of radiocarbon dates indicates that the burial is older than previously published and allows the modelling of a sequence of burials between 3350 and 2900 cal BC. A new palaeopathological analysis, at present only carried out on the skulls, shows a high rate of disease with many inflammatory processes. However, a healed trepanation on the skull of a child also provides evidence of special medical knowledge and health care. First results of analyses of ancient DNA using high-frequency sequencing (HTS) indicate that mitochondrial DNA of haplogroups U5 and X2 was present. The first use of a CAD-CAM computer system (CEREC) provides a detailed assessment of the morphological and pathological characteristics of the teeth and jaws and the data for subsequent metric statistical analysis.

Keywords: Mittelgebirge; Hesse; Late Neolithic; Wartberg group; gallery grave; radiocarbon dating; palaeopathology; trepanation; dental morphology; CEREC; aDNA; HTS

Ausgangspunkt

In der Entwicklung der Wartberggruppe findet im 4. und beginnenden 3. Jahrtausend – ab Michelsberg – eine beeindruckende Monumentalisierung der Landschaft statt, die mit Grabenwerken beginnt und sich in Galeriegräbern für große Bestattungskollektive fortsetzt¹. Für die erste Hälfte des 4. Jahrtausends werden in diesem Raum bis hin zum Braunschweiger Land nördlich des Harzes zugleich Veränderungen in der Subsistenz genannt, die zu einem wesentlichen Anteil auf einer extensiven Viehwirtschaft beruhen². Im weiteren chronologischen Verlauf ist der Übergang zu den endneolithischen Becherkulturen mit ihrem erneut auftretenden Individualbestattungen im Bereich der Wartberggruppe noch weitgehend ungeklärt. Einzelbefunde wie Niedertiefenbach mit seinen ersten Radiokarbonatierungen und auch die jüngeren Unter-

suchungen am Galeriegrab Schmerlecke II mit seiner Nachnutzung in der Einzelgrabkultur werden hier als Ausgangspunkte möglicher weiterer Forschung benannt³. Nicht nur mit Blick auf die Datierung des jeweiligen Befundes sind stratifizierte Belegungsabfolgen einer Bestattungsgemeinschaft von Interesse. Hier bieten sich zudem gute Voraussetzungen für die Analyse des Nutzungsverlaufs auf Befundniveau⁴. Zudem sind diese Grundlage für weitergehende Analysen etwa zur Populationsgröße und der demographischen Entwicklung, der genetischen Verwandtschaft oder soziokulturellen Grundlage der Bestattungsgemeinschaft und auch dem möglichen Wandel in der Ernährung an einer konkreten Gemeinschaft⁵. Darüber hinaus bietet die eingehende Analyse der Ernährung und Datierung in ihrem räumlichen Kontext Chancen für eine Weiterentwicklung etablierter Methoden in der Archäologie⁶. Unter den vorgenannten Gesichtspunkten ist die erneute eingehende Analyse des Galeriegrabes von Niedertiefenbach mit seinen mindesten 177 Individuen in zehn Straten ein aussichtsreiches Desiderat der aktuellen Urgeschichtsforschung.

Topografie, Forschungsgeschichte und Ausgrabung

Die Fundstelle des Galeriegrabes liegt 1,2 km südwestlich des Ortes Niedertiefenbach auf einem nach Südosten exponierten, in die Aue des Tiefenbaches reichenden Geländesporn bei 190 m über NN. Während das Gelände nach Südwesten zu einem kleinen, in den Tiefenbach mündenden Bachlauf abfällt, steigt es nach Norden hin insgesamt an und bildet einen Teil des Nordlimburger Beckenhügelland, in dem sich in jeweils rund 4 km Entfernung die vermutlich wartbergzeitlichen und megalithischen Grabanlagen von Oberzeuzheim und Niederzeuzheim anschließen (Abb. 1)⁷. Mit den benachbarten Becken bildet es eine große, überwiegend mit Löss bedeckte Senke innerhalb des Rheinischen Schiefergebirges. Neben der landwirtschaftlichen Nutzflächen in großen Teilen des Beckens, nehmen die Laubwälder an den Hängen, u. a. zur Lahn, einen besonderen Stellenwert in der Landschaft ein.

³ Raetzl-Fabian 2002a, 8 f.; 2002b, 5 f. Abb. 4; Schierhold 2014, 153.

⁴ Schiesberg 2012, 134 f. Abb. 12; Holtorf 1998.

⁵ Hinz 2007; Hinz/Demnick 2012, 67–70; 72–75; Meyer *et al.* 2008; Lee *et al.* 2014; vgl. auch Müller 2012.

⁶ Fernandes *et al.* 2014.

⁷ Raetzl-Fabian 2000, 226; Herrmann/Jockenhövel/Fiedler 1990, 398–399; Feuerstein 2005, 251.

¹ Schierhold 2014; Geschwinde/Raetzl-Fabian 2009; Meyer/Raetzl-Fabian 2006; Raetzl-Fabian 2002a; 2000, 220 ff.; Günther 1997.

² U. a. Kreuz *et al.* 2014; Geschwinde/Raetzl-Fabian 2009, 208; 243–249.

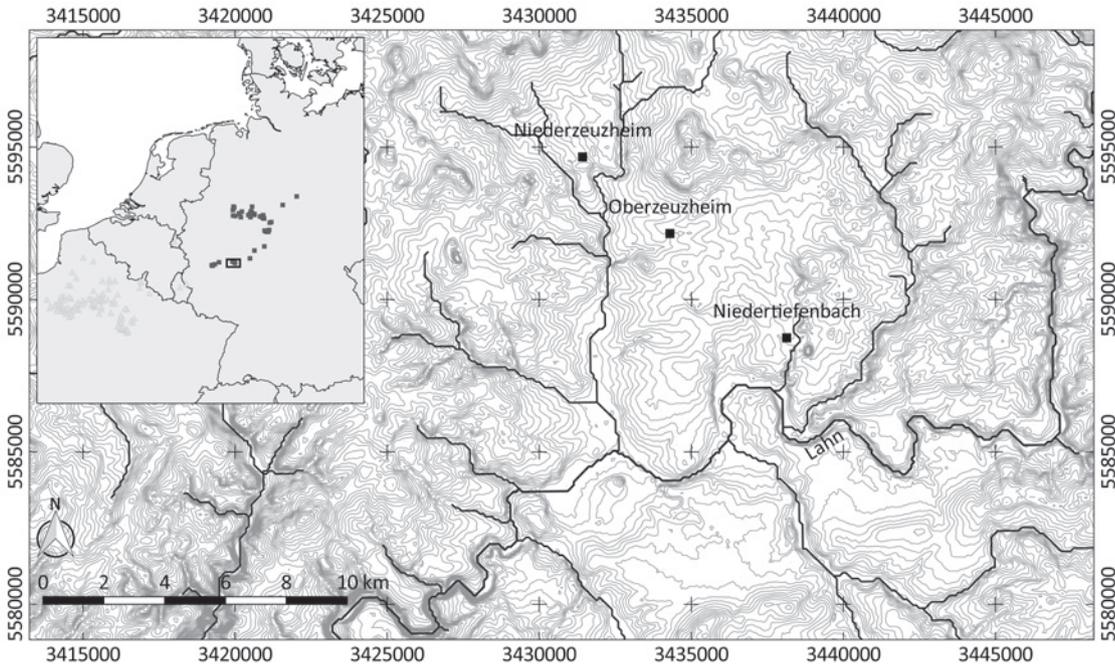


Abb. 1: Lage des Fundplatzes im Nordlimburger Beckenhügelland. Übersichtskarte zur Lage des Kartenausschnittes mit der Verbreitung hesisch-westfälischer und französischer Galeriegräber (nach Schierhold 2012, 164 Abb. 52; Raetzl-Fabian 2000, 218 Abb. 141; EPSG 31467)

Die Forschungsgeschichte dieser bedeutenden Grabanlage der Wartberggruppe ist eine Abfolge beständiger Entdeckungen. Die Grabanlage wurde 1847 unkontrolliert gesprengt, zu einem großen Teil zerstört und die vorgefundenen Knochen u. a. zur Knochenmühle gebracht. Diese und weitere Informationen wurden 1859 von K. Rossel anlässlich der Untersuchung von drei Grabhügeln in der Nachbarschaft ermittelt und im selben Jahr publiziert⁸. Aufgrund dieses Berichtes gelang K. Wurm im April 1961 die Wiederentdeckung, der die Untersuchung der verbleibenden Kammerreste im Oktober und November desselben Jahres durch H. Schoppa, seiner Frau, dem Museumsleiter K. Heymann und der Frau I. Schmidt folgte⁹.

Die Ausgrabung fand unter einem Schutzdach und Grabungszelt statt¹⁰. Die untersuchte Kammerfüllung, ca. 2,0 m x 3,5 m x 0,7 m, wurde in zehn künstlichen Schichten (Abträge, Straten) und drei Zwischenplana (4a, 5a, 10a) abgetragen und die Funde nach vier Sektoren getrennt geborgen. Das erste Planum, ebenfalls als Schicht 1 bezeichnet, wurde auf dem Niveau der ersten Knochen unter dem Pflughorizont angelegt. Demnach erfasst „Schicht 1“ (=Planum 1) alle Objekte, die bis zu diesem Niveau freigelegt wurden. Aus der gesamten Schichtenmächtigkeit ergeben sich somit 7–8 cm je

Abtrag (Abb. 4). Für die jeweiligen Plana wurden neben den Steinen vorgeblich nur die Schädel und Röhrenknochen gezeichnet, dazu finden sich aber zahlreiche weitere Knochen im anatomischen Verband. Die Schädel wurden nummeriert, ebenso die Röhrenknochen und die größeren anatomischen Verbände. Die Einarbeitung in die besonderen grabungstechnischen Anforderungen des Befundes fand während des Abtrags der ersten drei Schichten statt¹¹. Erst später wurden die Knochen für die Bearbeitung durch Czarnetzki gereinigt, mit den Angaben der Ausgräber beschriftet und alle Knochen außer Phalangen und Rippen zusammengesetzt¹².

Bereits zwei Jahre nach der Ausgrabung erschien die abschließende Publikation der Grabungsergebnisse mit Beiträgen von K. Wurm zur Auffindung, H. Schoppa zum Grabungsbefund, C. Ankel zu den Funden und A. Czarnetzki zu den Menschenknochen¹³. Der knappe Vorbericht von Czarnetzki zu den Menschenknochen bestimmt die Anzahl der mindestens bestatteten Individuen anhand von Oberschenkelfragmente auf 177 und nennt eine grobe Alters- und Geschlechterverteilung¹⁴. Der hier erfolgte Ausblick zu den metrischen Merkmalen an den Knochen wird in seiner Dissertation eingehend statistisch ausgear-

⁸ Rossel 1859.

⁹ Wurm *et al.* 1963, 46 f. 51 Anm. 2.

¹⁰ Ebd. 51 f. Anm. 2.

¹¹ Wurm *et al.* 1963, 57 f. Anm. 12a.

¹² Czarnetzki 1966, 10; 12.

¹³ Wurm *et al.* 1963.

¹⁴ Ebd. 75.

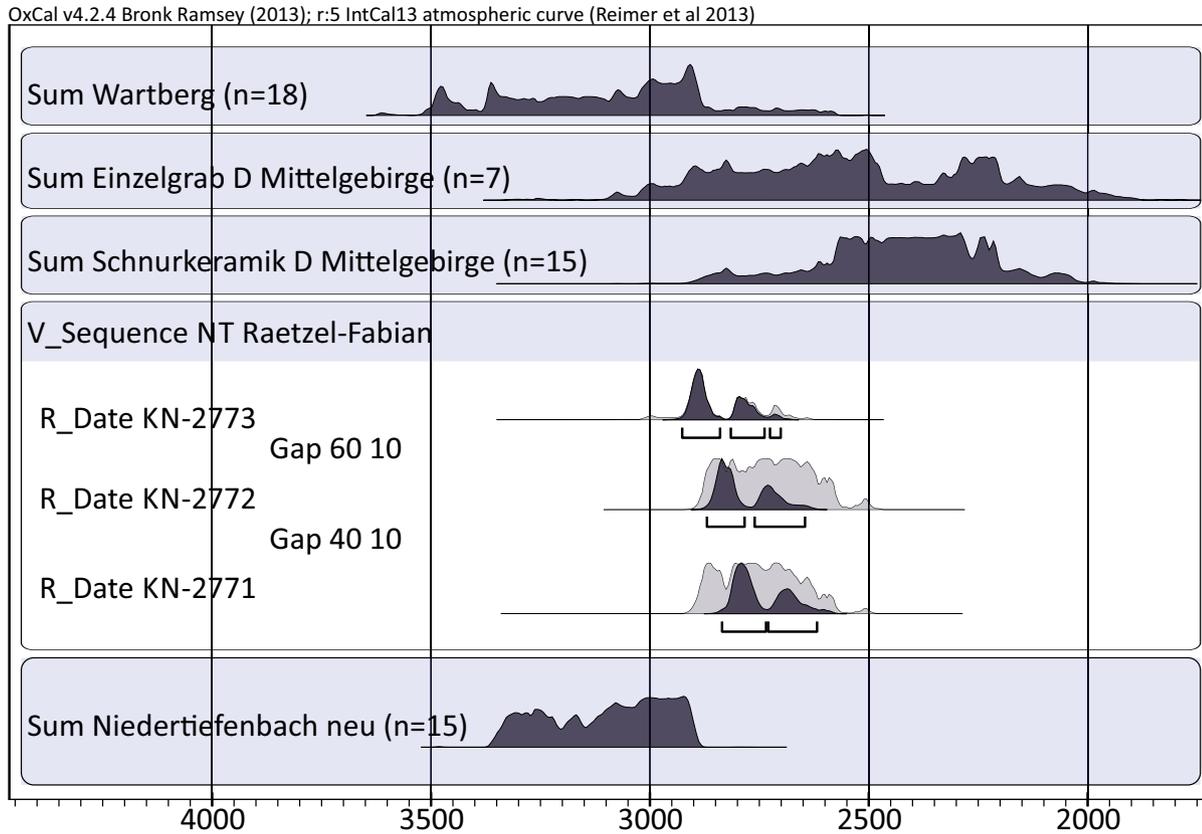


Abb. 2: Radiokarbondatierungen für Wartberg, Einzelgrab, Schnurkeramik (s. Liste 1) und die alten Daten für Niedertiefenbach modelliert nach Raetz-Fabian (2002b, 5 f.)

beitet. Eine Darstellung zu pathogenen Veränderungen und Traumata erfolgte jedoch nicht¹⁵.

Es folgte die Analyse der Kupferspiralen im Zuge eines umfassenden Forschungsprojektes zur Kupfer- und frühen Bronzezeit. Aufgrund des erhöhten Arsengehaltes gehören diese zur SAM-Gruppe E01¹⁶, deren Ursprung im nordostalpinen Raum angenommen wird und die entsprechend als „Mondseekupfer“ anzusprechen ist¹⁷. Drei Radiokarbondaten zu Niedertiefenbach wurden zunächst unkalibriert und dann kalibriert vorgelegt¹⁸. Gleichzeitig gelang es erstmals für Galeriegräber aufgrund der Verbindung von stratigrafischer Position und radiometrischen Daten, den Belegungszeitraum auf der Basis der damals vorliegenden ¹⁴C-Daten einzugrenzen. Tatsächlich wurden die drei Niedertiefenbacher Daten im Zusammenhang mit einer Nachnutzung von Galeriegräbern diskutiert,

die sowohl im Pariser Becken als auch im hessisch-westfälischen Bergland festgestellt wurde¹⁹. Eben diese Daten wurden 2002 in einem stratigrafischen Modell mittels wigggle-matching präzisiert und das Grab als später Neubau an der südlichen Peripherie der Wartberggruppe nach 2900 cal BC gedeutet (Abb. 2)²⁰. Eine nachvollziehbare Gesamtvorlage für das Grab mit den vorgenannten Teilergebnissen ist erst durch die jüngere Bearbeitung hessisch westfälischer Megalithgräber erfolgt. Der beigefügte Katalog listet erstmals die Funde des Grabes in ihrem stratigrafischen Kontext und zählt auch erkennbare Orientierungen von Skelettverbänden nach Plana getrennt auf²¹.

Der archäologische Befund

Das Galeriegrab ist weitgehend exakt Süd-Nord-orientiert und außen noch 10 m lang, wobei das südliche Ende

¹⁵ Czarnetzki 1966.

¹⁶ Wurm *et al.* 1963, 72; Sangmeister/Junghans/Schröder 1960, 151; *et al.* 1974, 208–209, Analysenr. 16481.

¹⁷ Pernicka 1995, 99 Abb. 43; Matuschik 1998, 240–242; s. auch Klassen 2000; Klassen/Stürup 2001.

¹⁸ Breunig 1987, 187; Müller 1998, 85 Abb. 13, 96.

¹⁹ Müller 1999, 62 Abb. 8.

²⁰ Raetz-Fabian 2002b, 3; 5 f. Abb. 4.

²¹ Schierhold 2012, 109; 111 f. 296–298.

keinen Eingang in Form von Fundamentierungen oder Ausbruchgruben erkennen lässt (Abb. 3). Die äußere Breite misst 3,2 m und der Innenraum 2,0 m bis 2,2 m auf 8,6 m mit 18 m² Bestattungsfläche insgesamt. Von der Kammer waren die südlichen 6 m weitgehend zerstört, die Untersuchung fand nahezu ausschließlich im nördlichen Ende auf ca. 7 m² im Anschluss an das dokumentierte Profil statt (Abb. 4). Unmittelbar unterhalb des Pflughorizontes folgte die dichte Lage der Knochen, oft im anatomischen Verband und teils als wohl intendierte Konzentration von Schädeln. Nach den dokumentierten Profilen ergibt sich eine Mächtigkeit von etwa 70 cm für die Kammerfüllung, die in insgesamt zehn künstlichen Straten geborgen wurde. Während der Ausgrabung konnten zwei, eventuell auch drei natürliche Grenzen beobachtet werden. Zwischen Schicht 3 und Schicht 4 fanden sich größere Kalksteinblöcke, unter denen im Einzelfall ein unversehrter Schädel (Nr. 36) lag, was somit eine Deutung als Versturz ausschließt, da in diesem Fall der Schädel fragmentiert vorliegen müsste. Über Schicht 6 wurde eine Trennschicht aus Erde beobachtet und über Schicht 7 erneut größere Steine²². Diese Schichtenabfolge findet sich im dokumentierten Profil nur bedingt wieder. Die im Pflaster durch vertikale Steinplatten erkennbare Trennung innerhalb der Grabanlage setzt sich demnach auch in der aufgehenden Belegung fort, wobei die erkennbaren Eingriffe vom Pflughorizont zu den Steinen der Kammerwand mit der modernen Störung zu erklären sind (Abb. 4).

Da nur das nördliche Ende der Kammer untersucht werden konnte, entspricht die stratigrafische Abfolge von unten nach oben nicht zwingend der Belegungsabfolge. Vielmehr muss, vor allem bei Knochendeponierungen, mit einer Verlagerung innerhalb des untersuchten Bereiches oder aus dem südlich anschließenden Grabraum gerechnet werden. In Schicht 2 bestehen die Individuen 2a und 13 aus Bereichen des Beckens und der unteren Extremitäten, es handelt sich hier also wahrscheinlich um primäre Bestattungslagen. In Schicht 3 wurden zwei Rippen- und eine Wirbelsequenzen gezeichnet. Während die Wirbel mit ihrem massiven Bandapparat auch umgelagert sein können, weisen die zugehörigen Rippen auf eine primäre Lagerung des Knochenverbandes hin. Für die Schicht 4 wurden neben vier Wirbelsequenzen ein Oberschenkel mit Schien- und Wadenbein im Verband dokumentiert. Für die Schicht 5 sind mindestens vier entsprechende Verbände einschließlich der Kniescheibe vor dem nördlichen Kammerende belegt, während im Süden – ebenso in Schicht 5a – gehäuft Schädel in dichter

Lage vorliegen. Vor allem die Schädel aus Schicht 5a²³ befinden sich vermutlich in sekundärer Lage und können von älteren Beisetzungen stammen. Schicht 7 weist erneut mehrere anatomische Verbände auf, u. a. einen Oberkörper. Die Schichten 8, 9 und 10 zeigen neben einzelnen Knochen auch jeweils weitgehend vollständige Körper, eine primäre Beisetzung ist hier sicher. In Schicht 10a tritt neben anatomischen Verbänden erneut eine Konzentration an Schädeln auf²⁴, für die somit von einer sekundären Lagerung auszugehen ist und die demnach zu den ältesten geborgenen Bestattungen gehören müssen. Damit ergibt sich für alle Schichten eine deutliche Dominanz von primären Bestattungslagen, eindeutige Umbettungen zu Knochendepots liegen nur für die Schichten 4a, 5a und 10a vor.

Anhand der publizierten Pläne und der zugehörigen Druckvorlagen im Landesamt für Denkmalpflege (Wiesbaden) wurden die Knochen digitalisiert, nach Möglichkeit bestimmt und anatomischen Verbänden zugewiesen, deren Ausrichtung innerhalb der Kammer ebenfalls erfasst wurde. Die Bestimmung der Knochen erfolgte anhand der gezeichneten Form und dem jeweiligem Kontext, z. B. bei Kniescheiben. Diese Daten können keine direkte Erhebung am Knochen ersetzen und dienen hier ausschließlich einer Übersicht. Insgesamt wurden 76 anatomische Verbände mit insgesamt 541 Knochen erfasst, in den einzelnen Verbänden liegen aber überwiegend nur geringe Stückzahlen vor: 25 % bis drei Knochen, 50 % bis fünf Knochen, 75 % bis zehn Knochen²⁵. Der größte Verband wird von 33 Knochen gebildet, einem weitgehend vollständigen Thorax mit Becken im Planum 8. Die Knochenverbände werden zahlenmäßig von den kleinen Knochen dominiert, vor allem von Wirbeln (173), Mittelhand- oder Mittelfußknochen (78) und Rippen (85). Beine fanden sich deutlich häufiger im anatomischen Verband als Arme (34 Oberschenkel, 40 Schienbeine, 20 Wadenbeine, 12 Kniescheiben, 6 Oberarme, 6 Ellen, 7 Speichen). In 69 Fällen wurde die Ausrichtung von cranial nach caudal innerhalb der Kammer im Uhrzeigersinn erfasst (12 Uhr = Kammerende, 6 Uhr = Eingang). Es überwiegt die Lage mit dem Kopf zum Eingang (27 × 6 Uhr, 16 × 5 Uhr), nachgeordnet die Lage quer zur Kammer mit dem Kopf im Osten (10 × 3 Uhr). Alle verbleibenden Ausrichtungen sind ein bis dreimal vertreten. Eine Differenzierung innerhalb der Plana ist nicht zu erkennen, es dominiert stets die Lage mit dem Kopf zum Eingang.

²³ Ind. Nr. 86–98.

²⁴ Ind.-Nr. 141–148.

²⁵ Siehe Liste 2.

²² Wurm *et al.* 1963, 58.



Abb. 3: Westliche Innenseite, Planum Schicht 10 auf Niveau des Pflasters, östliche Innenansicht (nach Wurm *et al.* 1963, Abb. 2,3). M 1:50

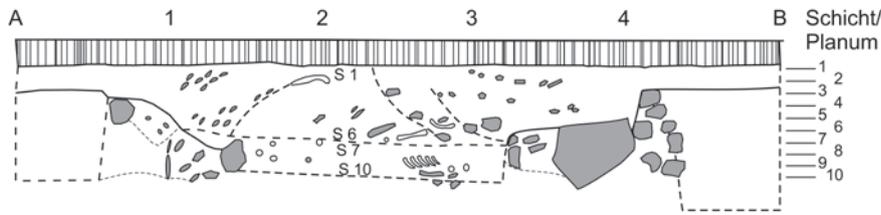


Abb. 4: Querprofil AB, vgl. Abb. 1 (nach Wurm *et al.* 1963, Abb. 4). M 1:50

Die Funde und die Datierung

Die Funde wurden, wie die Mehrzahl der Knochen, nicht eingemessen oder in den Plänen verzeichnet. Hinweise finden sich in der Publikation zur Feuersteinklinge neben einem Oberschenkel bei Schädel 110 in Planum 7, einer Kupferspirale *in situ* am Schädel 101 in Planum 6 und „Funde[n] aus Bronze und Bernsteinperlen“ aus Schicht 5a²⁶. Zuunterst auf dem Boden, wohl unmittelbar auf dem Pflaster, fanden sich „nur zwei Pfeilspitzen und ein Schaber“, bei denen es sich wohl eher um eine dreieckige Pfeilspitze, einen Abschlag aus Kieselschiefer und einen Klingenkratzer handelt²⁷. Aus den Schichten 6–4 stammen alle Kupferfunde und die Masse der Bernsteinperlen, nur eine große Bernsteinperle fand sich in den Schichten 3–1²⁸. Zur Lage der wenigen Keramik finden sich keinerlei Hinweise.

Die datierbaren Keramikfragmente sind der Einzelgrabkultur zuzuweisen und die verbleibende unverzierte Keramik macht bestenfalls einen „allgemein neolithischen Eindruck“²⁹. Die vom Kammerboden geborgene Pfeilspitze bietet mit ihren Vergleichen aber einen ergänzenden Hinweis für die ältesten Bestattungsschichten des Grabes. Die dreieckige Pfeilspitze weist eine gedrungene Form mit einer konvexen Basis auf und besitzt eine beidseitige Kantenretusche (Abb. 6). Die besten Vergleiche hierzu stammen aus den Galeriegräbern von Altdorf und Warburg, Grab I, die ebenfalls die leicht abgeschrägte und damit leicht trapezförmige Basis zeigen³⁰. In diesen Gräbern finden sich weitere Pfeilspitzen mit allgemein konkaver Basis, hinzu treten Vergleiche aus den Gräbern von Calden, Grab II, Hohenwepel, Muschenheim, Warburg, Grab III, und Wewelsburg I, die mit zunehmender räumlicher Distanz auch in der Ausfertigung hinsicht-

lich Form und Retusche stärker voneinander abweichen³¹. Außerhalb des Kontextes der Wartberggruppe tritt dieser Pfeilspizentyp noch im Kollektivgrab II von Großenrode und einer Bernburger Siedlung auf³². Hieraus ergibt sich für den Beginn der Bestattungszeit ein typologischer Vergleich zum älteren Wartberg³³. Die älteren Radiokarbondaten der zum Vergleich herangezogenen Gräber bestätigen den Zeitraum in der zweiten Hälfte des 4. Jahrtausends v. Chr. (Abb. 7)³⁴, wobei sich mit einer neuen umfangreichen Datierungsserie sogar ein deutlicher Hinweis auf eine Verlagerung zur Mitte des 4. Jahrtausends ergibt³⁵.

Eine Serie von 15 neuen Radiokarbondatierungen an menschlichen Zähnen ergänzt die alten Daten auf insgesamt 18 Datierungen (Abb. 8). Die neuen Datierungen liegen alle vor 2900 cal BC und somit insgesamt vor den älteren Datierungen aus Köln; eine Erklärung hierfür ist zurzeit noch nicht möglich³⁶. Die neuen Proben wurden primär an den Individuen der aDNA-Analyse genommen, in einem zweiten Schritt wurde auch der stratigrafische Kontext für ein Schichtenmodell berücksichtigt (Abb. 9). Die Sequenz in der stratigrafischen Abfolge bietet ein weitgehend stimmiges Modell für eine Belegung zwischen 3.350 und 2.900 cal BC. Hierbei weisen zwei Proben (Poz-62870, Poz-62869) deutliche Abweichungen auf und werden nachfolgend kurz diskutiert. Die Probe Poz-62870 stammt von Individuum 142 in der untersten Bestattungsschicht 10 und liefert ein nicht modelliertes Zeitintervall 3.321–2.915 cal BC (95,4 %). Die im Modell geforderte Datierung vor Schicht 8 wird mit einer sehr geringen Übereinstimmung nur zu 27 % erreicht. Vorderhand fällt der mit 0,7 % sehr niedrige Kollagengehalt auf, die Datierung könnte aufgrund dieser Unzulänglichkeit der Probe einfach verworfen werden. Eine ernährungsbedingte Fehlдатierung würde zu einer

26 Wurm *et al.* 1963, 60.

27 Ebd.; Schierhold 2012, 297.

28 Wurm *et al.* 1963, 61; 65 Abb. 1; 2.

29 Schierhold 2012, 297; Wurm *et al.* 1963, 67 Anm. 3.

30 Schrickel 1966, Taf. 27,16,20; Günther 1997, Abb. 36,21,22.

31 Raetzl-Fabian 2000, Taf. 58,4; Günther 1986, Abb. 16,1; Menke 1993, Abb. 12,10; Günther 1997, Abb. 69,5; Günther/Viets 1992, Abb. 12,3.

32 Rinne 2003, Taf. 62,8; Bücke 1986, Abb. 18,10,13.

33 Raetzl-Fabian 2000, 175 Abb. 105; Raetzl-Fabian 2002a, 4 f. Abb. 2.

34 Hinz *et al.* 2012b.

35 Fernandes *et al.* 2012.

36 Eine Diskussion findet z. Z. mit B. Weninger (Köln) statt.

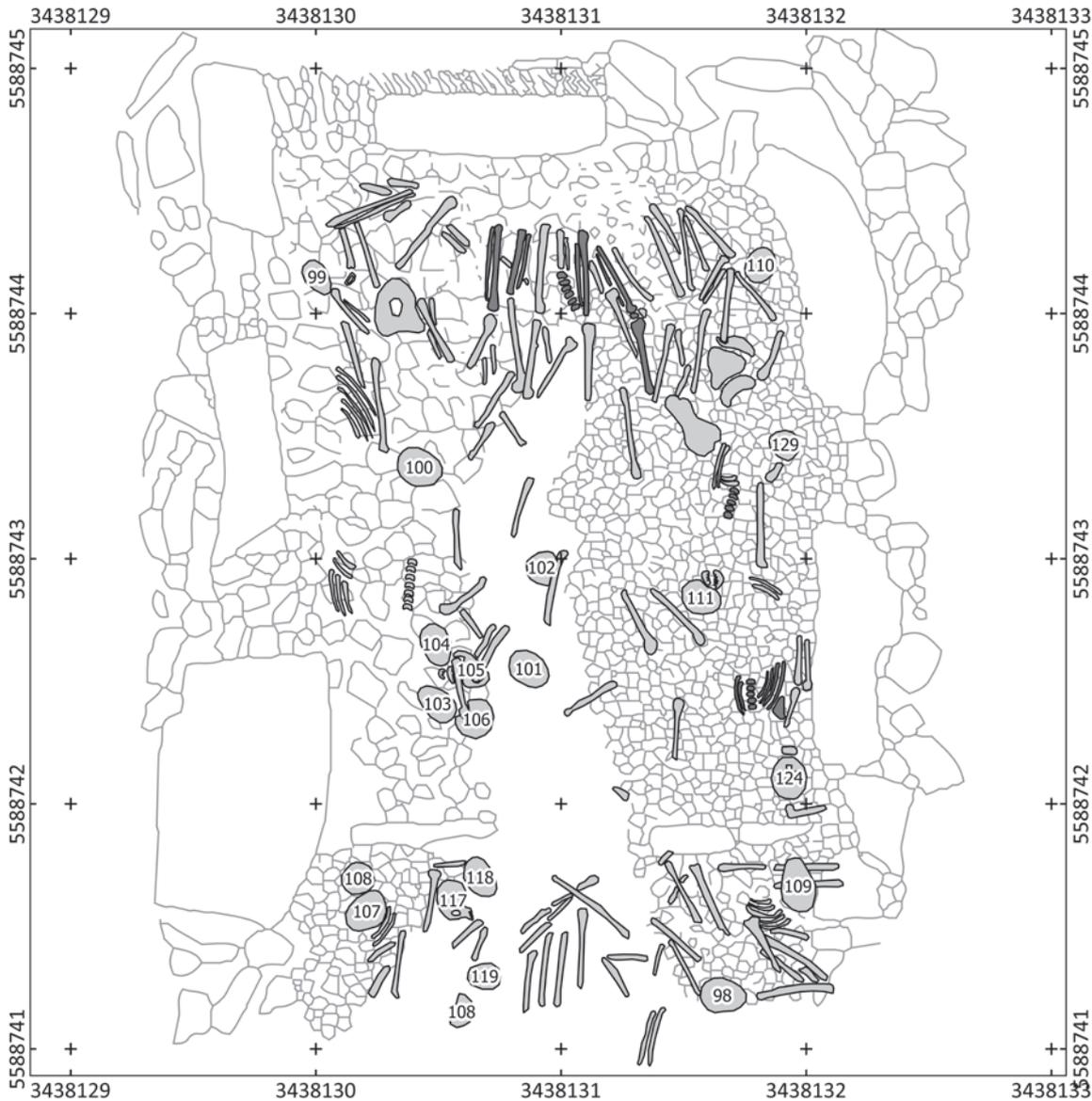


Abb. 5: Knochenplan Schicht 6, dunkle Knochen befinden sich im anatomischen Verband (EPSG 31467)

älteren Datierung und nicht zu einer jüngeren führen, dies fällt somit aus^{37,38}. Bei den oberen Schichten fällt die Datierung für das Individuum 2 (Poz-62869) in den extremen jüngeren Randbereich der möglichen Datierungsspanne und ist mit $A=2,6\%$ sehr unwahrscheinlich. Mit 5% ist der Kollagengehalt im Vergleich mit den anderen Proben sehr hoch und spricht für ein valides Messergebnis. Vermutlich handelt es sich bei diesem einzelnen Schädel um umgelagertes Material einer älteren Bestattung. Die

37 Vgl. Fernandes *et al.* 2014.

38 Wird ein sprachbedingter Zahlendreher angenommen, »hundertzwei-und-vierzig« wird zu 124, ergäbe sich eine passende Position in Schicht 6. Dies ist jedoch nur eine Hypothese und kann nicht verifiziert werden.

zugehörigen Isotopenwerte der Proben streuen im Bereich der vergleichbaren Befunde von Calden, Großenrode und Odagsen³⁹, lediglich die Probe Poz-65259 von Individuum 56 in Schicht 5 weist deutlich erhöhte Werte auf, ohne jedoch einen Reservoirereffekt zu zeigen⁴⁰.

Insgesamt ergibt sich aus den 15 neuen Datierungen ein stimmiges Bild für eine kontinuierliche Belegung des Galeriegrabes zwischen 3.350 und 2.900 cal BC über bis zu 450 Jahre. Grenzen für die definierten Phasen des Modells wurden ganz bewusst nicht mit berechnet, da der Bestattungsbeginn und das Ende durch die jeweiligen Ausreißer

39 Fernandes *et al.* 2012, 127 Abb. 7.

40 Vgl. ders. *et al.* 2014.

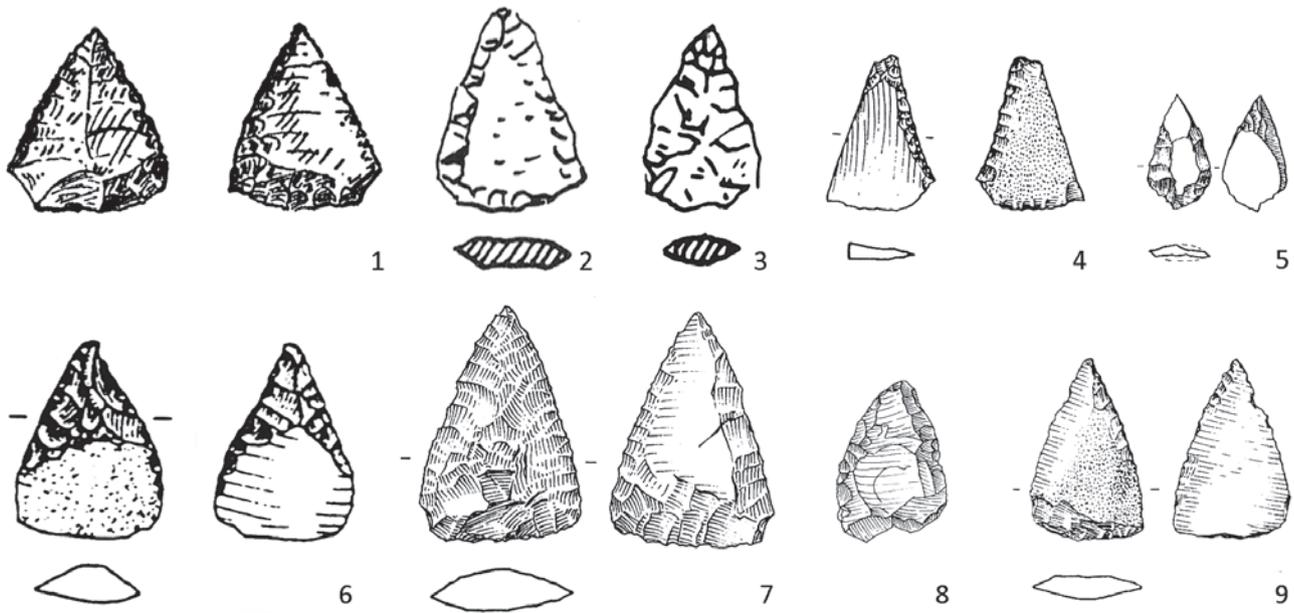


Abb. 6: Pfeilspitze aus Niedertiefenbach (1) und Vergleichsfunde aus Altendorf (2, 3), Warburg I (4, 5), Calden II (6), Hohenwepel (7), Muschenheim (8) und Warburg III (9) (nach Wurm *et al.* 1963, 66 Abb. 3,7; Schrickel 1966, Taf. 27,16.20; Günther 1997, 35 Abb. 36,21.22, 76 Abb. 69,5; Raetzl-Fabian 2000, Taf. 58,4; Günther 1986, 91 Abb. 16,1; Menke 1993, 305 Abb. 12,10)

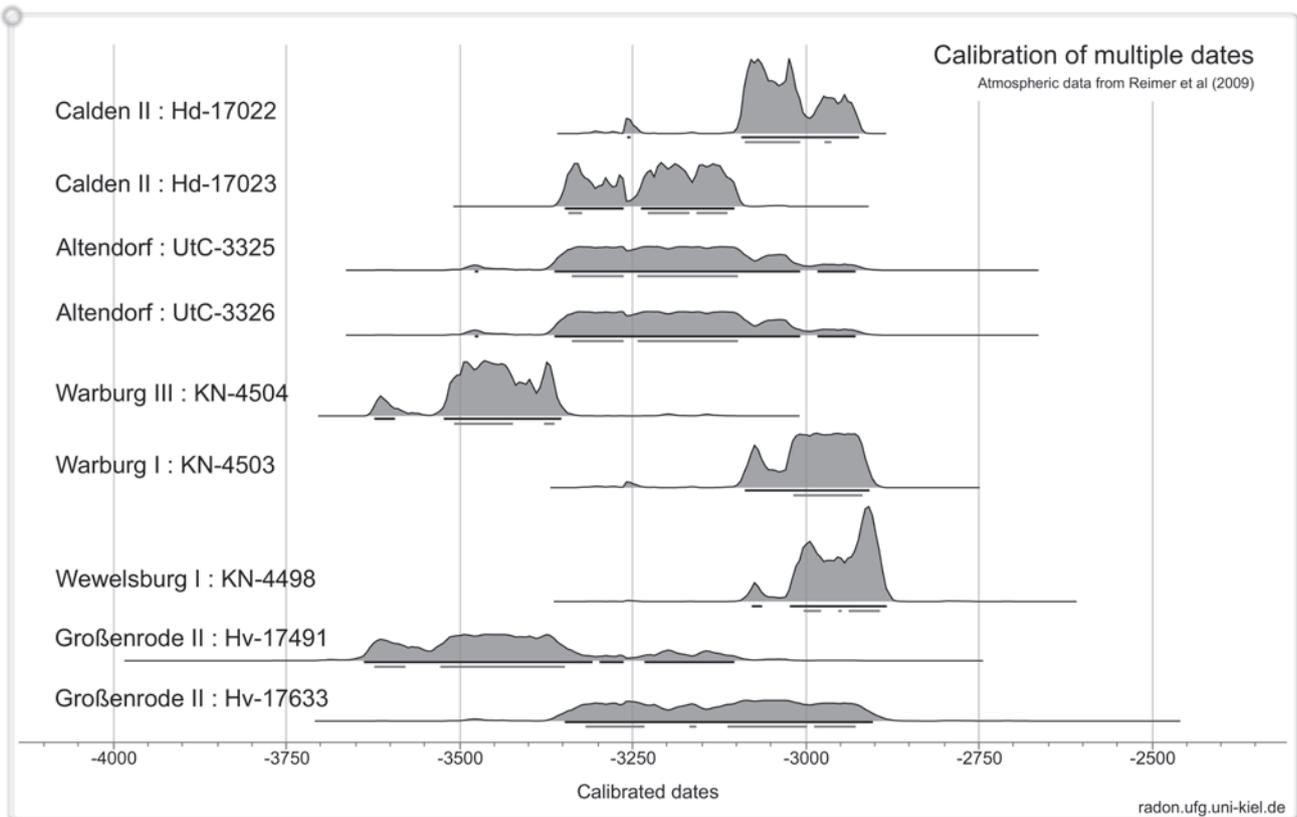


Abb. 7: Radiokarbondatierungen der Gräber mit typologisch vergleichbaren Pfeilspitzen

Labor	Datum	Isotopie	Individuum	Schicht	Datierung (nicht modelliert)
KN-2771	4170±60 BP		k.A.	5	–2892 (95.4 %) –2579
KN-2772	4140±55 BP		k.A.	7	–2880 (95.4 %) –2574
KN-2773	4250±50 BP		k.A.	10	–3009 (95.4 %) –2666
Poz-62869	4470±30 BP	3.4 %N 10.0 %C, 5 %coll d13C=–20.9 ‰, d15N=11.5 ‰	2	1	–3339 (95.4 %) –3026
Poz-62870	4410±35 BP	1.3 %N 4.9 %C 0.7 %coll d13C=–21.4 ‰, d15N=11.6 ‰	142	10	–3321 (95.4 %) –2915
Poz-62871	4415±40 BP	1.9 %N 6.7 %C, 2 %coll d13C=–20.8 ‰, d15N=11.5 ‰	103	6	–3327 (95.4 %) –2916
Poz-62872	4465±30 BP	3.0 %N 8.9 %C, 4 %coll d13C=–21.1 ‰, d15N=11.5 ‰	98	6	–3338 (95.4 %) –3024
Poz-62873	4400±35 BP	3.4 %N 9.8 %C, 2.6 %coll d13C=–21 ‰, d15N=12 ‰	77	5	–3309 (95.4 %) –2910
Poz-62874	4400±35 BP	2.0 %N 6.4 %C, 1.4 %coll d13C=–21.1 ‰, d15N=11.6 ‰	67	5	–3309 (95.4 %) –2910
Poz-65258	4305±35 BP	1.1 %N 2.9 %C, 6,2 % coll d13C=–20.3 ‰, d15N=10.7 ‰	28	3	–3016 (95.4 %) –2882
Poz-65259	4340±30 BP	1.0 %N 3.0 %C, 3,7 % coll d13C=–22.2 ‰, d15N=12.4 ‰	56	5	–3024 (95.4 %) –2896
Poz-65260	4350±40 BP	0.5 %N 2.6 %C, poor, 1,3 % d13C=–20.4 ‰, d15N=11.7 ‰	82	5	–3090 (95.4 %) –2894
Poz-65301	4380±30 BP	0.6 %N 2.1 %C, 0,7 % coll d13C=–20.8 ‰, d15N=10.9 ‰	90	5a	–3091 (95.4 %) –2913
Poz-65302	4495±35 BP	0.6 %N 2.7 %C, 4,3 % coll d13C=–21.1 ‰, d15N=12.1 ‰	117	6	–3352 (95.4 %) –3035
Poz-65303	4465±35 BP	1.0 %N 4.0 %C, 8.5 % coll d13C=–20.9 ‰, d15N=11.6 ‰	122	8	–3340 (95.4 %) –3022
Poz-67544	4500±35 BP	0,7 %N 2,3 %C, 1,5 %coll d13C=–20.8 ‰, d15N=11.1 ‰	133	10	–3356 (95.4 %) –3156
Poz-67545	4465±35 BP	0,6 %N 2,1 %C, 0,6 %coll d13C=–21.1 ‰, d15N=11.2 ‰	136	10	–3346 (95.4 %) –3158
Poz-67546	4540±35 BP	0,8 %N 2,7 %C 1,2 %coll d13C=–21.1 ‰, d15N=10.6 ‰	146	10a	–3370 (95.4 %) –3135

Abb. 8: Alte (KN-; Breunig 1987, 187) und neue (Poz-) Radiokarbondatierungen aus Niedertiefenbach

bei insgesamt wenigen Daten deutlich verzerrt worden wäre und Grenzen innerhalb der Schichtenfolge bei einer überwiegend stetigen Belegung – abgesehen von der Trennschicht zwischen 5 und 6 – eher artifiziellen Charakters sind und wenig reale Information bieten.

Bei einer gleichmäßigen Verteilung der Belegungszeit von 450 Jahren ergeben sich demnach je Schicht im Mittel 45 Jahre oder näherungsweise eine Generation, denn die

Altersklasse 20–40 wird von 23 Personen (55%) erreicht und von sechs Personen (14%) überlebt (Abb. 13). Approximieren wir über die Anzahl der dokumentierten Schädel die Individuen in jedem Planum, wird eine beachtliche Schwankung in der Anzahl der Verstorbenen deutlich mit lokalen Maxima von 24 in den Schichten 10 und 10a, 49 in den Schichten 5 und 5a und 18 in der Schicht 1 (Abb. 10). Obwohl Schicht 5 mit fünf Radiokarbondaten besonders

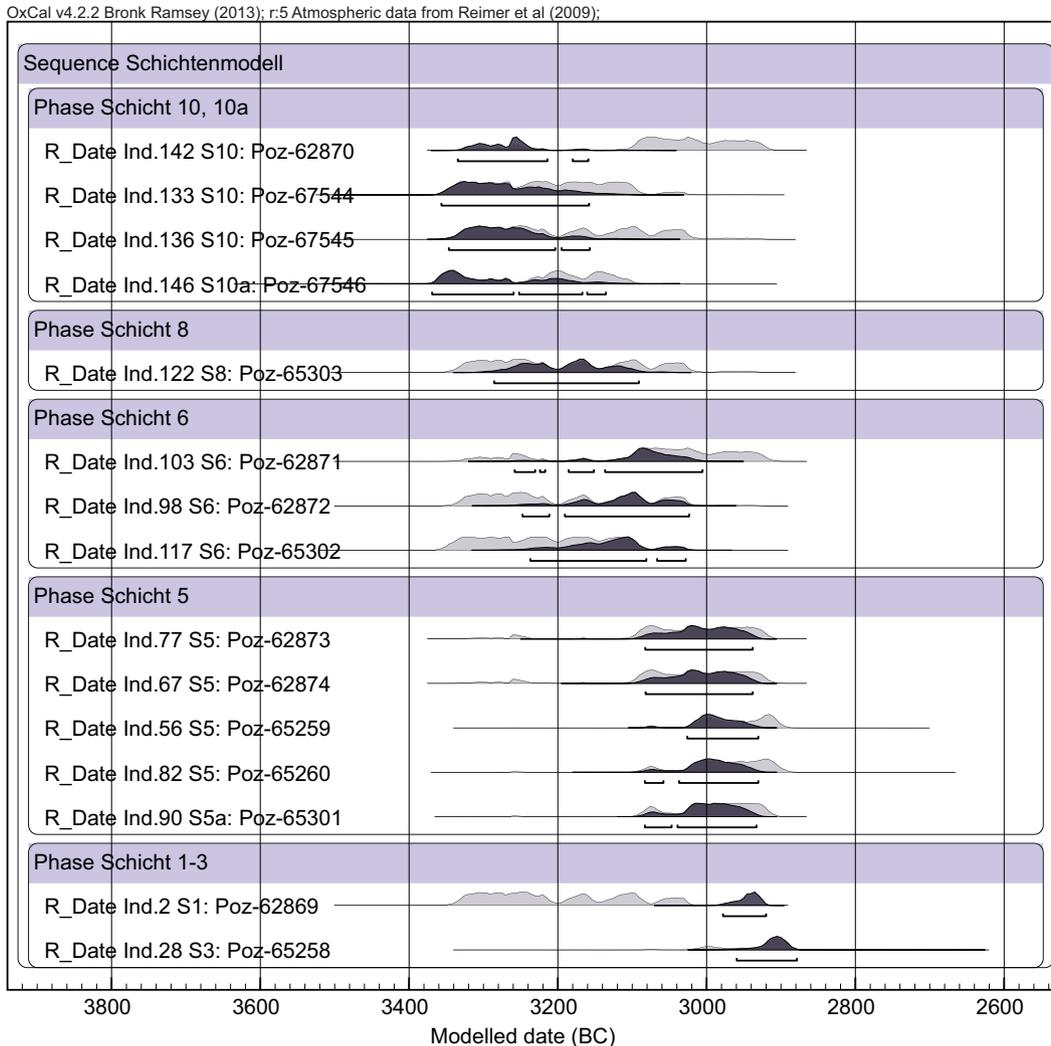


Abb. 9: Schichtenmodell anhand der neuen Radiokarbonatierungen

umfangreich belegt ist, weist diese im chronologischen Schichtenmodell eine verhältnismäßig kleine Streuung auf und kann nicht als besonders langfristige Nutzungsphase gelten. Wird eine konstante Sterberate innerhalb der Bestattungsgemeinschaft angenommen, gibt es demnach beträchtliche Veränderungen in der Größe der Gemeinschaft mit einem maximalen Wert um 3.000 cal BC. Da ausgerechnet vor diesem Maximum eine sterile Erdschicht im Grabraum eingebracht wird, kann ein Zusammenhang vermutet und eine gezielte Handlung in Kenntnis der lebenden und zukünftig beizusetzenden Personen angenommen werden. Demnach können wir für die in Niedertiefenbach bestattende Gemeinschaft eher von einer wechselnden Personenanzahl ausgehen und nicht von einer spontan erhöhten Sterblichkeit. Die Ursachen für diesen demografischen Wandel, z. B. Migration oder Fertilität, muss vorerst offen bleiben. Auffällig ist vor allem das scheinbar periodische Auftreten in Intervallen von ca. 225 Jahren.

Die regelhaft auftretenden anatomischen Verbände durch die gesamte Stratigraphie und die jeweilige Dominanz der Orientierung mit dem Kopf nach Süden zum Eingang weisen auf eine beständige Beisetzung der Toten in ähnlicher Lage als vollständige Individuen hin. Mit der großen Anzahl der Toten auf einer relativ kleinen Fläche ist die nachfolgende Disartikulation und Verlagerung älterer Beisetzungen nahezu zwingend gegeben, und das in den einzelnen Plana zum Teil vermittelte Bild eines wilden Durcheinanders verständlich. Es handelt sich demnach in Niedertiefenbach genauso wie in anderen Galeriegräbern und verwandten Grabkammern um Grabgrüfte mit primären Bestattungen vollständiger Individuen⁴¹. Die Beigaben beschränken sich auch in Niedertiefenbach auf Schmuckobjekte wie Tierzähne, Bernsteinperlen und

⁴¹ Günther 1997, 192; Geschwinde/Raetzl-Fabian 2000, 114; Rinne 2003, 112f.; Meyer *et al.* 2008, 112.

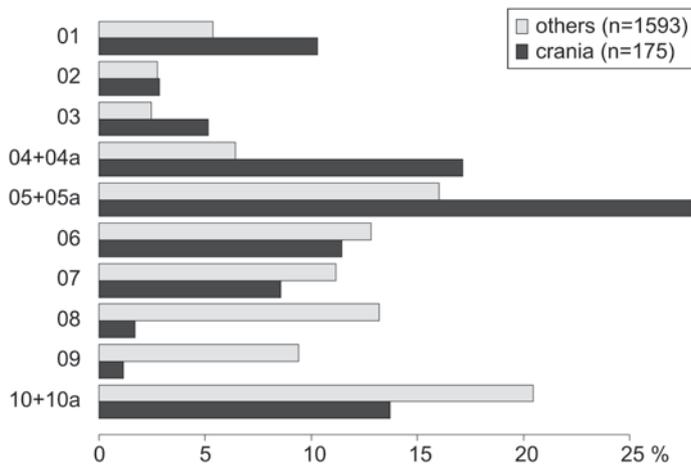


Abb. 10: Anzahl der in den Plänen der Schichten dargestellten Schädel und aller Knochen (nach Wurm *et al.* 1963)

Kupferspiralen. Es finden sich ferner einfache Flintgeräte und Pfeilspitzen, insgesamt also Objekte, die einer persönlichen Ausstattung zugewiesen und als Attribute der Bestatteten interpretiert werden können⁴².

Geschätzt auf Grundlage der mindestens 177 Individuen nach Czarnetzki auf der untersuchten Fläche von 7 m² ergeben sich für die Gesamtfläche des Grabes mit 18 m² insgesamt 455 Individuen, alternative Schätzungen bei einer stetig abfallenden Schichtmächtigkeit bis zum Eingang ergeben Werte zwischen 404 und 312 Personen.

Paläopathologie

Die ersten Untersuchungen der menschlichen Überreste erfolgten bereits in den 60er Jahren durch Czarnetzki⁴³. Im Rahmen seiner Dissertation verglich er vier in Steinkisten bestattete Populationen verschiedener Siedlungsräume der spätneolithischen Zeitstellung: Sorsum und Bredelem aus Niedersachsen sowie Calden und Niedertiefenbach aus Hessen. Für einen größeren zeitlichen und räumlichen Kontext zog er weitere neolithische Skelettserien, eine frühbronzezeitliche Population, jungpaläolithische und aus dem 16.–18. Jahrhundert stammende Schädel aus der Schweiz und Süddeutschland heran⁴⁴. Seine Fragstellung zielte insbesondere auf die Aufdeckung möglicher morphologischer Entwicklungstendenzen vom Neolithikum zur Bronzezeit, also auf eine zeitliche Ordnung des Skelettmaterials anhand anthropologischer Merkmale.

Neben der klassischen demografischen Einschätzung der Bestattungskollektive beschrieb er diese insbesondere hinsichtlich morphologischer Ausprägungen der Schädel und den Langknochen und verglich sie untereinander mithilfe statistischer Tests. Czarnetzki kam zu dem Ergebnis, dass sich die neolithischen Populationen im kleinregionalen Kontext konstitutionell stärker ähneln und Unterschiede zu anderen neolithischen Skelettserien vorhanden sind⁴⁵. Gemeinsam haben sie die geringe Körpergröße und das niedrige Sterbealter⁴⁶. Anhand der metrischen Schädelmerkmale schlägt er innerhalb der vier Steinkistenpopulationen für den nord- und mitteleuropäischen Raum eine zeitliche Entwicklung bis zur frühen Bronzezeit vor. Er verweist jedoch auf das „... hier aufgestellte zeitliche Verhältnis zwischen den Steinkisten ...“, welches nur „... den Wert einer vorsichtig geäußerten Hypothese“ erreichen kann⁴⁷. Diese Hypothese könne durch neue Datierungen widerlegt werden. An dieser Stelle sei die Leistung Czarnetzkis betont, die die sorgfältige Aufnahme und Untersuchung von mindestens 365 Individuen aus vier Fundorten mit hauptsächlich disartikulierter Skeletterhaltung darstellt.

Für die anthropologische Bearbeitung des Skelettmaterials ist der Befundcharakter problematisch. Wie bereits erwähnt, waren zum Zeitpunkt der Freilegung nur vereinzelt Skelette im anatomischen Verbund; diese befanden sich vorrangig in den unteren Schichten, also dem früheren Bestattungskontext. Während der Ausgrabung wurden die Schädel nummeriert (vgl. Abb. 5), die Inventarisierung der postcranialen Skelettreste erfolgte später.

⁴² Günther 1997, 195; Müller 2001, 337; Rinne 2003, 111.

⁴³ Czarnetzki 1966.

⁴⁴ Ebd.

⁴⁵ Czarnetzki 1966, 130.

⁴⁶ Ebd. 131.

⁴⁷ Ebd. 129.

Bestimmt	Element	Infans I	Infans II	Juvenis	Adultas	Maturas	Senilis	Ergebnis
Mann	Kalotte				17	4		21
Frau	Kalotte				18	2	1	20
Mann	Unterkiefer				26	9		35
Frau	Unterkiefer				22	2		24
Subadult	Unterkiefer	17	13	8				38

Abb. 11: Zusammenfassende Darstellung der alters- und geschlechtsbestimmten Schädelreste nach Czarnetzki (1966, 45 f.)

Aufgrund der problematischen Ausgangssituation war es Czarnetzki nicht möglich, größere postcraniale anatomische Verbände zu rekonstruieren oder sie den Schädeln zuzuordnen. Er legte aufgrund der Altersverteilung sowie der Zählung der Langknochen eine Mindestindividuenanzahl von 177 fest. Die anthropologische Neuaufnahme konzentrierte sich bisher auf die cranialen Überreste; dies begründete sich zum einen auf der Vorgehensweise Czarnetzkis und der möglichen Verortung der Schädel im Grab. Zum anderen ist der Schädel nicht nur Merkmalsträger für Alters- und Geschlechtsausprägungen, er besitzt auch eine hohe Aussagekraft hinsichtlich krankhafter Veränderungen. Daher betreffen die folgenden Ausführungen, auch die vergleichenden Betrachtungen, lediglich die Schädelreste aus Niedertiefenbach.

Für die Einschätzung von Alter und Geschlecht beurteilte Czarnetzki Kalotten und Unterkiefer getrennt voneinander und führte nur solche auf, die hinsichtlich beider Parameter bestimmt werden konnten. Die Anzahl der Unterkiefer war hier für maximal erreichte Zählwerte entscheidend⁴⁸ (Abb. 11) und ergibt eine Mindestindividuenanzahl von 97. Generell beschreibt Czarnetzki einen nachweisbaren Geschlechtsdimorphismus, den er auch anhand metrischer Daten statistisch darstellte⁴⁹. Die Verteilung der Altersklassen würde der Erwartung bei einer prähistorischen Population entsprechen⁵⁰.

Für die Neuaufnahme wurden vorzugsweise gut erhaltene Crania⁵¹ sowie vereinzelt⁵² Unterkiefer hinsichtlich Alters- und Geschlechtsmerkmalen sowie pathologi-

scher und traumatologischer Veränderungen untersucht. Um eine unvoreingenommene Einschätzung zu gewährleisten, wurden Czarnetzkis Ergebnisse zu Alter und Geschlecht hierbei nicht berücksichtigt. Eine spezifische Beurteilung der Zähne und des Zahnhalteapparates fand im Rahmen der dentalanalytischen Untersuchungen von J. Kopp statt. Die Einschätzung des biologischen Sterbealters erfolgte bei erwachsenen Individuen anhand altersbedingter Veränderungen⁵³, bei Kindern und Jugendlichen anhand entwicklungsbedingter⁵⁴ Merkmale der Schädelmorphologie und der Zähne. Geschlechtsabhängige Ausprägungen wurden lediglich bei erwachsenen Individuen beurteilt⁵⁵.

Insgesamt wurden 157 Überreste unterschiedlichen Erhaltungszustandes beurteilt, von Einzelfragmenten bis zu fast vollständigen Crania. Bei einer vierstufigen Einteilung konnten, unter der Berücksichtigung der Erhaltungsgrenze von über 50 %⁵⁶, mindestens 42 Individuen erfasst werden⁵⁷. Es erfolgte vorerst keine endgültige Zuordnung verschiedener, möglicherweise passender Schädelreste. Die bereits *a priori* eingeschränkte Aussagekraft von Alters- und Geschlechtsmerkmalen am Schädel verringerte sich aufgrund des mäßigen Erhaltungszustandes und wird

⁴⁸ Czarnetzki 1966 widerspricht sich bei der Anzahl der männlichen Individuen in Text und tabellarischer Darstellung; hier gewählt wurde der tabellarische Wert von 35.

⁴⁹ Czarnetzki 1966, 21 ff.

⁵⁰ Ebd. 48.

⁵¹ „Cranium“ ist die Bezeichnung für den Schädel ohne Anwesenheit des Unterkiefers.

⁵² Die Individualisierung von Cranium und Unterkiefer ist nur in Einzelfällen möglich. Für die Neubefundung wurden lediglich gut erhaltene Unterkiefer berücksichtigt.

⁵³ Altersbestimmung erwachsener Individuen nach Abnutzungsgrad der Zähne (Miles 1963) sowie Verschlussstadien der Schädel- und Oberkiefernähte (Mann *et al.* 1991; Olivier 1960; Rösing 1977).

⁵⁴ Altersbestimmung nicht erwachsener Individuen nach Schädelknochen- und Zahnentwicklung (Baker/Dupras/Tocheri 2005; Szilvássy 1988; Ubelaker 1978; Anderson/Thompson/Popovich *et al.* 1976).

⁵⁵ Geschlechtsbestimmung nach Robustizitätsmerkmalen (Acsádi/Neméskeri 1970; Ferembach/Schwidetzky/Stolukal 1979).

⁵⁶ Die Einstufung bezieht sich auf die Größe des gesamten Craniums.

⁵⁷ Bei bis zu 25% Erhaltung ca. 60 Individuen. Die tatsächliche Mindestindividuenanzahl der Voruntersuchung liegt somit wahrscheinlich zwischen 42 und 69. Die tatsächliche Anzahl ist zum jetzigen Arbeitsstand noch nicht ermittelt. Hierfür müssen in einem weiteren Schritt die Bezeichnungen nach Czarnetzki berücksichtigt werden.

Geschlecht	Anzahl
M	2
M > W	8
M = W	1
W > M	11
W	7
unbestimmt	13

Abb. 12: Geschlechterverteilung der Schädel mit über 50 % Erhaltung der ausgewählten Stichprobe. M steht für männlich, W für weiblich. > größere Wahrscheinlichkeit in der Geschlechtertendenz. Bei den unbestimmten handelt es sich um subadulte Individuen

Altersklasse (in Jahren)	Anzahl
Infans Ia (0–3)	2
Infans Ib (4–6)	4
Infans II (7–13)	4
Juvenis (14–19)	1
Juvenis-Frühadult (18–22)	2
Adult (20–40)	16
Adult+ (>20)	7
Matur (40–60)	5
Matur+ (>40)	1

Abb. 13: Verteilung der Altersklassen. Die Grenzen beziehen sich jeweils bis zur Vollendung des Lebensjahres (z. B. Juvenis, 14–19,9 Jahre). Bei Adult+ und Matur+ ist eine Mindestgrenze gemeint

durch weichere Klassifizierungsgrenzen berücksichtigt (vgl. Abb. 11). In die vorläufige Alters- und Geschlechtseinschätzung wurden nur die Schädel mit über 50 % Erhaltung einbezogen (Abb. 12, Abb. 13). Momentan zeichnen sich ein größerer Anteil weiblich bestimmter Individuen sowie ein relativ geringerer Anteil subadulter Individuen im Vergleich zu Czarnetzki's Bestimmungen am Unterkiefer ab. Diese Ergebnisse müssen nach der Ermittlung der tatsächlichen Mindestindividuenanzahl der Stichprobe verifiziert und anschließend mit den Angaben Czarnetzki's verglichen werden.

Auffällig bei der Untersuchung war die Anwesenheit akzessorischer Knochen im Bereich der Schädelnähte, hauptsächlich der *Sutura lambdoidea*. Bei 27 Schädeln (61,36 %) mit über 50 % Erhaltung konnte diese anatomische Variante in unterschiedlicher Ausprägung nachgewiesen werden. Bei drei Schädeln fand sich ein Inka-

bein⁵⁸ (*Os incae*), dessen Entstehung in der Entwicklung begründet ist. Die Aussagekraft anatomischer Varianten hinsichtlich Verwandtschaftsbeziehungen (Epigenetik) ist diskussionswürdig und soll an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden; die große Häufigkeit zeugt jedoch von morphologischer Ähnlichkeit des Bestattungskollektives⁵⁹.

Czarnetzki konzentrierte sich aufgrund seiner Fragestellung vor allem auf die metrische und konstitutionelle Beschreibung des Skelettmaterials. Während der Neube-fundung der Schädelreste wurde hingegen krankhafte Veränderungen detailliert aufgenommen⁶⁰. Im Folgenden werden einige ausgewählte Krankheitsbilder kurz beschrieben und tendenzielle Verteilungsmuster besprochen. Hierfür werden alle beurteilbaren Überreste mit mehr als 25 % Schädelerhaltung berücksichtigt (n=72)⁶¹.

Häufig auftretende Krankheiten am Schädel betreffen zum einen entzündliche Prozesse an der Schädelaußen- (*Lamina externa*) und -innenseite (*Lamina interna* sowie *Fossae cranii*) sowie dem Respirationstrakt (Nasenhöhle, *Sinus maxillaris*, *Sinus frontalis*, *Cellulae ethmoidales*, *Sinus sphenoidalis*). Charakteristische Veränderungen wie verstärkte Gefäßbildung, poröse und unebene Oberflächen, Knochenneubildungen unterschiedlicher Form sowie feine Auflagerungen als Spuren hämorrhagischer und entzündlicher Prozesse werden in der Literatur beschrieben⁶². Entzündliche Reaktionen sind Folge einer bakteriellen oder viralen Infektion und können akute und chronische Krankheitsverläufe hervorrufen. An den untersuchten Schädelresten zeigen sich Entzündungen der *Lamina externa* bei mindestens 44 Individuen (61,1 %), wobei Auftreten und Grad der Prozesse bei erwachsenen Individuen erhöht sind (vgl. Abb. 15). Meningeale Veränderungen zeigten sich an der *Lamina interna* bei mindestens 61 Individuen (84,2 %), bei 22 (29,2 %) in einer starken bis extrem starken Ausprägung. Diese Ausprägungsgrade sind durch auffällige Neubildungen charakterisiert, die mit einer chronischen oder wiederholten Infektion in Zusammenhang zu bringen sind (Abb. 14). Hier ist eine altersabhängige Verteilung weniger deutlich, auch kleine

⁵⁸ Bei dem *Os incae* handelt es sich um einen zusätzlichen Schädeldknochen, der sich zwischen den beiden Scheitelbeinen (*Ossa parietalia*) und dem Hinterhauptsbein befindet (*Os occipitale*).

⁵⁹ Corruccini 1974; Alt/Vach 1995; Hauser/Stefano 1989.

⁶⁰ Dabei wurden pathologische Prozesse der Zähne und des Zahnhalteapparates nicht berücksichtigt. Dieser Teilbereich wird in einer eigenen Untersuchung gesondert behandelt.

⁶¹ Dabei kann es in Einzelfällen zu Doppelzählungen kommen, die aber aufgrund der Stichprobengröße als weniger relevant eingestuft werden können.

⁶² Vgl. z. B. Schultz 1993; Weston 2012; Lewis 2004.



Abb. 14: Niedertiefenbach, Schädel 146NT, Lamina interna und Sulcus sinus sagittalis superioris eines frühadulten Individuums. Vermehrte Gefäßimpressionen aufgrund verstärkter Vaskularisation (oberer Pfeil) und plattenartige (mittlerer Pfeil) bis zapfenartige knöcherne Neubildungen zeugen von starken entzündlichen Prozessen im Bereich der Hirnhaut (Dura mater). Foto: S. Jagiolla



Abb. 15: Niedertiefenbach, Schädel SZS, Lamina externa eines männlichen Erwachsenen. Die normalerweise glatte und geschlossene Kompakta ist wulstig und stark porös durchsetzt, wie es bei einer Entzündung der Kopfschwarte (Galea aponeurotica) mit Ausdehnung auf den Schädelknochen typisch ist. Foto: S. Jagiolla

Kinder und Jugendliche weisen massive Veränderungen auf. Aufgrund der schlechteren Erhaltungsbedingungen der Knochen im Bereich des Respirationstraktes ließen sich Erkrankungen in diesem Bereich seltener erfassen. Der Großteil ist von entzündlichen Veränderungen betroffen, wobei seltene schwerwiegendere Ausprägungen vor allem im Bereich der Nasennebenhöhle (*Sinusitis*) zu beobachten sind.

Ein weiteres Krankheitssymptom, welches an den Schädeln von Niedertiefenbach auffällig ist, ist die *Cribra orbitalia* sowie die porotische Hyperostose. Erstere wird anhand poröser Durchbrechungen bis trabekulär auswachsenden Neubildungen am Dach der Augenhöhle (Orbitadach) diagnostiziert. Eine porotische Hyperostose bezeichnet spezifische verdickte und poröse Bereiche der *Lamina externa*. Beide Läsionen sind Symptome erhöhter Blutbildungsaktivität des roten Knochenmarks in der Diploë und als solche in bestimmten Schädelregionen typisch⁶³. Der verursachenden Blutarmut⁶⁴ können unterschiedliche Ursachen zugrunde liegen⁶⁵.

Bei 65,96 % der Schädel mit Erhaltung des Orbitadaches (n=47) konnte die *Cribra orbitalia* in unterschiedliche Schweregrade eingeteilt werden⁶⁶. Sie ist bei sub-

⁶³ Wapler/Crubézy/Schultz 2004.

⁶⁴ Walker *et al.* 2009.

⁶⁵ Oft werden die Symptome mit einem Eisenmangel in Verbindung gebracht (Walker *et al.* 2009); die Ursachen eines Mangels oder verstärktem Bedarf an Hämoglobin können vielfältig sein. u. a. verstärkter Blutverlust, Tumoranämie, Fehlernährung, genetische Disposition oder beispielsweise Parasitenbefall.

⁶⁶ Nach Schultz 1988.

adulten Individuen verhältnismäßig häufiger und in stärkerer Ausprägung vorhanden. Eine ähnliche Tendenz zeigt sich bei weiblichen erwachsenen Individuen⁶⁷. Ein besonderer Fall ist ein Kleinkind, das im Alter von 3–4 Jahren verstarb, bei welchem das trabekuläre Wachstum in der knöchernen Augenhöhle eine extreme Ausformung darstellt (Abb. 16). Der weitere Krankheitsbefund dieses Kindes zeigte starke hämorrhagische Prozesse am inneren Schädeldach (Abb. 17). Ein Zusammenhang zwischen erhöhtem Blutverlust und dadurch bedingtem erhöhtem Hämoglobinbedarf, welcher sich in der starken *Cribra orbitalia* widerspiegelt, liegt in diesem Fall nahe.

Porotische Hyperostosen sind an neun Kalotten (12,5 %) präsent. Hier ist eine Altersabhängigkeit deutlich: Nur drei adulte Individuen weisen derartige Veränderungen am Schädeldach auf, bei Erwachsenen höheren Alters kommen diese nicht vor. Dieses Krankheitssymptom ist also nur bei jüngeren Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern belegt. Das kombinierte Auftreten von *Cribra orbitalia* und porotischer Hyperostose findet sich innerhalb dieser Altersgruppen in fünf Fällen; hinsichtlich eines erhöhten Hämoglobinbedarfs (ungeachtet der Indikation) scheinen Individuen unter ca. 30 Jahren anfälliger gewesen zu sein.

Die Beurteilung der Schädel erfasste neben den beschriebenen systemischen und infektiösen Erkrankungen auch je eine Läsion traumatischen und manipulativen Ursprungs.

⁶⁷ Aufgrund der geringen Datenbasis (n=18/72) und der unscharfen Geschlechtsbestimmung nicht signifikant.



Abb. 16: Niedertiefenbach, Schädel 107, 3–4-jähriges Kind. Starkes trabekuläres Wachstum im Bereich beider Orbitadächer (*Cribriformis*) als Folge verstärkter Blutbildung (Hämatopoese). Foto: S. Jagiolla

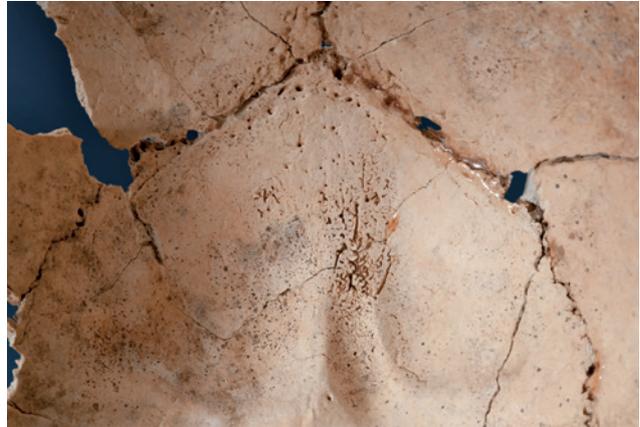


Abb. 17: Niedertiefenbach, Schädel 107, 3–4-jähriges Kind. Spuren hämorrhagischer Prozesse im Bereich der *Lamina interna* des Hinterhauptbeins (*Os occipitale*) und des *Sulcus sinus sagittalis superioris* mit feinen Auflagerungen und Hypervaskularisation. Foto: S. Jagiolla



Abb. 18: Fraktur Niedertiefenbach, Schädel SZS, männlicher Erwachsener, halbfrontale Ansicht des Schädels mit verheilter Fraktur. Verdickung (oberer Pfeil) mit inselartig verwachsenen Knochenfragmenten im Bereich der Schädelnaht und seitlich entlang des Os frontale verlaufender Frakturspalt mit postmortaler Beschädigung (unterer Pfeil). Foto: S. Jagiolla



Abb. 19: Niedertiefenbach, Schädel SZS, männlicher Erwachsener, Detailansicht des Frakturbereichs. Der Verschluss der Diploe (rechter Pfeil) und die leicht zapfenartig abgeschlossene Struktur des oberen Randes zeigt, dass hier keine Fusion mit anderen Knochenfragmenten stattgefunden hat; anders als bei den postmortal abgebrochenen Verbindungen (unterer Pfeil). Foto: S. Jagiolla



Abb. 20: Niedertiefenbach, Schädel SZS, männlicher Erwachsener, Detailansicht der *Lamina interna* im Bereich der Fraktur. Zungenförmige (linker Pfeil) und feine, teils feinporöse Auflagerungen (rechter Pfeil) weisen auf eine starke Entzündungsreaktion hin. Im Bereich der Verdickung (*Lamina externa*) bildete sich eine unregelmäßige Neubildung (mittlerer Pfeil), die vermutlich menigealen Ursprungs ist. Foto: S. Jagiolla

Der Schädel eines erwachsenen Individuums mit eher weiblichen Merkmalen weist im linken Seitenbereich des Stirnbeins (*Os frontale*) eine verheilte Fraktur auf (Abb. 18). Die Verletzung ist anhand einer knöchernen Verdickung und inselartiger Knochenfragmente im Bereich der *Sutura coronalis* sowie einer unregelmäßig verwachsenen Frakturlinie zu erkennen, die von der Naht nach vorn zieht. Der Schädel ist im weiteren Verlauf der Fraktur postmortal beschädigt; der Verlust erfolgte jedoch im alten Frakturbereich und legt im Querschnitt neben frischen Bruchkanten der Kompakta auch verschlossene *Diploë* und somit alte Bruchkanten frei (Abb. 19). Die Gesamtlänge der messbaren Frakturlinie beträgt ca. 70 mm. Auf der Schädelinnenseite befindet sich im Bereich der Verdickung eine unregelmäßige Neubildung, die vermutlich menigealen Ursprungs ist und mit der Fraktur möglicherweise in Zusammenhang steht (Abb. 20). Der unmittelbar angrenzende Schädelbereich ist stark entzündlich verändert. Somit liegt hier wahrscheinlich eine traumatische Schädelverletzung aufgrund massiver Gewalteinwirkung mit sekundären infektiösen Folgeerscheinungen vor. Dieser vorläufige Befund wird noch radiologisch und histologisch überprüft, jedoch können bereits zwei Aspekte hervorgehoben werden. 1: Die obere seitliche Stirnregion ist für einen frakturverursachenden Sturz eher untypisch; eine Verletzung durch interpersonelle Gewalt daher durchaus plausibel. 2: Die Verletzung wurde Monate, eher Jahre

überlebt, mit deutlich erhöhtem Infektionsrisiko und der resultierenden Einschränkung z. B. durch Schmerzen.

Czarnetzki beschreibt in seinem Vorbericht von 1963 zwei Fälle perimortaler Schädeltraumata, bei einem Kind sowie bei einem männlichen Erwachsenen⁶⁸. Beide konnten bei der Neubefundung der Schädel bisher noch nicht bestätigt werden⁶⁹.

Die Läsion am rechten Scheitelbein (*Os parietale*) eines älteren Kindes (9–11 Jahre) stellt möglicherweise eine verheilte Trepanation dar (Abb. 21). Die unregelmäßig-ovale Öffnung befindet sich 31 mm⁷⁰ hinter der *Sutura coronalis* und 4,5 mm seitlich der *Sutura sagittalis* mit leicht trichterförmig zulaufendem Randbereich und tropfenförmiger Öffnung. In der maximalen Größe beträgt der äußere Rand der Läsion 22 mm x 14 mm (*Lamina externa*), der innere Rand misst 10 mm x 11 mm. Der abfallende Randbereich zwischen innerer und äußerer Öffnung ist großflächig mit kortikaler Knochenmasse verschlossen und leicht wulstig. Die *Lamina interna* zeigt an entsprechender Stelle eine leichte Eindellung sowie eine kleine Spalte im

⁶⁸ Wurm *et al.* 1963, 78.

⁶⁹ Bei der Beschreibung der Läsionen fehlt die Angabe der Schädelnummern. Daher kann nicht nachvollzogen werden, ob diese bei der Neubefundung nicht erkannt oder ob die Schädel noch nicht aufgenommen wurden.

⁷⁰ Gemessen am äußersten Rand der Läsion.



Abb. 21: Niedertiefenbach, Schädel 133, 9–11-jähriges Kind. Verheilte Trepanation des rechten Scheitelbeins (Os parietale) mit leicht wulstig-abfallendem Randbereich. Die Wachstums-kanten (Pfeile) weisen auf die ursprüngliche Maximalgröße der Öffnung auf der Schädelaußen-seite hin

sich zur Öffnung verjüngenden Knochen. Der nahezu vollständige Verschluss der Diploë weist auf ein weit vorangeschrittenes Heilungsstadium hin, wie es frühestens nach einem Jahr zu erwarten ist⁷¹. Die Ausformung der Läsion ist für eine nicht intentionelle traumatische Einwirkung zu regelmäßig und begrenzt. Zudem sind keine Frakturlinien oder verlagerte Knochenstücke sichtbar, wie es bei einem Knochenbruch häufig vorkommt. Der im deutschen Raum gängigen Definition für den Begriff „Trepanation“ folgend⁷², handelt es sich hier vermutlich um eine intentionelle Schädelöffnung zu Lebzeiten des Individuums. Die nach innen abfallende Form der Läsion spricht zum momentanen Untersuchungszeitpunkt am ehesten für die Schabetechnik⁷³, bei der der Knochen durch kontinuierliches Schaben mit einem scharfen Gegenstand je nach Neigung stumpf- oder spitzwinklig geöffnet wird. Die unregelmäßige Ausformung des Lochdefekts weist auf unterschiedliche Steilheitsgrade hin. Der Trepanationstechnik des Schabens kann, unter prähistorischen Bedingungen, eine hohe Überlebenschance zugesprochen werden; bei kontinuierlicher, schrittweiser Abtragung des

Knochens durch Schaben ist die Verletzungsgefahr der unterliegenden Weichteile, insbesondere im Bereich der Hirnblutleiter, geringer als bei schneidender oder bohrender Technik. Indikationen werden seit der Entdeckung der ersten prähistorischen Schädelläsionen dieser Art kontrovers diskutiert⁷⁴, medizinische Behandlungsmethodik (*trépanation chirurgicale*),⁷⁵ und religiöse bzw. spirituelle Motivation werden dabei favorisiert und durch rezente Beispiele untermauert. Bei dem Kinderschädel aus Niedertiefenbach zeigt die *Lamina interna* deutliche Hinweise auf entzündliche meningeale Prozesse. Da die Trepanation zum Todeszeitpunkt mindestens ein Jahr zurücklag, kann über einen Zusammenhang im Sinne eines medizinisch intendierten Eingriffes lediglich spekuliert werden⁷⁶.

Die bisherigen Ergebnisse der Neubefundung der Schädel beschreiben das Niedertiefenbacher Bestattungskollektiv als eine Population mit vielfältigen Krankheits-symptomen. Unter anderem lassen Entzündungen der Schädellinnenfläche (*Lamina interna*) und wohl anämisch bedingte Knochenreaktionen auf erhebliche körperliche Beeinträchtigungen schließen. Die Verheilungsstadien

71 Vgl. Nehrlich *et al.* 2003, 47 f.; Lisowski 1967. Bevor die Diagnose „Trepanation“ bestätigt werden kann, bedarf es weiterer Untersuchungen.

72 Ullrich/Weikmann 1964; Pahl 1993; Ullrich 2006, 24 f.

73 Zur den unterschiedlichen Trepanationstechniken prähistorischer Zeit (z. B. Schaben, Bohren, Schneiden) vgl. z. B. Zusammenfassung von Lisowski (1967), Lidke (2005) und H. Ullrich (2006).

74 Vgl. u. a. Arnott/Finger/Smith 2003.

75 Broca 1867.

76 Auch in der modernen Neurochirurgie liegen Trepanationen mit therapeutischer Indikation verschiedensten Diagnosen zugrunde (vgl. Collmann 2006; v. a. Piek 2006, Tab. 2). Dies muss bei der Interpretation prähistorischer Fälle berücksichtigt werden.

der Fraktur im Stirnbereich eines Erwachsenen sowie die Trepanation eines Kindes zeugen indessen von einer gewissen, zumindest individuellen, gesundheitlichen Widerstandsfähigkeit; beide Läsionen sind nicht nur mit starken Schmerzen, sondern auch mit einer erhöhten Infektionsgefahr in Zusammenhang zu bringen.

Schädeltraumata und Trepanationen aus dem Neolithikum sind für den deutschen Raum bekannt⁷⁷. Lidke⁷⁸ setzte sich im Rahmen ihrer Dissertation über Untersuchungen zur Bedeutung von Aggression und Gewalt im Neolithikum Deutschlands mit dem Auftreten beider Schädelläsionen auseinander und führt zahlreiche Funde des Spätneolithikums im Katalog an (Abb. 22). Hierbei konnte sie in einigen Fällen die chirurgische Behandlung von Schädelfrakturen mittels Trepanation erkennen, u. a. an einem der beiden Schädelfrakturen aus dem von Czarnetzki behandelten trichterbecherzeitlichen Felskammergrab von Sorsum⁷⁹. Die Untersuchungen Lidkes für das gesamte Neolithikum zeigen, dass ein Großteil der Trepanationen überlebt wurde, während Traumata eher tödlich waren⁸⁰. Nach Ausführungen der Autorin ist lediglich eine Trepanation an einem Kinderschädel bekannt. Dabei handelt es sich um ein älteres Kind (Infans II, 7–12 Jahre), welches im trichterbecherzeitlichen Megalithgrab von Kruckow, Mecklenburg-Vorpommern, bestattet war, jedoch ein sehr junges Radiokarbondatum erbracht hat⁸¹. Die Trepanation wurde nicht überlebt⁸². Der hier vorgestellte Fall aus Niedertiefenbach ist also nicht nur aufgrund der früheren Datierung (Poz-67544: 4500±35 BP, -3356 (95.4 %) -3156, vgl. Abb. 8) bemerkenswert. Sollte sich der Befund nach weiteren Untersuchungen bestätigen, stellt er für das Neolithikum in Deutschland die zweite nachgewiesene Trepanation eines Kinderschädels dar.

Zähne und Abrasion

Dentalanalytische Untersuchungen wurden bei Czarnetzki⁸³ nur im begrenzten Umfang vorgenommen, so dass sich die Notwendigkeit einer umfassenden, moder-

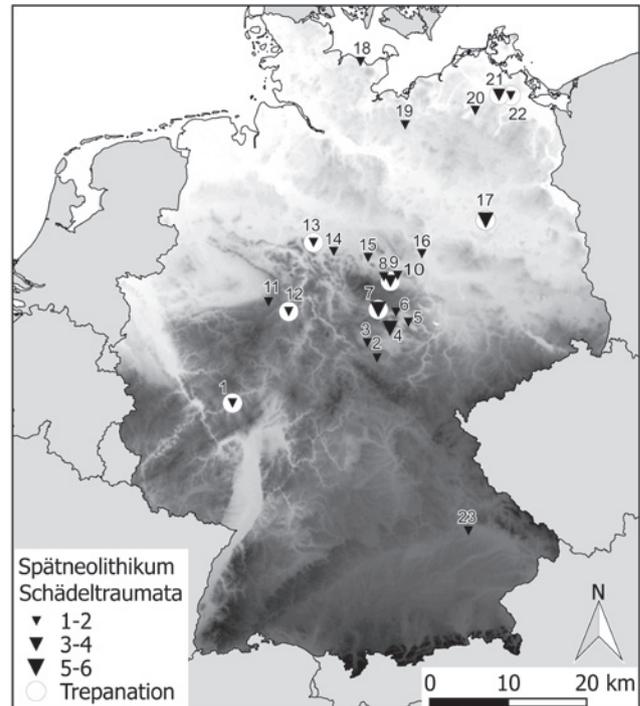


Abb. 22: Kartierung spätneolithischer Schädeltraumata und Trepanationen (nach Lidke 2005, Karten 6–9)

nen Analyse des Zahn- und Kiefermaterials ergibt. Die aktuelle Bearbeitung besteht darin, das vorhandene Zahn- und Kiefermaterial nach zahnmedizinischen Kriterien zu befunden und nach Anregung von C. Dörfer (Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Universität Kiel) mit Hilfe des CEREC-Verfahrens zu scannen und entsprechend auszuwerten. CEREC (Ceramic REConstruction) ist ein CAD/CAM-Computersystem, mit dem u. a. Keramikeinlagefüllungen, -kronen und -brücken hergestellt werden können. Es wurde in den 1980er Jahren an der Universität Zürich entwickelt. Mit Hilfe einer an den Computer angeschlossenen intraoralen Kamera wird ein „optischer Abdruck“ der Zähne erstellt und ein digitales dreidimensionales Modell davon errechnet. Auf diesem Modell wird die Rekonstruktion des Zahnes vorgenommen und mittels einer Schleifeinheit aus einem Keramikblock herausgefräst.

Durch die digitale Erfassung der Zahnmorphologie sind objektive Aussagen zu einer Veränderung der Anatomie zu erwarten. Für moderne Zahndaten wurden bereits aufbauend auf aktuellen wissenschaftlichen Verfahren erfolgreich Modelle erstellt, die eine morphologische Analyse und mathematische Beschreibung der Formenvielfalt ermöglichten. Dieses als Biogenerik bezeichnete Verfahren an archäologischen Objekten anzuwenden, stellt eine neuartige methodische Vorgehensweise dar.

⁷⁷ Vgl. z. B. Heudorfer 2000.

⁷⁸ Lidke 2005.

⁷⁹ Czarnetzki 1966; Lidke 2006, 101; Czarnetzki/Pusch 2006; Lidke 2005, 95 f.

⁸⁰ Ebd. Tab. 47, 305.

⁸¹ Kruckow 1: 4140 ± 129 BP, -3084 (95.4 %) -2341 cal BC; nach Lidke 1999, 15 Abb. 4.

⁸² Hollnagel 1970; Grimm 1983; Lidke/Piek 1998; Lidke 1999.

⁸³ Czarnetzki 1966.

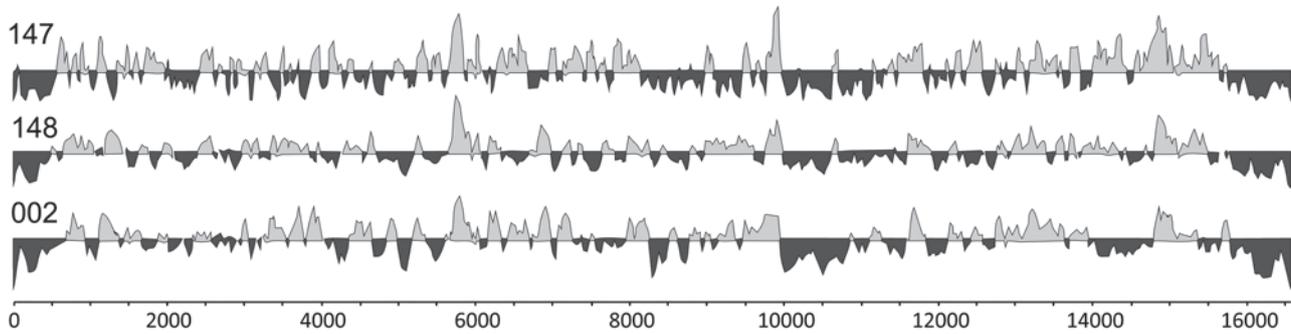


Abb. 23: Übersicht über die Sequenzen und deren Abdeckung des mitochondrialen Genoms der Proben NT002, NT147 und NT148

Das Zahn- und Kiefermaterial wurde in dem Zeitraum von Mitte Juli bis Mitte Oktober 2014 mittels der dankenswerter Weise von der Firma Sirona zur Verfügung gestellten CEREC-Einheit mit Omnicam eingescannt. Insgesamt wurden ca. 100 Kieferfragmente und 150 6-Jahrmolaren erfasst. Die Befundung nach zahnmedizinischen und anthropologischen Gesichtspunkten befindet sich in Bearbeitung. Wichtige, zu berücksichtigende Kriterien dabei sind: Abrasion, Parodontitis und Karies. Außerdem zu erwarten sind die Ergebnisse der aDNA-Analysen, die Aussagen zu vorhandenen pathogenen Keimen liefern können.

aDNA

Die Analyse des menschlichen Erbguts (DNA) erlaubt eine Vielzahl von Einblicken in das Individuum selbst, zum Beispiel die Bestimmung des Geschlechts oder bestimmter Gene, welche mit der Empfänglichkeit gegenüber Erkrankungen in Zusammenhang stehen. Darüber hinaus liefern sie aber auch Informationen zu Verwandtschaftsbeziehungen oder der Populationszugehörigkeit. Das Besondere an der Analyse von ancient DNA (aDNA) ist es, einen Blick auf die Menschen bzw. Lebewesen in der Vergangenheit werfen zu können und direkte Informationen über ihre Lebensweise zu erhalten. Bei der Gewinnung des menschlichen Erbguts aus archäologischen Funden wird auch die DNA anderer Lebewesen wie Bakterien, Pilzen oder Pflanzen extrahiert. Diese genetischen Informationen können genutzt werden, um z. B. die Zersetzungsprozesse nach dem Tod und die Lagerungsumstände, durch die die meisten Organismen in die Funde gelangt sind, zu erforschen. Die Skelette von Niedertiefenbach stellen in diesem Zusammenhang eine besonders interessante Quelle dar. Es ist bis heute nicht geklärt, ob die Toten ausschließlich im anatomischen Verband und als vollständiger Leichnam in die Kammer gelangten und die

Skelettierung ausschließlich im Grab erfolgte. Um diese Fragestellung zu untersuchen, wurde eine Pilotstudie mit zwei Zielsetzungen initiiert. Zum einen soll der Erhalt der DNA in den Individuen aus Niedertiefenbach getestet werden. Zum anderen sollen Untersuchungssysteme und bioinformatische Werkzeuge etabliert werden, um Dekompostierungs- und Taphonomieprozesse auf Grundlage nicht anthropogener aDNA im Galeriegrab nachvollziehen zu können.

Alle Analysen folgten den stringenten Regeln für das Arbeiten mit aDNA⁸⁴. So wurden alle Proben nur in Reinstäumen prozessiert und Leerkontrollen in allen Schritten mitgeführt. Für die Pilotstudie wurden sieben Individuen (NT002, NT023, NT110, NT145, NT146, NT147, NT148) ausgewählt und untersucht. Bei allen Proben wurde versucht, ein 180 Basen langes DNA-Stück der Hypervariablen Region 1 des Mitochondriums zu bestimmen. Bei vier Proben (NT002, NT146, NT147, NT148) war dies erfolgreich. Dies lässt auf gute Erhaltungsbedingungen für die DNA schließen, im Vergleich zu anderen Untersuchungen an Skelettmaterial, welche in das Neolithikum datieren⁸⁵. Das kurze Fragment lässt keine eindeutige Bestimmung der Haplotypen der Individuen zu, da es bei zwei Individuen (NT002 und NT148) keine Abweichungen und bei den anderen zwei (NT146 und NT147) nur „private“, dem Individuum eigene, Mutationen im Vergleich zur Referenz gab.

Um Aufschlüsse über die DNA anderer Lebewesen in der Probe zu erhalten, wurde für alle sieben Proben eine Hochdurchsatzsequenzierung (HTS) durchgeführt. Diese neue Methode der Sequenzierung erlaubt es theoretisch, alle in einer Probe enthaltenen Erbgutfragmente zu betrachten. Die HTS wurden nach etablierten Protokollen durchgeführt⁸⁶. Hierfür wurde jede Probe geteilt. Ein Teil

⁸⁴ Z. B. Lee *et al.* 2012; 2013.

⁸⁵ Z. B. Krause-Kyora/Rinne 2014.

⁸⁶ Schuenemann *et al.* 2013.

Probe	Haplogruppe	Bestimmbare Abweichungen im Vergleich zur rCRS	Anzahl der Sequenzen	Anzahl der Sequenzen, die spezifisch dem mitochondriale (mt) Genom zuzuordnen sind (Abdeckung des mt Genoms)
NT002	X2b + private Mutation 226	73G; 153G; 195C; 225A; 226C; 263G; 310C; 750G; 1438G; 1719A; 2706G; 4769G; 6221C; 6371T; 7022C; 7028T; 8393T; 8860G; 11719A; 12705T; 13708A; 13966G; 14470C; 14766T; 15326G; 15927A; 16223T; 16278T; 16519C	31298737	9252 (99,95 %)
NT148	U5b1d2	73G; 150T; 263G; 310C; 750G; 1438G; 2706G; 3197C; 4769G; 5437T; 5656G; 6540G; 7028T; 7085C; 7768G; 8860G; 9477A; 11467G; 11719A; 12308G; 12372A; 13617C; 14182C; 14766T; 15326G; 16239T; 16270T	29873868	6427 (99,96 %)
NT147	X2c1	73G; 225A; 227G; 263G; 750G; 1438G; 1719A; 2706G; 3420T; 6221C; 6371T; 7028T; 8705C; 8860G; 11719A; 12705T; 13966G 14470C; 14766T; 15326T; 16519C	15507186	1020 (98,20 %)
NT145	Nicht eindeutig bestimmbar	73G; 2489A; 2920A; 2924G; 2930C; 2931G; 3010A; 3704C; 7989G; 7993G; 9266A; 1349G	37515346	481 (65,91 %)
NT146	Nicht eindeutig bestimmbar	2294G; 3010A; 6241G; 6867C; 8860G; 9266A; 10040A; 11719A; 12308G; 12372A; 13934T	15553789	511 (83,14 %)
NT026	Nicht eindeutig bestimmbar	263G; 7804C; 10535C; 15326G	22147266	575 (75,77 %)
NT110	Nicht eindeutig bestimmbar	903C; 3689G; 3703G; 6039C; 6273G; 7823G; 7987G; 11189C; 12768C; 12776C	27421489	219 (26,83 %)

Abb. 24: Einzelbasenvariationen der mitochondrialen DNA der Proben sieben Proben gegenüber der Referenzsequenz (rCRS)

der Probe wurde direkt sequenziert und diente zur Überprüfung der Beschädigungsmuster, die über die Zeit in der DNA auftreten und so als Authentifizierung dienen⁸⁷. Diese Beschädigungen können aber falsch-positive Ergebnisse bei der Betrachtung von Mutationen liefern. Daher wurde ein weiterer Teil der Probe enzymatisch repariert und sequenziert. Da die HTS-Technologie noch sehr kostenintensiv ist, wurden die Proben nur in einem kleinen Umfang sequenziert. Dies hat zur Folge, dass die Untersuchungen auf das einzelne Lebewesen bezogen nicht so sensitiv sind wie bei den klassischen Untersuchungsmethoden, bei denen nur einzelne kleine DNA-Fragmente analysiert werden. Eine erste bioinformatische Analyse entsprechend des durch Alexander Peltzer (Integrative Transcriptomics, Tübingen) etablierten Protokolls EAGER, wurde durchgeführt. In allen sieben Proben konnte authentische humane aDNA nachgewiesen werden. Die HTS der mitgeführten Negativkontrolle und deren Analyse erbrachte keine Sequenz, die spezifisch für das mitochondriale Genom ist, dies bekräftigt die Validität der erziel-

ten Ergebnisse. Für die Proben wurden zwischen 15 und 31 Millionen Sequenzen erstellt (Abb. 24). Dabei konnten von den Proben zwischen 219 und 9252 Sequenzen dem humanen mitochondrialen Genom zugeordnet werden, was eine prozentuale Abdeckung des mitochondrialen Referenzgenoms von 26,83 % bis 99,96 % entspricht (Abb. 24).

In drei Proben war es trotz der geringen Anzahl an generierten Sequenzen möglich, das gesamte mitochondriale Genom zu rekonstruieren. In einem Vergleich zu der Referenzsequenz (revised cambridge reference sequence; rCRS) wurden Einzelbasenvariationen identifiziert (Abb. 23). Mit dem Programm Haplograp⁸⁸ konnte der Probe NT148 die Haplogruppe U5b1d2, der Probe NT002 die Haplogruppe X2b und der Probe NT147 die Haplogruppe X2c1 zugewiesen werden. Die geringe Anzahl an bestimmten Haplotypen lässt keine Aussage bzw. Hochrechnung über Frequenzen aller bestatteten Individuen in Niedertiefenbach zu, hierfür sind weitere Sequenzierun-

⁸⁷ Sawyer *et al.* 2012.

⁸⁸ Kloss-Brandstätter *et al.* 2011.

Grab	MIZ	Fläche (m ²)	P/m ²
Niedertiefenbach erhalte Fläche	177	7	25,29
Niedertiefenbach gesamte Fläche	358	18	19,89
Altendorf	235	29	8,25
Bredelem	51	8	6,28
Sorsum	105	18	5,77
Rimbeck	125	23	5,35
Calden II	84	20	4,12

Abb. 25: Mindestindividuenzahl (MIZ), Bestattungsfläche (m²) und resultierende Belegungsdichte für ausgewählte Galeriegräber der Wartberggruppe

Siedlung	Siedlungsfläche	Ausgrabungsfläche	Mahl- u. Schleifsteine	Generationen	Haushalte	Personen
Wartberg	< 12 ha	38 m ²	29	7,5	4	23
Bürgel	ca. 0,2 ha	9 m ²	134	7,5	18	107
Güntersberg	ca. 0,9 ha	60 m ²	31	7,5	4	25
Hasenberg	ca. 3 ha	ca. 14 m ²	54	7,5	7	43

Abb. 26: Mahlsteine aus Höhensiedlungen mit Wartbergfunden. Siedlungsfläche: nach der Topographie geschätzt; Ausgrabungsfläche: Wartberg und Bürgel (Schrickel/Jacob-Friesen 1969, 21–23), Güntersberg und Hasenberg (Genser 1964, 57–58); Mahl- und Schleifsteine (Kegler-Graiewski 2007, 155 Abb. 74); Generationen: jüngerer Wartberg mit 300 Jahren (Raetzel-Fabian 2000, 174) geteilt durch 40 Jahre; Haushalte: 1 Mahlstein je Generation und Haushalt; 6 Personen je Haushalt

gen notwendig. Beide Haplotypen sind in einem neolithischen Kontext auch von anderen Fundstellen bekannt⁸⁹.

Bemerkenswert ist, dass in der sehr kleinen Stichprobe der seltene Haplotyp U5 gefunden wurde. Dieser wird häufig mit der mesolithischen Bevölkerung Europas in Zusammenhang gebracht⁹⁰. Die Frequenz dieses Haplotyps nimmt zu Beginn des Neolithikums stark ab, steigt jedoch gegen Ende des Neolithikums wieder an. Der Haplotyp ist aber stetig in geringer Frequenz durch das gesamte Neolithikum zu finden⁹¹. Hier passt sich auch unser Fund gut ein. Erstaunlich ist zudem, dass die Haplogruppe X2 in zwei von drei bestimmbaren Individuen vertreten ist. Sie wird in der Literatur mit dem Neolithikum assoziiert und kommt in geringer Frequenz stetig seit Beginn des Neolithikums vor⁹². Insgesamt passen die Ergebnisse gut in den bisherigen Forschungsstand der mitochondrialen Haplotypen aus dem Neolithikum in Europa⁹³. Sie spie-

geln zudem wider, dass sich zum Ende des Neolithikums die Frequenzen der Haplotypen verschieben, was auf eine vorangehende verstärkte Populationsveränderung hinweist. Ein Abgleich mit dem gesamten menschlichen Genom sowie die Analyse der restlichen sequenzierten DNA ist momentan noch in Arbeit. Die vorläufigen Auswertungen zeigen das Informationspotenzial auf, welches noch in den restlichen Sequenzen steckt. Diese können direkte Aussagen über die Art der Bestattung in Niedertiefenbach geben, die wir aus der archäologischen Funddokumentation alleine nicht ablesen können.

Interpretation und Ausblick

Nach der typologischen Datierung anhand der Pfeilspitzen und der neuen Serie von Radiokarbondatierungen kann das Galeriegrab von Niedertiefenbach, wie die Mehrzahl der vergleichbaren Befunde, dem älteren Wartberg zugewiesen werden⁹⁴. Die frühesten Beisetzungen um 3.350 cal BC sind rund ein Jahrhundert jünger als

⁸⁹ U. a. Brandt *et al.* 2013; Brandt *et al.* 2015; Haak *et al.* 2015.

⁹⁰ Bramanti *et al.* 2009; Hervella *et al.* 2012; Lee *et al.* 2012; Malmström *et al.* 2009; Brandt *et al.* 2013; Brandt *et al.* 2015.

⁹¹ Brandt *et al.* 2013; Brandt *et al.* 2015.

⁹² Brandt *et al.* 2013; Brandt *et al.* 2015.

⁹³ Brandt *et al.* 2013; Brandt *et al.* 2015.

⁹⁴ Raetzel-Fabian 2002a, 4 ff. Abb. 2.

die ältesten Daten aus Calden I und Warbung III, IV und V, die in die erste Hälfte des 35. Jahrhunderts weisen⁹⁵. Die neuesten Datierungen aus den jüngst untersuchten Grabanlagen von Erwitte-Schmerlecke weisen sogar auf eine Errichtung dieser Grabanlagen um 3.600 cal BC und somit rund 250 Jahre vor Niedertiefenbach hin⁹⁶. Die stratigrafisch jüngeren Schichten 1 bis 3 können dem späten Wartberg nach 3.000 cal BC zugewiesen werden. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass es sich bei diesen um die letzten Bestattungslagen am nördlichen Kopfe der insgesamt 8 m langen Kammer handelt. Eine mit Dachziegeln vergleichbare Schichtung zum Eingang hin würde viel Raum für weitaus jüngere Bestattungen bieten. Die radiometrische Datierung für die abschließende Belegung in Niedertiefenbach muss demnach weiterhin offen bleiben. Die bisher angeführte radiometrische Datierung für Schicht 5 um 2.800 cal BC und die Prolongation der Belegung bis 2.700 cal BC ist mit den hier vorgelegten Daten auf jeden Fall zu revidieren⁹⁷. Dennoch ist eine Nachnutzung bis in das Endneolithikum anhand der wenigen Funde weiterhin zu vermuten. Allerdings kann hinsichtlich einer Präzisierung dieser endneolithischen Nachnutzung, eventuell durch Bestattungen, anhand der wenigen Keramikfragmente keine neue Aussage vorgenommen werden⁹⁸.

Trotz dieser Einschränkung in der Datierung des Belegungsendes soll die neue Datierung des Galeriegrabes von Niedertiefenbach knapp kontextualisiert werden. Hierfür werden auch die Überlegungen zum Übergang von Wartberg zum Endneolithikum kurz aufgegriffen, da Niedertiefenbach mit seinen älteren Radiokarbondatierungen hier ein wesentliches Element darstellte⁹⁹. Es sind vor allem Gräber aus der nordwestlichen Peripherie, der Paderborner und Warburger Gruppe, die mit ihren Radiokarbondaten in diesen späten Abschnitt zwischen 3.000 und 2.900 cal BC fallen: Hd-17024 Großeneder, KN-4505 Atteln II, KN-4498 Wewelsburg I, KN-4597 Warburg IV, KN-4503 Warburg I¹⁰⁰. Die Galeriegräber werden aber im gesamten jüngeren Wartberg weiter belegt, auch wenn eindeutig datierbare Keramik in den Gräbern der nördlichen Peripherie aber auch z. B. in Calden II fehlt¹⁰¹. Anders verhält es sich im hessischen Gebiet, wo die Gräber Altendorf

und Züschen I diesen jüngeren Abschnitt belegen und von einer weiteren Nutzung, aber keinen neu errichteten Anlagen ausgegangen werden kann¹⁰². Ebenfalls aus dem gesamten Verbreitungsgebiet Wartberger Galeriegräber können Belegen für eine endneolithische Nachnutzung anhand von Keramikfunden angeführt werden¹⁰³. Diese Nachnutzung wird einhellig als Ausdruck einer bewusst intendierten Beziehung zum Älteren, also als Tradition aufgefasst, wobei die kulturellen Äußerungen – überwiegend Keramikformen und -verzierung – jedoch einen deutlichen Bruch erkennen lassen¹⁰⁴. Die Untersuchung von Kreisgräben mit Pfostenstellungen in unmittelbarer Nachbarschaft zum Grab Erwitte-Schmerlecke III weisen darüber hinaus auf eine fortgesetzte Nutzung als Bestattungsplatz bis in die Bronzezeit hin¹⁰⁵. Eine vergleichbare Situation wurde bereits für die Kollektivgräber Odagsen I und Großenrode II an der nordöstlichen Peripherie beschrieben¹⁰⁶.

Die konkreten Modelle für den Übergang von Wartberg zum Endneolithikum sind allerdings sehr unterschiedlich: Raetzel-Fabian erkennt, ausgehend von einer sich archäologisch sehr heterogen darstellenden Bevölkerung im jüngeren Wartberg, einen langfristigen Prozess über bis zu zehn Generationen, an dessen Ende um 2700/2600 cal BC eine Dominanz der Becherkulturen steht¹⁰⁷. Wiermann entwickelt, ausgehend von dem Crémade-Modell, eine Transformation in der Ideologie, die von einer bestatteten Oberschicht ab ca. 2.900 cal BC forciert und erst ab ca. 2.700 cal BC in der ansonsten nicht fassbaren Bevölkerung nachvollzogen wird. Dieser Übergang ist zwischen Main und Neckar, also im Raum südlich von Niedertiefenbach, u. a. anhand von kurzverzierten Bechern, Wellenleistentöpfen und Girlandenverzierung ab 2.700 cal BC gut erkennbar¹⁰⁸. Beide Autoren ziehen größere Bevölkerungsbewegungen nicht in ihre Modelle ein, sondern sehen diverse interne Faktoren bis hin zu umweltbedingten Krisen als ursächlich für die Veränderungen¹⁰⁹. Mit Blick auf die naturwissenschaftlichen Untersuchungen an der Population aus dem Galeriegrab von Niedertiefenbach ist demnach der Fokus vor allem auf mögliche Marker für Stress und demografische Veränderungen zu setzen. Eine Verschiebung in der genetischen

⁹⁵ Ders. 2000, 199.

⁹⁶ Schierhold 2014, 151.

⁹⁷ Raetzel-Fabian 2002a, 5 Abb. 4.

⁹⁸ Schierhold 2012, 297; Wurm *et al.* 1963, 67 Anm. 3; Wiermann 2004, 50; 87 f.

⁹⁹ Raetzel-Fabian 2002b, 5 f. Abb. 4; 12; 15.

¹⁰⁰ Schierhold 2012, 146 Tab. 36.

¹⁰¹ Raetzel-Fabian 2000, 210; 2002b, 3; 12; Schierhold 2012, 81 Tab. 7.

¹⁰² Raetzel-Fabian 2000, 175 Abb 105; 210; 2002b, 7 f.

¹⁰³ Raetzel-Fabian 2002b; Schierhold 2012, 80 f. Tab. 7; Wiermann 2004, 50; 88.

¹⁰⁴ Raetzel-Fabian 2002a, 8; 2002b, 15; Wiermann 2004, 87 f.

¹⁰⁵ Schierhold 2014, 153.

¹⁰⁶ Rinne 2003, 22; 49 f. 100.

¹⁰⁷ Raetzel-Fabian 2002a, 8; 2002b, 16.

¹⁰⁸ Benz *et al.* 1998; Wiermann 2004, 88 Abb. 9,91.

¹⁰⁹ Raetzel-Fabian 2002b, 15.

Variabilität ist aus diesen vorgenannten Modellen heraus nicht zu erwarten.

Ein Versuch, die Anzahl der Menschen und deren Siedlungsaktivität in einzelnen Testgebieten Nordeuropas über die Anzahl von Radiokarbondatierungen in einer umfangreichen Datensammlung zu schätzen, weist in einem allgemeinen Trend auf einen deutlichen Bevölkerungsanstieg zwischen 3.200 und 2.900 cal BC hin¹¹⁰. Eine Testregion ist das Mittelelbe-Saale-Gebiet, für das ein deutlicher Bevölkerungsanstieg nach 3.800/3.700 cal BC festzustellen ist und nach einem folgenden Abfall eine Oszillation auf geringem Niveau zwischen 3.400 und 3.000 cal BC¹¹¹. Die Schwankungen in der Anzahl der Bestatteten in den Plana in Niedertiefenbach mit einer Frequenz von ca. 225 Jahren (vgl. Abb. 10) sind dieser Oszillation auf deutlich geringem Niveau vergleichbar und nur zeitversetzt im Verlauf. Die Deutung dieser Oszillation als Effekt einer stabilisierenden Verhaltensnorm im Grenzbereich der Tragfähigkeit der Region¹¹² ist mit Blick auf die sehr langen Zyklen von ca. fünf Generationen nicht plausibel, die Ursachen hierfür müssen auf einem höheren Skalenniveau, z. B. im Bereich von Resilienz-Modellen, verortet werden¹¹³. Konkrete Faktoren können Subsistenzkrisen sein, hierfür fehlen in Niedertiefenbach aber noch die wichtigen paläopathologischen Befunde am postcranialem Skelett. Die vorgelegte Studie weist für den Großteil der neu befundeten Schädel Symptome der Blutarmut nach, zu deren zahlreichen Ursachen auch Mangelernährung durch Unter- und Fehlernährung oder längerfristiger körperlicher Stress zählen¹¹⁴. Soweit lokalisierbar sind die 30 Knochen mit *Cribra orbitalia* annähernd gleichmäßig in den Schichten vertreten und korrelieren nicht mit der zyklischen Schwankung in den Schichten: fünf in Schicht 10 und 10a, vier in der Schicht 6, sechs in den Schichten 5 und 5a, 5 in Schicht 4 und 4a, vier in Schicht 3. Die übrigen Fälle verteilen sich auf die verbleibenden Schichten oder sind nicht lokalisiert. Befunde von *Cribra orbitalia* werden auch für zahlreiche weitere spätneolithische Kollektivgräber angeführt, treten dort jedoch überwiegend in geringerer Anzahl auf¹¹⁵. Insofern scheint die Gemeinschaft aus dem Galeriegrab von Niedertiefenbach nach diesem vorläufigen Datenbestand unter einem vergleichsweise hohen körperlichen Stress gestanden zu haben.

¹¹⁰ Hinz *et al.* 2012a, 3334 f. Abb. 3.

¹¹¹ Ebd. 3339 Abb. 6.

¹¹² Vgl. Zwölfer 1987, 51.

¹¹³ Allg. Redman 2005; konkrete Beispiele bei Siegmund 2012; Gronenborn *et al.* 2014.

¹¹⁴ Wapler/Crubézy/Schultz 2004, 335; Meyer *et al.* 2008, 139.

¹¹⁵ Grupe/Herrmann 1986, 63 f.; Pasda 2000, 319; Meyer *et al.* 2008, 139; Klinger/Schultz 2012, 435.

Die Mindestindividuenzahl der Bestatteten von Niedertiefenbach ist im Vergleich mit anderen Galeriegräbern der Wartberggruppe hoch und übertrifft mit der Schätzung für die gesamte Grabfläche auch das Grab bei Altendorf mit seinen 235 belegten Individuen (Abb. 25)¹¹⁶. Der Unterschied zu den wenigen gut überlieferten Megalithgräbern der Trichterbechergruppen, bei denen zwei bis fünf Individuen pro Quadratmeter auftreten, ist noch eklatanter¹¹⁷. Da die Mindestindividuenzahl im Grab zusammen mit der Belegungsdauer die resultierenden Schätzwerte für die Lebendbevölkerung wesentlich beeinflussen, wird die große Unsicherheit bei entsprechenden Berechnungen für die langfristig erhaltenen und begehbaren Gräber der Wartberggruppe nachdrücklich sichtbar. Alternative Modelle für die Schätzung von Populationen über Haushalts- und Siedlungsgrößen¹¹⁸, fallen wegen unzureichender Datengrundlage für Wartberg eher aus. Aus diesem Grund wird das Schätzverfahren zur Bevölkerungsgröße ausgehend von dem Sterbekollektiv und der aus diesem abgeleiteten Lebenserwartung zur Geburt angewendet¹¹⁹.

$$P = (D \cdot e_0 / t) + k$$

Hierbei ist D die Gesamtzahl der Verstorbenen, e_0 die mittlere Lebenserwartung im ersten Intervall der Sterbetafel oder sprachlich simplifiziert zur Geburt, t der Bestattungszeitraum und k ein Korrekturfaktor von 10 % des vorangehenden Terms, woraus sich als alternative Schreibweise $P = (D \cdot e_0 / t) \cdot 1,1$ ergibt. Mit dieser Formel treten einige Probleme auf, zuvorderst die Lebenserwartung zur Geburt. Hierbei sind es die Unsicherheit in der Ausprägung und Bewertung altersvariabler Merkmalsysteme¹²⁰, gepaart mit der oft schlechten Erhaltung archäologischen Fundgutes und einer generellen Kritik zur Repräsentanz, z. B. einem möglichen Kinderdefizit¹²¹. Aus Skelettserien mit bekannten Sterbealtern sind Quotienten zum Prüfen der Repräsentanz erstellt worden, diese setzen die Anzahl der verstorbenen Kinder in das Verhältnis zu verstorbenen Jugendlichen und Erwachsenen, woraus ein Kinderdefizit abgeleitet werden kann¹²². Dies führt aber zu einer sehr nachhaltigen Veränderung der Populationsschätzungen¹²³. Der wesentliche Beitrag der Archäologie für die Schätzung der Populationsgröße

¹¹⁶ Vgl. Schierhold 2012, 125 Tab. 20; Raetzl-Fabian 2000, 115 f. Tab. 10.

¹¹⁷ Schiesberg 2012, 126 f. Abb. 7.

¹¹⁸ Zusammenfassend Chamberlain 2006, 126–128.

¹¹⁹ Acsádi/Neméskeri 1970, 65.

¹²⁰ Z. B. Herrmann *et al.* 1990, 52–73; grundlegende Kritik u. a. Bocquet-Appel/Masset 1982.

¹²¹ Rinne 2001; Dollhopf 2002; Kölbl 2004.

¹²² Bocquet/Masset 1977.

¹²³ Hinz 2011, 134 Abb. 3; Rinne 2001, 182–183.

aus einem Sterbekollektiv ist die Belegungsdauer, diese kann für Niedertiefenbach anhand der neuen Datierungsserie mit etwa 450 Jahren nun deutlich präziser als bisher angegeben werden.

Für eine Schätzung der Populationsgröße zu Niedertiefenbach werden die relevanten Parameter nachfolgend hergeleitet. Die Altersverteilung wird von Czarnetzki auf Grundlage der Schädelnähte als auch des Zahndurchbruchs und des Zahnabsliffs im Unterkiefer angegeben. Dabei stehen für die erste Gruppe 42 Merkmalsträger und für die zweite Gruppe 97 Merkmalsträger zur Verfügung¹²⁴. Hierbei werden die klassischen Altersintervalle Infans 1, Infans 2, Juvenis, Adultas, Maturitas und Senilis verwendet, die für die nachfolgend genannten Quotienten ungeeignet sind. Entsprechend der Klassenbreite werden die Verstorbenen auf die Intervalle von jeweils fünf Jahre gleichmäßig verteilt, obwohl die Sterblichkeitsrate zwischen 0 und 6 Jahren sicher anders verlaufen ist. Mit diesen 5-Jahres-Klassen ergeben sich für die Quotienten zum Test der Repräsentanz der Skelettsreihe akzeptable Werte ($D(5-9)/D(10-14)$): 6,93 [Czarnetzki]; 1,91 [Fuchs]; $D(5-14)/D(20-)$: 0,34 [Czarnetzki]; 0,58 [Fuchs]). Kinder sind demnach nicht unterrepräsentiert und eine Korrektur muss nicht in Betracht gezogen werden¹²⁵. Aus den vorliegenden Daten ergeben sich dennoch zwei deutlich unterschiedliche Lebenserwartungen zur Geburt von 23 Jahren (Czarnetzki) und 27 Jahren (Fuchs). Durch den vergleichsweise langen Zensus von Infans I lassen sich die Daten nicht direkt mit den oft auf fünf Jahre berechneten Klassen anderer neolithischer Sterbekollektive vergleichen, die Margen der stark schwankenden Werte sind aber ähnlich¹²⁶. Aus den vorgenannten Daten lässt sich mit der Formel von Acsádi und Neméskeri¹²⁷ für das Galeriegrab von Niedertiefenbach ein Schätzwert für die Lebendbevölkerung von 18 bis 30 Personen berechnen.

Vereinzelt wurden Populationsberechnungen anhand von Mahlsteinen und deren Verwendungszeit vorgenommen¹²⁸. Da für ausgewählte Höhensiedlungen mit Wartbergfunden weitaus mehr Mahl- und Schleifsteine bekannt sind als interpretierbare Befunde, soll eine grobe Schätzung der Siedlungsgröße auf dieser Grundlage erfolgen (Abb. 26). Die nachfolgende, sehr krude Approximation ist auch chronologisch nicht stimmig, da Niedertiefenbach überwiegend dem älteren Wartberg zugewiesen

werden kann, während die herangezogenen Siedlungen des Fritzlärer Raumes ausschließlich zum jüngeren Wartberg gehören¹²⁹. Die Funde stammen von Ausgrabungen und als Lesefunde vom jeweiligen Siedlungsareal, eine Extrapolation auf die Siedlungsfläche kann deshalb nicht ohne weiteres vorgenommen werden und unterbleibt. Beim Bürgel bezieht sich die Schätzung der Siedlungsfläche auf das kleine Plateau südwestlich des Burgberges und nicht auf die 9 ha der gesamten Kuppe. Die Zuweisung der Mahl- und Schleifsteine ausschließlich zu einer neolithischen Besiedlung ist nicht nur für den Bürgel mit seiner langen Besiedlungsgeschichte, sondern auch für den Wartberg zu hinterfragen, wo in den Ausgrabungsflächen auch mittelalterliche und urnenfelderzeitliche Keramik geborgen wurde¹³⁰. Fraglich ist auch die hier postulierte „lebenslange“ Haltbarkeit der Mahlsteine und die Zusammenfassung von Mahl- und Schleifsteinen mit nur einem Exemplar je Haushalt. Zur Anzahl der Personen in Haushalten gibt es ebenfalls eine umfangreiche Literatur mit unterschiedlichen Modellen und Schätzwerten, überwiegend für Perioden mit gut belegten Gräberfeldern und Hausgrundrissen, so z. B. der Linienbandkeramik¹³¹. Nehmen wir die Schätzwerte für die Wartbergsiedlungen als grobe und eher unterschätzende Spannbreite für eine Siedlungsgemeinschaft, liegt die Lebendbevölkerung von Niedertiefenbach mit 18 bis 30 Personen maximal am unteren Ende der Siedlungsgrößen (Abb. 26). Das Galeriegrab von Niedertiefenbach kann demnach eher nicht als die eine Grablege einer gesamten Siedlungsgemeinschaft gedeutet werden.

Betrachten wir das Galeriegrab von Niedertiefenbach unter der Interpretation als Erbbegräbnis auf Grundlage einer Abstammungslinie (*lineage*-Grabstätte)¹³². Ausgehend von dem Modell, das Grabmal sei Bestandteil einer kollektiven Identität und mit Schätzwerten von 10 bis 30 lebenden Personen je Grab, die als Siedlungsgemeinschaft zu klein erscheinen, wird eine auf Abstammung beruhende Bestattungsgemeinschaft vorgeschlagen¹³³. Die Belegungsdichte von Niedertiefenbach liegt weit über den in dieser Arbeit ausdrücklich genannten Anlagen und mit der neuen Datierung im oberen Bereich der Belegungsdauer von bis zu 500 Jahren. Daraus resultiert zugleich die nur leicht höhere Lebendbevölkerung von 30 Individuen. Es handelt sich demnach weiterhin um eine lokale

124 Czarnetzki 1966, 45 f. Tab. 11.

125 Vgl. Bocquet/Masset 1977.

126 Vgl. u. a. Löwen 1997; Pasda 2000; Schiesberg 2012, 136 Tab. 1.

127 Acsádi/Neméskeri 1970, 65.

128 Castro *et al.* 1998, 23; Müller *et al.* 2009, 137 f.; Müller/Seregély 2008, 178.

129 Raetzel-Fabian 2000, 174.

130 Schrickel/Jacob-Friesen 1969, 22.

131 Z. B. zwei jüngere Modelle mit unterschiedliche Ansätzen bei Schiesberg 2010; Strien 2010.

132 Hinz 2007.

133 Ebd. 6–7; 14–16.

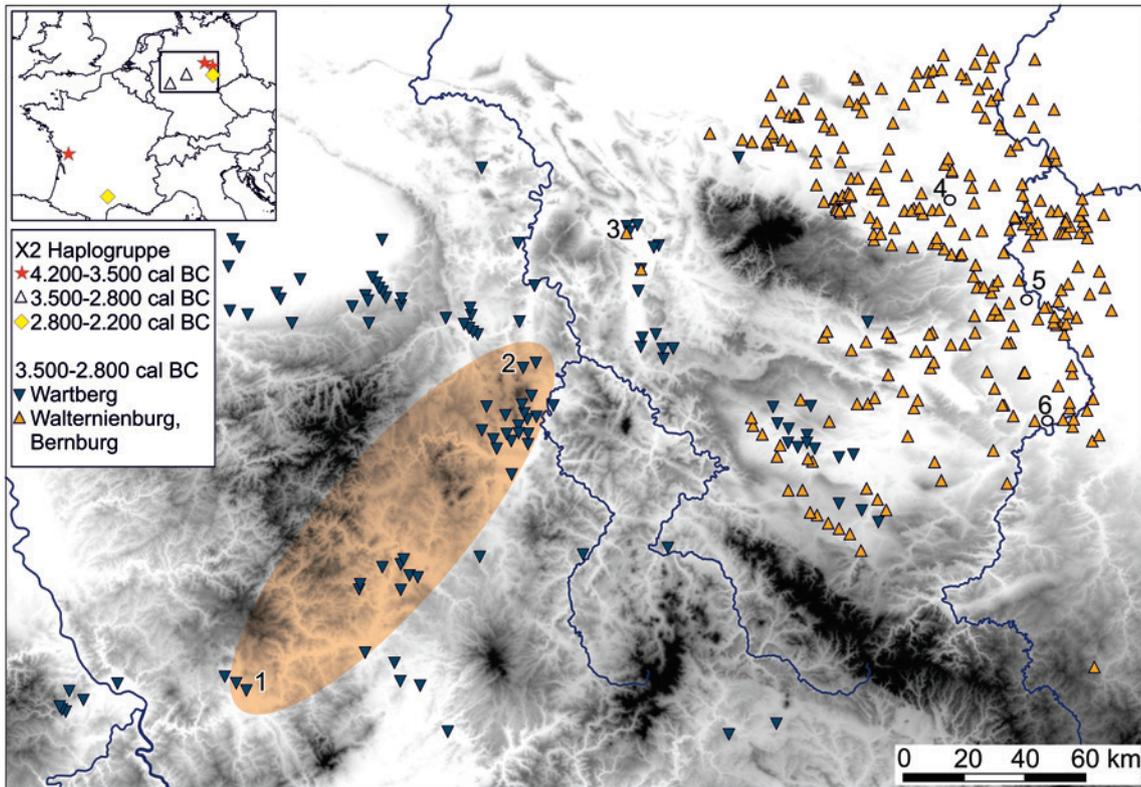


Abb. 27: Befunde mit wartbergspezifischen und bernburgischen Funden (nach Raetzl-Fabian 2000, 218 Abb. 141; Ostritz 2000). 1: Niedertiefenbach, 2 Calden II, 3 Odagsen I, 4: Quedlinburg, 5: Salzmünde-Schiepzig, 6: Eulau. Übersichtskarte mit spät- und endneolithischen Fundplätzen der Haplogruppe X2 (nach Brandt *et al.* 2013; Deguilloux *et al.* 2011; Lacan *et al.* 2011)

Bestattungsgemeinschaft¹³⁴. Die abschließend in Aussicht gestellte Überprüfung durch die Genetik ist inzwischen in einem Fall erfolgt. In der Bernburger Mauerkammer von Benzingerode im Nordharzvorland, die hinsichtlich der Interpretation als Grabstätte einer Abstammungsgemeinschaft trotz der räumlichen Distanz vergleichbar ist, wurden drei Paare jeweils verwandter Individuen in klar getrennten Bereichen aufgefunden¹³⁵. In diesem Fall liegt somit keine einfache, sondern eine mehrfache Deszendenz vor. Der Versuch, die Verwandtschaft innerhalb der Kollektivgräber von Calden II, Großenrode II und Odagsen I zu klären, erbrachte für diese Fragestellung leider nur unzureichende Analyseergebnisse¹³⁶. Die erfolgreiche Amplifikation in vier Fällen von sieben Proben aus dem Galeriegrab von Niedertiefenbach, spricht für einen Ausbau dieses Tests und bietet mit den ersten Ergebnissen berechtigten Anlass für Fragen auch nach der Verwandtschaft innerhalb der Bestattungsgemeinschaft.

¹³⁴ Vgl. ebd. 7 Tab. 1.

¹³⁵ Meyer *et al.* 2008, 123–125.

¹³⁶ Lee *et al.* 2014, 176.

Die bisherigen Ergebnisse der aDNA-Analyse belegen keine Verwandtschaft innerhalb von Niedertiefenbach oder zu den Gräbern von Calden und Odagsen. Das zweimalige Auftreten der Haplogruppe X2, bei Individuum 147 aus der Basisschicht 10 und dem Individuum 2, welches vermutlich durch Umlagerung in die Schicht 1 geraten ist, fällt bei der bisher sehr kleinen Stichprobe aber auf. Die Haplogruppe X2 ist für das mittel- und westeuropäische Neolithikum bisher nur selten belegt (Abb. 27)¹³⁷. Auch deshalb weist das mehrfache Auftreten an einem Bestattungsplatz auf eine mögliche genetische Kohärenz innerhalb der jeweiligen Gemeinschaft hin¹³⁸. Die bisher umfangreichste Zusammenstellung mit 433 erfolgreichen Sequenzierungen für das Neolithikum und die frühe Bronzezeit in Sachsen-Anhalt führt nur sechs Individuen mit dieser Haplogruppe auf: Oberwiederstedt (Rössen), Salzmünde-Schiepzig (Schöninger Gruppe, Salzmünde),

¹³⁷ Ebd. 177 f.

¹³⁸ Vgl. Haak *et al.* 2008, 18228; Lacan *et al.* 2011, 9788–9790.

Quedlinburg (Baalberge) und Eulau (Schnurkeramik)¹³⁹. Nach bisher jeweils singulären Nennungen für die Bük Kultur in Ungarn (5050–5210 cal BC) und für Rössen in Mitteldeutschland, tritt die Gruppe X2 im Übergang zum 4. Jahrtausend v. Chr. sowohl in einem Langbett im westlichen Frankreich auf, als auch in einem Befund der Schöninger Gruppe an der Saale in Salzmünde-Schiepzig¹⁴⁰. Hieran schließen sich aus der ersten Hälfte des 4. Jahrtausends das genannte Baalberger Grab bei Quedlinburg an, gefolgt von den insgesamt drei Nachweisen aus der Wartberggruppe in Niedertiefenbach und Calden als auch dem zuvor genannten Nachweis in Salzmünde-Schiepzig aus der Zeit zwischen 3.500 und 2.900 cal BC.¹⁴¹ Für das Endneolithikum sind die seit längerem bekannten zwei Individuen aus der Mehrfachbestattung mit Schnurkeramik von Eulau zu nennen und vier weitere aus einer Höhlenbestattung der Glockenbechergruppe in Südfrankreich bei Saint-Jean-et-Saint-Paul¹⁴².

Während für die geografisch und räumlich weit auseinander liegenden Befunde aufgrund der bisher insgesamt kleinen Stichproben mit gebotener Vorsicht eine allgemeine demografische Verbreitung angenommen wird¹⁴³, möchten wir für die Nachweise aus den Galeriegräbern von Niedertiefenbach und Calden folgende Hypothese formulieren: Aufgrund des identischen Grabbaues als Galeriegräber vom Typ Züschen und der allgemeinen typologischen Verbindung der Fundinventare innerhalb von Wartberg gehen wir für Niedertiefenbach und Calden von einem intensiven Austausch und einer engen Verbindung zwischen den Bestattungsgruppen aus. Wir fassen hier demnach Partnerschaften, die in einem Zeitraum von 450 Jahren über rund 150 km von Niedertiefenbach bis Calden reichen. Diese Hypothese schließt eine erhöhte Mobilität einzelner Personen aus unterschiedlichen Beweggründen, seien es z. B. ökonomische Gründe oder „Abenteuerlust“, entgegen den archäologischen Daten nicht aus¹⁴⁴. In Anbetracht der Dynamik genetischer Forschung an aDNA – sowohl im Probenumfang als auch der resultierenden Ergebnisse – und der projektierten Analyse von Niedertiefenbach, wird sich dieses Modell sicher verändern.

¹³⁹ Brandt *et al.* 2013, Suppl. Tab. 2, Zeilen 112; 143; 181; 203; 263; 264.

¹⁴⁰ Gamba *et al.* 2014, 3 Tab. 1; Deguilloux *et al.* 2011, 109f. Tab. 1; Brandt *et al.* 2013, Suppl. Tab. 2, Zeilen 112; 143.

¹⁴¹ Lee *et al.* 2014, 177 Tab. 3; Brandt *et al.* 2013, Suppl. Tab. 2, Zeile 203.

¹⁴² Haak *et al.* 2008, 18228; Lacan *et al.* 2011, 9788.

¹⁴³ Vgl. Deguilloux *et al.* 2011, 209.

¹⁴⁴ Vgl. Klassen/Stürup 2001, 68.

Danksagung

Die Autoren danken der Graduiertenschule Human Development in Landscapes und dem SFB 1266 für die Förderung der naturwissenschaftlichen Analysen.

Listen

Radiokarbondaten

Wartberg: UtC-3325, UtC-3326, KI-1822, KN-4505, Hd-17072, Hd-16962, Hd-17022, Hd-17023, Hd-17024, Hd-16972, UtC-3951, Hd-17158, KN-4503, KN-4504, ETH-14168, KN-4597, KN-4598, KN-4498. Einzelgrab: Hv-18049, KIA-3943, Hv-18044, Hv-18045, Hv-18054, GrN-4058, Hv-18050, UtC-3322. Schnurkeramik: KN-4886, Hd-18963, Bln-166, KN-4892, KN-4891, KN-4893, KN-1319, Hv-1337, Bln-65, Bln-1472, KN-4866, KN-1237, Hd-19634, H-1036/1396, H-572/919 (www.radon.ufg.uni-kiel.de).

Knochenverbände

Verband (Anz. Knochen), Ausrichtung in der Längsrichtung der Kammer (cranial-caudal, Uhrzeit), Planum, Knochen (Anz.)

- 01 (7), 9, Pl. 01, Vertebra (7)
- 02 (3), –, Pl. 01, Costa (3)
- 03 (4), –, Pl. 01, Costa (4)
- 04 (10), –, Pl. 01, Vertebra (10)
- 05 (2), –, Pl. 01, Radius (1), Ullna (1)
- 06 (2), 9, Pl. 01, Costa (2)
- 07 (7), 5, Pl. 02, Becken (1), Femur (2), Vertebra (4)
- 08 (3), 5, Pl. 02, Femur (1), Patella (1), Tibia (1)
- 09 (10), 6, Pl. 02, Becken (1), Femur (2), Vertebra (7)
- 10 (7), 3, Pl. 03, Vertebra (7)
- 11 (5), 1, Pl. 03, Costa (5)
- 12 (3), 12, Pl. 03, Costa (3)
- 13 (4), 7, Pl. 04, Femur (2), Fibula (1), Tibia (1)
- 14 (4), 6, Pl. 04, Vertebra (4)
- 15 (6), 6, Pl. 04, Vertebra (6)
- 16 (7), 6, Pl. 04, Vertebra (7)
- 17 (7), 6, Pl. 04, Vertebra (7)
- 18 (2), 6, Pl. 05, Femur (1), Tibia (1)
- 19 (3), 6, Pl. 05, Femur (1), Patella (1), Tibia (1)
- 20 (1), 6, Pl. 05, Tibia (1)
- 21 (2), 6, Pl. 05, Femur (1), Tibia (1)
- 22 (2), 1, Pl. 05, Fibula (1), Tibia (1)
- 23 (5), 11, Pl. 05, Vertebra (5)

24 (3), 11, Pl. 05, Femur (1), Patella (1), Tibia (1)
 25 (4), 6, Pl. 05, Femur (1), Fibula (1), Patella (1), Tibia (1)
 26 (4), 6, Pl. 05, Vertebra (4)
 27 (12), 6, Pl. 05a, Costa (12)
 28 (2), 6, Pl. 06, Radius (1), Ullna (1)
 29 (2), 6, Pl. 06, Radius (1), Ullna (1)
 30 (6), 5, Pl. 06, Vertebra (6)
 31 (4), 5, Pl. 06, Femur (1), Fibula (1), Patella (1), Tibia (1)
 32 (5), 6, Pl. 06, Vertebra (5)
 33 (12), 6, Pl. 06, Costa (6), Scapula (1), Vertebra (5)
 34 (11), 6, Pl. 07, Femur (1), Metatarsus/Phalanx (7), Tarsus (2), Tibia (1)
 35 (3), 12, Pl. 07, Fibula (1), Patella (1), Tibia (1)
 36 (3), 5, Pl. 07, Becken (1), Femur (1), Tibia (1)
 37 (3), 5, Pl. 07, Femur (1), Fibula (1), Tibia (1)
 38 (13), 5, Pl. 07, Metatarsus/Phalanx (9), Tarsus (3), Tibia (1)
 39 (5), 5, Pl. 07, Vertebra (5)
 40 (18), 6, Pl. 07, Costa (8), Humerus (2), Scapula (1), Vertebra (7)
 41 (17), 5, Pl. 08, Femur (1), Metatarsus/Phalanx (12), Tarsus (3), Tibia (1)
 42 (3), 5, Pl. 08, Femur (1), Patella (1), Tibia (1)
 43 (12), 9, Pl. 08, Metatarsus/Phalanx (10), Tarsus (1), Tibia (1)
 44 (3), 6, Pl. 08, Femur (1), Fibula (1), Tibia (1)
 45 (4), 6, Pl. 08, Femur (1), Fibula (1), Tarsus (1), Tibia (1)
 46 (3), 5, Pl. 08, Femur (1), Fibula (1), Tibia (1)
 47 (33), 6, Pl. 08, Becken (1), Costa (15), Vertebra (17)
 48 (19), 6, Pl. 08, Becken (1), Costa (2), Femur (2), Patella (2), Tibia (2), Vertebra (10)
 49 (11), 11, Pl. 08, Metatarsus/Phalanx (7), Tarsus (3), Tibia (1)
 50 (6), 3, Pl. 09, Becken (1), Femur (2), Fibula (1), Tarsus (1), Tibia (1)
 51 (3), 3, Pl. 09, Cosra (1), Costa (2)
 52 (2), –, Pl. 09, Radius (1), Ullna (1)
 53 (3), –, Pl. 09, Humerus (1), Radius (1), Ullna (1)
 54 (27), 3, Pl. 09, Becken (1), Costa (4), Femur (2), Humerus (1), Metatarsus/Phalanx (6), Radius (1), Scapula (1), Tarsus (3), Tibia (2), Vertebra (6)
 55 (2), 4, Pl. 09, Humerus (1), Scapula (1)
 56 (6), 3, Pl. 09, Costa (6)
 57 (3), 5, Pl. 10, Femur (1), Fibula (1), Tibia (1)
 58 (19), 4, Pl. 10, Becken (1), Femur (2), Fibula (1), Metatarsus/Phalanx (10), Tarsus (3), Tibia (2)
 59 (12), 3, Pl. 10, Carpalus (6), Humerus (1), Radius (1), Tarsus (3), Ullna (1)
 60 (7), 3, Pl. 10, Vertebra (7)
 61 (4), 3, Pl. 10, Cranium (1), Mandibula (1), Vertebra (2)

62 (22), 3, Pl. 10, Becken (1), Costa (6), Scapula (2), Vertebra (13)
 63 (3), 3, Pl. 10, Costa (3)
 64 (4), 5, Pl. 10, Costa (4)
 65 (3), 5, Pl. 10, Fibula (1), Patella (1), Tibia (1)
 66 (15), 6, Pl. 10, Fibula (1), Metatarsus/Phalanx (8), Tarsus (5), Tibia (1)
 67 (10), 6, Pl. 10, Vertebra (10)
 68 (9), 1, Pl. 10, Vertebra (9)
 69 (5), 6, Pl. 10, Fibula (1), Tarsus (3), Tibia (1)
 70 (20), 6, Pl. 10a, Femur (1), Metatarsus/Phalanx (13), Tarsus (4), Tibia (2)
 71 (8), –, Pl. 10a, Langknochen (1), Metatarsus/Phalanx (7)
 72 (7), 5, Pl. 05, Femur (2), Fibula (1), Patella (2), Tibia (2)
 73 (2), 6, Pl. 06, Fibula (1), Tibia (1)
 74 (3), 5, Pl. 08, Femur (1), Fibula (1), Tibia (1)
 75 (3), 7, Pl. 05, Vertebra (3)
 76 (11), 10, Pl. 10a, Fibula (1), Metatarsus/Phalanx (7), Tarsus (2), Tibia (1)

Fundorte mit Traumata (Abb. 22)

1 Niedertiefenbach, Traumata: 2 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 92–93)
 2 Gotha-Siebleben, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 155)
 3 Schönstedt, Traumata: 2 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 173–174)
 4 Niederbösa, Traumata: 5 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 165–164)
 5 Kalbsrieth, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 159)
 6 Bennungen, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 125)
 7 Nordhausen, Traumata: 6 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 166–170)
 8 Derenburg, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 132)
 9 Börnecke, Traumata: 3 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 126–128)
 10 Deesdorf, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 131)
 11 Henglarn, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 116)
 12 Warburg, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 117)
 13 Sorsum/Hildesheim, Traumata: 2 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 114–115)
 14 Bavenstedt, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 110)
 15 Groß Biewende, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 112)
 16 Magdeburg, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 140)
 17 Ketzin, Traumata: 6 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 83–88)
 18 Panker/Matzwitz, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 152)
 19 Ostorf/Schwerin, Traumata: 2 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 103–104)
 20 Malchin, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 102)
 21 Kruckow, Traumata: 3 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 98–100)
 22 Liepen, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 101)
 23 Moosham, Traumata: 1 (Lidke 2005, Kat.-Nr. 76)

Literatur

- Acsádi/Neméskeri 1970: G. Acsádi/J. Neméskeri, History of human lifespan and mortality (Budapest 1970).
- Alt/Vach 1995: K. W. Alt/W. Vach, Odontologic kinship analysis in skeletal remains: concepts, methods, and results. *Forensic Scien. Internat.* 74/1–2, 1995, 99–113 <[http://dx.doi.org/10.1016/0379-0738\(95\)01740-A](http://dx.doi.org/10.1016/0379-0738(95)01740-A)> (30. 01. 2015).
- Anderson/Thompson/Popovich 1976: D. L. Anderson/G. W. Thompson/F. Popovich, Age of attainment of mineralization stages of the permanent dentition. *Jornal Forensic Scien.* 21/1, 1976, 191–200.
- Arnott/Finger/Smith 2003: R. Arnott/S. Finger/C. Smith, Trepanation: History, Discovery, Theory (Lisse 2003).
- Baker/Dupras/Tocheri 2005: B. J. Baker/T. L. Dupras/M. W. Tocheri, The Osteology of Infants and Children (2005).
- Benz *et al.* 1998: M. Benz/A. Gramsch/R. R. Wiermann/S. von Willingen, Becher, Gräber und Bekehrte – das Glockenbecherphänomen aus einer anderen Sicht. In: B. Fritsch/M. Monte/I. Matuschik/J. Müller/C. Wolf (Hrsg.), Tradition und Innovation. Prähistorische Archäologie als historische Wissenschaft. Festschrift für Christian Strahm. Internat. Arch.=Stud. honoraria 3 (Rahden/Westf. 1998).
- Bocquet-Appel/Masset 1982: J.-P. Bocquet-Appel/C. Masset, Farewell to paleodemography. *Journal Human Evolution* 11/4, 1982, 321–333 <[http://dx.doi.org/10.1016/S0047-2484\(82\)80023-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0047-2484(82)80023-7)> (07. 07. 2015).
- Bocquet/– 1977: J.-P. Bocquet/–, Estimateurs en paléodémographie. *Homme Préhist.* 17/4, 1977, 65–90.
- Bramanti *et al.* 2009: B. Bramanti/M. G. Thomas/W. Haak/M. Unterlaender/P. Jores/K. Tambets/I. Antanaitis-Jacobs/M. N. Haidle/R. Jankauskas/C.-J. Kind/F. Lueth/T. Terberger/J. Hiller/S. Matsumura/P. Forster/J. Burger, Genetic Discontinuity Between Local Hunter-Gatherers and Central Europe's First Farmers. *Science* 326/5949, 2009, 137–140 <<http://dx.doi.org/10.1126/science.1176869>> (14. 09. 2013).
- Brandt *et al.* 2013: G. Brandt/W. Haak/C. J. Adler/C. Roth/A. Szécsényi-Nagy/S. Karimnia/S. Möller-Rieker/H. Meller/R. Ganslmeier/S. Friederich/V. Dresely/N. Nicklisch/J. K. Pickrell/F. Sirocko/D. Reich/A. Cooper/K. W. Alt, Ancient DNA Reveals Key Stages in the Formation of Central European Mitochondrial Genetic Diversity. *Science* 342/6155, 2013, 257–261 <<http://dx.doi.org/10.1126/science.1241844>> (22. 02. 2015).
- *et al.* 2015: –/A. Szécsényi-Nagy/C. Roth/K. W. Alt/W. Haak, Human paleogenetics of Europe – The known knowns and the known unknowns. *Journal Human Evol.* 79, 2015, 73–92.
- Breunig 1987: P. Breunig, ¹⁴C-Chronologie des vorderasiatischen, südost- und mitteleuropäischen Neolithikums. *Fundamenta A* 13 (Wien 1987).
- Broca 1867: P. Broca, Trépanation chez les Incas. *Bull. l'Acad. Nat. Medicine* 32, 1867, 866–872.
- Bücke 1986: S. Bücke, Zwei Siedlungen der Bernburger Kultur im Thüringer Becken. *Alt-Thüringen* 21, 1986, 26–97.
- Castro *et al.* 1998: P. V. Castro/R. W. Chapman/S. Gili Suriñach/V. Lull/R. Micó Pérez/C. Rihuete Herrada/R. Risch/M. E. Sanahuja, Aguas Project. Palaeoclimatic reconstruction and the dynamics of human settlement an land-use in the area of the middle Aguas (Almería), in the south-east of the Iberian Peninsula. Research results (Luxemburg 1998).
- Chamberlain 2006: A. T. Chamberlain, Demography in archaeology (2006).
- Collmann 2006: H. Collmann, Die Entwicklung der Trepanationstechnik in der modernen Neurochirurgie. In: J. Piek/T. Terberger (Hrsg.), Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht: Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003. *Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. Mecklenburg-Vorpommerns* 41 (Schwerin 2006) 29–34.
- Corruccini 1974: R. S. Corruccini, An examination of the meaning of cranial discrete traits for human skeletal biological studies. *American Journal Phys. Anthropol.* 40/3, 1974, 425–445 <<http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330400315>> (30. 01. 2015).
- Czarnetzki 1966: A. Czarnetzki, Die menschlichen Skelettreste aus vier neolithischen Steinkisten Hessens und Niedersachsens (Diss. Tübingen 1966).
- /Pusch 2006: –/C. M. Pusch, Techniken der Trepanation und Frakturbehandlung im späten Neolithikum. In: J. Piek/T. Terberger (Hrsg.), Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht: Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003. *Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. Mecklenburg-Vorpommerns* 41 (Schwerin 2006) 83–86.
- Deguiloux *et al.* 2011: M.-F. Deguiloux/L. Soler/M.-H. Pemonge/C. Scarre/R. Joussaume/L. Laporte, News from the west: Ancient DNA from a French megalithic burial chamber. *American Journal Phys. Anthropol.* 144/1, 2011, 108–118 <<http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.21376>> (05. 03. 2015).
- Dollhopf 2002: K.-D. Dollhopf, Die verschwundenen Kinder – Bemerkungen zum Kinderdefizit bei Bestattungen auf frühmittelalterlichen Gräberfeldern. *Arch. Korrbbl.* 32, 2002, 151–159.
- Ferembach/Schwidetzky/Stolukal 1979: D. Ferembach/I. Schwidetzky/M. Stolukal, Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *HOMO* 30, 1979, 1–32.
- Fernandes *et al.* 2012: R. Fernandes/C. Rinne/P. M. Grootes/M.-J. Nadeau, Revisiting the chronology of northern German monumentality sites: preliminary results. In: M. Hinz/J. Müller (Hrsg.), Siedlung Grabenwerk Großsteingrab. Frühe Monumentalität und Soziale Differenzierung 2 (Bonn 2012) 87–103.
- *et al.* 2014: –/–/M.-J. Nadeau/P. Grootes, Towards the use of radiocarbon as a dietary proxy: Establishing a first wide-ranging radiocarbon reservoir effects baseline for Germany. *Environ. Arch.* 2014 <<http://dx.doi.org/10.1179/1749631414Y.0000000034>> (05. 08. 2014).
- Feuerstein 2005: B. Feuerstein, Die Naturräume unseres Landkreises. *Jahrb. Kr. Limburg-Weilburg*, 2005, 251–256.
- Gamba *et al.* 2014: C. Gamba/E. R. Jones/M. D. Teasdale/R. L. McLaughlin/G. Gonzalez-Fortes/V. Mattiangeli/L. Domboróczki/I. Kóvári/I. Pap/A. Anders/A. Whittle/J. Dani/P. Raczky/T. F. G. Higham/M. Hofreiter/D. G. Bradley/R. Pinhasi, Genome flux and stasis in a five millennium transect of European prehistory. *Nat. Comm.* 5, 2014 <<http://dx.doi.org/10.1038/ncomms6257>> (22. 06. 2015).
- Genser 1964: R. Genser, Neue Siedlungen der westeuropäischen Steinkistenkultur in Nordhessen. *Fundber. Hessen* 4, 1964, 57–61.

- Geschwinde/Raetzal-Fabian 2000: M. Geschwinde/D. Raetzal-Fabian, Die Hügelgräber auf der Großen Heide bei Ripdorf im Landkreis Uelzen: archäologische Beobachtungen zu den Bestattungssitten des Spätneolithikums und der Bronzezeit in der Lüneburger Heide. Göttinger Schr. Vor- u. Frühgesch. 27 (Neumünster 2000).
- /– 2009: –/–, EWBSL: eine Fallstudie zu den jungneolithischen Erdwerken am Nordrand der Mittelgebirge (Rahden/Westf. 2009).
- Grimm 1983: H. Grimm, Anthropologische Bemerkungen zu den Skelettresten aus einigen Megalithgräbern in den mecklenburgischen Bezirken der DDR. Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg 1983, 1983, 103–150.
- Gronenborn *et al.* 2014: D. Gronenborn/H.-C. Strien/S. Dietrich/F. Sirocko, 'Adaptive cycles' and climate fluctuations: a case study from Linear Pottery Culture in western Central Europe. *Journal Arch. Scien.* 51, 2014, 73–83 <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.03.015>> (07. 07. 2015).
- Grupe/Herrmann 1986: G. Grupe/B. Herrmann, Die Skelettreste aus dem neolithischen Kollektivgrab von Odagsen, Stadt Einbeck, Ldkr. Northeim. *Nachr. Niedersachsens Urgesch.* 55, 1986, 41–91.
- Günther 1986: K. Günther, Ein Großsteingrab in der Warburger Börde bei Hohenwepel, Stadt Warburg, Kr. Höxter. *Ausgr. u. Funde Westfalen-Lippe* 4, 1986, 65–97.
- 1997: –, Die Kollektivgräber-Nekropole Warburg I–V. *Bodenaltert. Westfalens* 34 (Mainz 1997).
- /Viets 1992: –/M. Viets, Das Megalithgrab Wewelsburg I, Stadt Büren, Kreis Paderborn. *Bodenaltert. Westfalens* 28 (Münster 1992).
- Haak *et al.* 2008: W. Haak/G. Brandt/H. N. de Jong/C. Meyer/R. Ganslmeier/V. Heyd/C. Hawkesworth/A. W. G. Pike/H. Meller/K. W. Alt, Ancient DNA, Strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age. *PNAS* 105/47, 2008, 18226–18231 <<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0807592105>> (05. 03. 2015).
- *et al.* 2015: –/I. Lazaridis/N. Patterson/N. Rohland/S. Mallick/B. Llamas/G. Brandt/S. Nordenfelt/E. Harney/K. Stewardson/Q. Fu/A. Mittnik/E. Bánffy/C. Economou/M. Francken/S. Friederich/R. G. Pena/F. Hallgren/V. Khartanovich/A. Khokhlov/M. Kunst/P. Kuznetsov/H. Meller/O. Mochalov/V. Moiseyev/N. Nicklisch/S. L. Pichler/R. Risch/M. A. R. Guerra/C. Roth/A. Szécsényi-Nagy/J. Wahl/M. Meyer/J. Krause/D. Brown/D. Anthony/A. Cooper/K. W. Alt/D. Reich, Massive migration from the steppe is a source for Indo-European languages in Europe. *bioRxiv*, 2015, 013433 <<http://dx.doi.org/10.1101/013433>> (22. 02. 2015).
- Hauser/Stefano 1989: G. Hauser/G. F. D. Stefano, *Epigenetic Variants of the Human Skull* (Stuttgart 1989).
- Herrmann *et al.* 1990: B. Herrmann/G. Grupe/S. Hummel/H. Piepenbrink/H. Schutkowski, *Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden* (Berlin 1990).
- Herrmann/Jockenhövel/Fiedler 1990: F.-R. Herrmann/A. Jockenhövel/L. Fiedler, *Die Vorgeschichte Hessens* (Stuttgart 1990).
- Hervella *et al.* 2012: M. Hervella/N. Izagirre/S. Alonso/R. Fregel/A. Alonso/V. M. Cabrera/C. de la Rúa, Ancient DNA from Hunter-Gatherer and Farmer Groups from Northern Spain Supports a Random Dispersion Model for the Neolithic Expansion into Europe. *PLoS ONE* 7/4, 2012, e34417 <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0034417>> (14. 09. 2013).
- Heudorfer 2000: R. Heudorfer, Neolithische Trepanationen als Beispiel für Medizin und Kult in der Prähistorie. *Bull. Soc. Suisse d'Anthrop.* 16/2, 2000, 9–21.
- Hinz 2007: M. Hinz, Territoriale und soziale Strukturen. Modelle zur Kollektivgrabsitte der Wartberg-Gruppe. *Journal Neol. Arch.* 9, 2007 <<http://dx.doi.org/10.12766/jna.2007.27>> (21. 03. 2011).
- 2011: –, Who for whom? Ritual architecture and the related population. In: M. Furholt/F. Lüth/J. Müller (Hrsg.), *Megaliths and Identities. Early Monuments and Neolithic Societies from the Atlantic to the Baltic. 3rd European Megalithic Studies Group Meeting 13th–15th of May 2010 at Kiel University. Frühe Monumentalität und Soziale Differenzierung 1* (Bonn 2011) 129–142.
- /Demnick 2012: –/D. Demnick, *Pratiques funéraires collectives et individuelles: Wartberg – Bernburg – Tiefstich*. In: M. Sohn/J. Vaquer (Hrsg.), *Sépultures collectives et mobiliers funéraires de la fin du Néolithique en Europe occidentale. Actes de la table ronde de L'École des Hautes Études en Sciences Sociales, sous le patronage de la commission „Civilisations néolithique de la Méditerranée et de l'Europe“ de l'union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques (UISPP) (Toulouse 2012)* 45–79.
- *et al.* 2012a: –/I. Feeser/K.-G. Sjögren/J. Müller, Demography and the intensity of cultural activities: an evaluation of Funnel Beaker Societies (4200–2800 cal BC). *Journal Arch. Scien.* 39/10, 2012, 3331–3340 <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2012.05.028>> (08. 07. 2015).
- *et al.* 2012b: –/M. Furholt/J. Müller/C. Rinne/D. Raetzal-Fabian/K.-G. Sjögren/H.-P. Wotzka, RADON – Radiocarbon dates online 2012. Central European database of ¹⁴C dates for the Neolithic and the Early Bronze Age. *Journal Neol. Arch.* 14, 2012 <<http://dx.doi.org/10.12766/jna.2012.65>> (14. 07. 2015).
- Hollnagel 1970: A. Hollnagel, Ein trapezförmiges Hünenbett mit Großdolmen bei Kruckow, Kr. Demmin. *Jahrb. Bodendenkmalpfl. Mecklenburg* 1970, 1970, 175–191.
- Holtorf 1998: C. J. Holtorf, The life-histories of megaliths in Mecklenburg-Vorpommern (Germany). *World Arch.* 30/1, 1998, 23–38 <<http://dx.doi.org/10.1080/00438243.1998.9980395>> (03. 03. 2015).
- Kegler-Graiewski 2007: N. Kegler-Graiewski, *Beile – Äxte – Mahlsteine. Zur Rohmaterialversorgung im Jung- und Spätneolithikum Nordhessens* (Diss. Univ. Köln, Köln 2007) <<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:38-21603>> (08. 07. 2015).
- Klassen 2000: L. Klassen, *Frühes Kupfer im Norden: Untersuchungen zu Chronologie, Herkunft und Bedeutung der Kupferfunde der Nordgruppe der Trichterbecherkultur*. *Jutland Arch. Soc.* 36 (Århus 2000).
- /Stürup 2001: –/S. Stürup, Decoding the Riesebusch-copper: Lead-Isotope Analysis applied to Early Neolithic Copper Finds from South Scandinavia. *Præhist. Zeitschr.* 76/1, 2001, 55–73 <<http://dx.doi.org/10.1515/prhz.2001.76.1.55>> (06. 03. 2015).
- Klinger/Schultz 2012: S. Klinger/M. Schultz, Erste Ergebnisse zu den anthropologisch-paläopathologischen Untersuchungen der Bestatteten in den Galeriegräbern von Erwitte-Schmerlecke. In: M. Hinz/J. Müller (Hrsg.), *Siedlung Grabenwerk Großsteingrab. Frühe Monumentalität und Soziale Differenzierung 2* (Bonn 2012) 431–441.

- Kloss-Brandstätter *et al.* 2011: A. Kloss-Brandstätter/D. Pacher/S. Schönherr/H. Weissensteiner/R. Binna/G. Specht/F. Kronenberg, HaploGrep: a fast and reliable algorithm for automatic classification of mitochondrial DNA haplogroups. *Hum. Mutat.* 32/1, 2011, 25–32 <<http://dx.doi.org/10.1002/humu.21382>> (22. 02. 2015).
- Kölbl 2004: S. Kölbl, Das Kinderdefizit im frühen Mittelalter – Realität oder Hypothese? Zur Deutung demographischer Strukturen in Gräberfeldern (Diss Univ. Tübingen, Tübingen 2004) <<http://hdl.handle.net/10900/48569>> (21. 03. 2011).
- Krause-Kyora/Rinne 2014: B. Krause-Kyora/C. Rinne, Genetische Analyse auf dem mehrperiodigen Gräberfeld von Wittmar, Ldkr. Wolfenbüttel. *Arch. Inf. Early View* 36, 2014, 1–9 <<http://dx.doi.org/10.11588/ai.2014.0.18189>> (06. 07. 2015).
- Kreuz *et al.* 2014: A. Kreuz/T. Märkle/E. Marinova/M. Rösch/E. Schäfer/S. Schamuhn/T. Zerl, The Late Neolithic Michelsberg culture – just ramparts and ditches? A supraregional comparison of agricultural and environmental data. *Præhist. Zeitschr.* 89/1, 2014, 72–115 <<http://dx.doi.org/10.1515/pz-2014-0006>> (23. 02. 2015).
- Lacan *et al.* 2011: M. Lacan/C. Keyser/F.-X. Ricaut/N. Brucato/F. Duranthon/J. Guilaine/E. Crubézy/B. Ludes, Ancient DNA reveals male diffusion through the Neolithic Mediterranean route. *PNAS* 108/24, 2011, 9788–9791 <<http://www.pnas.org/content/108/24/9788>> (07. 03. 2015).
- Lee *et al.* 2012: E. J. Lee/C. Makarewicz/R. Renneberg/M. Harder/B. Krause-Kyora/S. Müller/S. Ostritz/L. Fehren-Schmitz/S. Schreiber/J. Müller/N. von Wurmb-Schwark/A. Nebel, Emerging genetic patterns of the European Neolithic: Perspectives from a late Neolithic bell beaker burial site in Germany. *American Journal Phys. Anthropol.* 148/4, 2012, 571–579 <<http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.22074>> (14. 09. 2013).
- *et al.* 2013: –/B. Krause-Kyora/C. Rinne/R. Schütt/M. Harder/J. Müller/N. von Wurmb-Schwark/A. Nebel, Ancient DNA insights from the Middle Neolithic in Germany. *Arch. Anthropol. Scien.* 2013, 1–6 <<http://link.springer.com/article/10.1007/s12520-013-0173-0>> (16. 12. 2013).
- *et al.* 2014: –/R. Renneberg/M. Harder/B. Krause-Kyora/C. Rinne/J. Müller/A. Nebel/N. von Wurmb-Schwark, Collective burials among agro-pastoral societies in later Neolithic Germany: perspectives from ancient DNA. *Journal Arch. Scien.* 51, 2014, 174–180 <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2012.08.037>> (23. 10. 2014).
- Lewis 2004: M. E. Lewis, Endocranial lesions in non-adult skeletons: understanding their aetiology. *Internat. Journal Osteoarch.* 14/2, 2004, 82–97 <<http://dx.doi.org/10.1002/oa.713>> (30. 01. 2015).
- Lidke 1999: G. Lidke, Der Großdolmen von Kruckow – Neue Aspekte zu Belegungsablauf und Bestattungsritual. In: G. Mangelsdorf (Hrsg.), Von der Steinzeit zum Mittelalter. Greifswalder Mitt.: Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. u. Mittelalterarch. (Frankfurt am Main 1999) 9–22.
- 2005: –, Untersuchungen zur Bedeutung von Gewalt und Aggression im Neolithikum Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung Norddeutschlands (Diss. Univ. Greifswald, Greifswald 2005) <<urn:nbn:de:gbv:9-000491-5>> (16. 12. 2014).
- 2006: –, Trepanationen und Traumata an neolithischen Schädeln aus Norddeutschland. In: Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht: Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003. Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. Mecklenburg-Vorpommerns 41 (Schwerin 2006) 101–106.
- /Piek 1998: –/J. Piek, Manipulationsspuren an menschlichen Schädelresten des Neolithikums in Mecklenburg-Vorpommern. *Jahrb. Bodendenkmalpf. Mecklenburg* 46, 1998, 45–91.
- Lisowski 1967: F. P. Lisowski, Prehistoric and early historic trepanation. In: D. R. Brothwell/A. T. Sandison (Hrsg.), Diseases in antiquity: a survey of the diseases, injuries and surgery of early populations (Springfield, Illinois 1967) 651–672.
- Löwen 1997: H. Löwen, Menschenreste. In: K. Günther (Hrsg.), Die Kollektivgräber-Nekropole Warburg I–V. *Bodenaltert. Westfalens* 34 (Mainz 1997).
- Malmström *et al.* 2009: H. Malmström/M. T. Gilbert/M. G. Thomas/M. Brandström/J. Storå/P. Molnar/P. K. Andersen/C. Bendixen/G. Holmlund/A. Götherström/E. Willerslev, Ancient DNA Reveals Lack of Continuity between Neolithic Hunter-Gatherers and Contemporary Scandinavians. *Current Biol.* 19/20, 2009, 1–5.
- Mann *et al.* 1991: R. W. Mann/R. L. Jantz/W. M. Bass/P. S. Willey, Maxillary suture obliteration: a visual method for estimating skeletal age. *Journal Forensic Scien.* 36/3, 1991, 781–791.
- Matuschik 1998: I. Matuschik, Kupferfunde und Metallurgie-Belege, zugleich ein Beitrag zur Geschichte der kupferzeitlichen Dolche Mittel-, Ost-, und Südeuropas. In: M. Mainberger/A. Billamboz (Hrsg.), Das Moordorf von Reute: archäologische Untersuchungen in der jungneolithischen Siedlung Reute-Schorrenried. *Steinzeit in Oberschwaben (Staufen i. Br. 1998)* 207–261.
- Menke 1993: M. Menke, Neue Ausgrabungen in der Megalithanlage Heilige Steine bei Muschenheim (Ldkr. Gießen). *Vorbericht über die Ausgrabungskampagnen 1989 bis 1992. Germania* 71/2, 1993, 279–314.
- Meyer *et al.* 2008: C. Meyer/J. Kranzbühler/S. Drings/B. Bramanti/O. Nehlich/M. P. Richards/K. W. Alt, Die mittelnolithischen Skelettfunde aus der neolithischen Totenhütte von Benzingerode. In: B. Berthold/K. W. Alt/B. Bramanti/S. Drings/J. Kranzbühler/C. Meyer/O. Nehlich/M. P. Richards (Hrsg.), Die Totenhütte von Benzingerode. *Archäologie und Anthropologie. Detlef W. Müller zum 65. Geburtstag. Arch. Sachsen-Anhalt Sonderb.* 7 (Halle a. d. Salle 2008) 107–151.
- Meyer/Raetzal-Fabian 2006: M. Meyer/D. Raetzal-Fabian, Neolithische Erdwerke in Mitteleuropa. Ein Überblick. *Journal Neol. Arch.* 8, 2006 <<http://dx.doi.org/10.12766/jna.2006.20>> (08. 07. 2015).
- Miles 1963: A. E. W. Miles, The dentition in the assessment of individual age in skeletal material. In: D. R. Brothwell (Hrsg.), Dental anthropology (Oxford u. a. 1963) 191–209.
- Müller 1998: J. Müller, Zur absolutchronologischen Datierung der europäischen Megalithik. In: B. Fritsch/M. Monte/I. Matuschik/J. Müller/C. Wolf (Hrsg.), Tradition und Innovation. *Prähistorische Archäologie als historische Wissenschaft. Festschrift für Christian Strahm. Internat. Arch.=Stud. honoraria* 3 (Rahden/Westfalen 1998) 63–105.
- 1999: –, Zur Entstehung der europäischen Megalithik. *Current research on the absolute dating of European megaliths.* In: K. W. Beinhauer (Hrsg.), *Studien zur Megalithik: Forschungsstand und ethnoarchäologische Perspektiven = The megalith phenomenon: recent research and ethnoarchaeological approaches.* *Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. Mitteleuropas* 21 (Mannheim 1999) 51–82.

- 2001: –, Soziochronologische Studien zum Jung- und Spätneolithikum im Mittelbe-Saale-Gebiet (4100–2700 v. Chr.). Eine sozialhistorische Interpretation prähistorischer Quellen. *Vorgesch. Forsch.* 21 (Rahden/Westf. 2001).
- 2012: –, Vom Konzept zum Ergebnis ... In: M. Hinz/J. Müller (Hrsg.), *Siedlung Grabenwerk Großsteingrab. Frühe Monumentalität und Soziale Differenzierung 2* (Bonn 2012) 15–27.
- /Seregély 2008: –/T. Seregély, Die schnurkeramische Siedlungsweise in Mitteleuropa. In: –/T. Seregély (Hrsg.), *Wattendorf-Motzenstein – eine schnurkeramische Siedlung auf der Nördlichen Frankenalb: Naturwissenschaftliche Ergebnisse und Rekonstruktion des schnurkeramischen Siedlungswesens in Mitteleuropa. Endneolithische Siedlungsstrukturen in Oberfranken II. Univforsch. prähist. Arch.* 155 (Bonn 2008) 175–184.
- *et al.* 2009: –/T. Seregély/C. Becker/A.-M. Christensen/M. Fuchs/H. Kroll/D. Mischka/U. Schüssler, A Revision of Corded Ware Settlement Pattern – New Results from the Central European Low Mountain Range. *Proc. Prehist. Soc.* 75, 2009, 125–142 <<http://dx.doi.org/10.1017/S0079497X00000323>> (14. 07. 2015).
- Nehrlich *et al.* 2003: A. G. Nehrlich/O. Peschel/A. Zink/F. W. Rösing, The Pathology of Trepanation: Differential Diagnosis, Healing and Dry Bone Appearance in Modern Cases. In: R. Arnott/S. Finger/C. Smith (Hrsg.), *Trepanation: History, Discovery, Theory* (Lisse u. a. 2003).
- Olivier 1960: G. Olivier, *Pratique anthropologique* (Paris 1960).
- Ostritz 2000: S. Ostritz, Untersuchungen zur Siedlungsplatzwahl im Mitteldeutschen Neolithikum. *Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. Mitteleuropas* 25 (Langenweißbach 2000).
- Pahl 1993: W. M. Pahl, *Altägyptische Schädelchirurgie: Untersuchungen zur Differentialdiagnose von Trepanationsdefekten und zur Frage der Realisierung entsprechender Eingriffe in einem elaborierten prähippokratischen Medizinsystem* (Stuttgart u. a. 1993).
- Pasda 2000: K. Pasda, Die Menschenreste aus dem Galeriegrab Calden II. In: D. Raetzel-Fabian (Hrsg.), *Calden. Erdwerke und Bestattungsplätze des Jungneolithikum. Architektur – Ritual – Chronologie. Univforsch. prähist. Arch.* 70 (Bonn 2000) 315–350.
- Pernicka 1995: E. Pernicka, Gewinnung und Verbreitung der Metalle in prähistorischer Zeit. *Achte Theodor Mommsen-Vorlesung. Jahrb. RGZM* 37, 1995, 21–134.
- Piek 2006: J. Piek, Grundlagen der Trepanationstechnik in der modernen Neurochirurgie. In: J. Piek/T. Terberger (Hrsg.), *Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht: Workshop in Rostock-Warne-münde vom 28.–30. November 2003. Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. Mecklenburg-Vorpommerns* 41 (Schwerin 2006) 35–40.
- Raetzel-Fabian 2000: D. Raetzel-Fabian, *Calden. Erdwerk und Bestattungsplätze des Jungneolithikums. Architektur – Ritual – Chronologie. Univforsch. prähist. Arch.* 70 (Bonn 2000).
- 2002a: –, Absolute Chronology and Cultural Development of the Neolithic Wartberg Culture in Germany. *Journal Neol. Arch.* 4, 2002 <<http://dx.doi.org/10.12766/jna.2002.82>>.
- 2002b: –, Revolution, Reformation, Epochenwechsel? Das Ende der Kollektivgrabstätte und der Übergang von der Wartberg- zur Einzelgrabkultur in Nordhessen und Westfalen. *Journal Neol. Arch.* 4, 2002 <<http://dx.doi.org/10.12766/jna.2002.81>> (17. 01. 2013).
- Redman 2005: C. L. Redman, Resilience Theory in Archaeology. *American Anthropologist* 107/1, 2005, 70–77 <<http://www.jstor.org/stable/3567674>> (07. 07. 2015).
- Rinne 2001: C. Rinne, Kollektivgrab Odagsen – Kleinkinderdefizit und Paläodemographie. *Nachr. Niedersachsens Urgesch.* 70, 2001, 175–187.
- 2003: –, Odagsen und Großenrode, Ldkr. Northeim. Jungsteinzeitliche Kollektivgräber im südlichen Leinetal. *Beitr. z. Arch. Niedersachsen* 5 (Rahden/Westf. 2003).
- Rösing 1977: F. W. Rösing, Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. *Arch. u. Natwiss.* 1, 1977, 53–80.
- Rossel 1859: K. Rossel, Das Steingrab bei Nieder-Tiefenbach. *Period. Bl.* 9, 1859, 240–241 <http://www.vhghessen.de/mhg/1859/1859_09_240.htm> (13. 08. 2014).
- Sangmeister/Junghans/Schröder 1960: E. Sangmeister/S. Junghans/M. Schröder, Metallanalysen kupferzeitlicher und frühbronzezeitlicher Bodenfunde aus Europa. *Studien zu den Anfängen der Metallurgie 1* (Berlin 1960).
- /Junghans/Schröder 1974: –/S. Junghans/M. Schröder, Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas: Katalog der Analysen Nr. 10041–22000; (mit Nachuntersuchungen der Analysen Nr. 1 – 10040). *Studien zu den Anfängen der Metallurgie 4* (Berlin 1974).
- Sawyer *et al.* 2012: S. Sawyer/J. Krause/K. Guschanski/V. Savolainen/S. Pääbo, Temporal patterns of nucleotide misincorporations and DNA fragmentation in ancient DNA. *PLoS One* 7/3, 2012.
- Schierhold 2012: K. Schierhold, Studien zur Hessisch-Westfälischen Megalithik: Forschungsstand und -perspektiven im europäischen Kontext. *Münstersche Beitr. z. ur- u. frühgesch. Arch.* 6 (Rahden/Westf. 2012).
- 2014: –, Landscape between cultures: Westphalia between 4100 and 2700 BC. In: M. Furholt/M. Hinz/D. Mischka/G. Noble/D. Olausson (Hrsg.), *Landscapes, Histories and Societies in the Northern European Neolithic. Frühe Monumentalität und Soziale Differenzierung 4* (Bonn 2014) 145–154.
- Schiesberg 2010: S. Schiesberg, Von Häusern und Menschen. Das Beispiel Bandkeramik. In: E. Claßen/T. Doppler/B. Ramming (Hrsg.), *Familie – Verwandtschaft – Sozialstrukturen: sozialarchäologische Forschungen zu neolithischen Befunden. Fokus Jungsteinzeit 1* (Loogh 2010) 53–69.
- 2012: –, Bevölkerungsdichte und Populationsgröße in der Trichterbecherzeit. Eine hermeneutische Diskussion. In: M. Hinz/J. Müller (Hrsg.), *Siedlung Grabenwerk Großsteingrab. Frühe Monumentalität und Soziale Differenzierung 2* (Bonn 2012) 121–141.
- Schröckel 1966: W. Schröckel, Westeuropäische Elemente im neolithischen Grabbau Mitteldeutschlands und die Galeriegräber Westdeutschlands und ihre Inventare. *Beitr. z. ur- u. frühgesch. Arch. Mittelmeer-Kulturraumes* 4–5 (Bonn 1966).
- /Jacob-Friesen 1969: –/G. Jacob-Friesen, Die Funde vom Wartberg in Hessen. *Kasseler Beitr. z. Vor- u. Frühgesch.* 1 (Marburg 1969).
- Schuenemann *et al.* 2013: V. J. Schuenemann/P. Singh/T. A. Mendum/B. Krause-Kyora/G. Jäger/K. I. Bos/A. Herbig/C. Economou/A. Benjak/P. Busso/A. Nebel/J. L. Boldsen/

- A. Kjellström/H. Wu/G. R. Stewart/G. M. Taylor/P. Bauer/O. Y.-C. Lee/H. H. T. Wu/D. E. Minnikin/G. S. Besra/K. Tucker/S. Roffey/S. O. Sow/S. T. Cole/K. Nieselt/J. Krause, Genome-Wide Comparison of Medieval and Modern *Mycobacterium leprae*. *Science* 341/6142, 2013, 179–183 <<http://dx.doi.org/10.1126/science.1238286>> (12. 01. 2014).
- Schultz 1988: M. Schultz, Paläopathologische Diagnostik. In: R. Knussmann/I. Schwidetzky/H. Jürgens/G. Ziegelmayr (Hrsg.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen I/1: Band I: Wesen und Methoden der Anthropologie*. 1. Teil: Wissenschaftstheorie, Geschichte, morphologische Methoden (Stuttgart u. a. 1988) 480–495.
- 1993: –, Spuren unspezifischer Entzündungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Ein Beitrag zur Paläopathologie. *Anthrop. Beitr.* 4A (Basel 1993) 1–84.
- Siegmund 2012: F. Siegmund, Schnelle Zeiten – langsame Zeiten: Archäologische Chronologiesysteme als Geschichtsquelle. *Arch. Inf.* 35, 2012, 259–270 <<http://dx.doi.org/10.11588/ai.2012.0.10053>> (08. 07. 2015).
- Strien 2010: H.-C. Strien, Demographische und erbrechtliche Überlegungen zur bandkeramischen Familienstruktur. In: E. Claßen/T. Doppler/B. Ramminger (Hrsg.), *Familie – Verwandtschaft – Sozialstrukturen: sozialarchäologische Forschungen zu neolithischen Befunden. Fokus Jungsteinzeit 1* (Loogh 2010) 71–80.
- Szilvássy 1988: J. Szilvássy, Altersdiagnose am Skelett. In: R. Knussmann (Hrsg.), *Wesen und Methoden der Anthropologie*. 1. Teil: Wissenschaftstheorie, Geschichte, morphologische Methoden. *Anthropologie 1* (Stuttgart u. a. 1988) 421–435.
- Ubelaker 1978: D. H. Ubelaker, *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation* (New Brunswick 1978).
- Ullrich 2006: H. Ullrich, Prähistorische Trepanationen – Definitionen und Begriffsbestimmungen. In: J. Piek/T. Terberger (Hrsg.), *Frühe Spuren der Gewalt – Schädelverletzungen und Wundversorgung an prähistorischen Menschenresten aus interdisziplinärer Sicht: Workshop in Rostock-Warnemünde vom 28.–30. November 2003*. *Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. Mecklenburg-Vorpommerns* 41 (Schwerin 2006) 23–27.
- /Weikmann 1964: –/F. Weikmann, Prähistorische Neurochirurgie im mitteldeutschen Raum. *Zentralbl. Neurochirurgie* 24, 1964, 103–121.
- Walker *et al.* 2009: P. L. Walker/R. R. Bathurst/R. Richman/T. Gjerdrum/V. A. Andrushko, The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: A reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology* 139/2, 2009, 109–125 <<http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.21031>> (30. 01. 2015).
- Wapler/Crubézy/Schultz 2004: U. Wapler/E. Crubézy/M. Schultz, Is cribra orbitalia synonymous with anemia? Analysis and interpretation of cranial pathology in Sudan. *American Journal of Physical Anthropology* 123/4, 2004, 333–339 <<http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.10321>> (30. 01. 2015).
- Weston 2012: D. A. Weston, Nonspecific Infection in Paleopathology. Interpreting Periosteal Reactions. In: A. L. Grauer (Hrsg.), *A companion to paleopathology*. Blackwell companions to anthropology (Chichester, West Sussex Malden 2012) 429–511.
- Wiermann 2004: R. R. Wiermann, Die Becherkulturen in Hessen: Glockenbecher, Schnurkeramik, Riesenbecher. *Freiburger Arch. Stud.* 4 (Rahden/Westf. 2004).
- Wurm *et al.* 1963: K. Wurm/H. Schoppa/C. Ankel/A. Czarnetzki, Die westeuropäische Steinkiste von Niedertiefenbach, Oberlahnkreis. *Fundber. Hessen* 3, 1963, 46–78.
- Zwölfer 1987: H. Zwölfer, Grundlagen der Bevölkerungsentwicklung aus ökologischer Sicht. In: B. Herrmann/R. Sprandel (Hrsg.), *Determinanten der Bevölkerungsentwicklung im Mittelalter*. *Acta humaniora* (Weinheim 1987) 37–54.