

Baales/Pasda (Hrsg.) · „All der holden Hügel ist keiner mir fremd ...“
Festschrift zum 65. Geburtstag von Claus-Joachim Kind

Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie

Band 327

Aus dem Seminar für Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie
der Universität Jena



2019

Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn

„All der holden Hügel
ist keiner mir fremd ...“

Festschrift zum 65. Geburtstag von
Claus-Joachim Kind

herausgegeben
von

Michael Baales
Clemens Pasda



2019

Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn

Gedruckt mit freundlicher Unterstützung der



**GESELLSCHAFT
FÜR ARCHÄOLOGIE**
in Württemberg und Hohenzollern e.V.

Layout & Satz: Dr. Claudia Merthen, Nürnberg
Redaktion: Prof. Dr. Michael Baales, Olpe; Prof. Dr. Clemens Pasda, Jena
Endredaktion: Dr. Claudia Merthen, Nürnberg

ISBN 978-3-7749-4180-9

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detailliertere bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Copyright 2019 by Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn

VORWORT DER HERAUSGEBER

Die Reihe „Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie“ trägt dem Bedürfnis Rechnung, Examensarbeiten und andere Forschungsleistungen in die Öffentlichkeit zu tragen. Thematisch findet darin die ganze Breite des Faches vom Paläolithikum bis zur Archäologie der Neuzeit ihren Platz.

Ursprünglich hatten sich fünf Universitätsinstitute in Deutschland zur Herausgabe der Reihe zusammengefunden, der Kreis ist inzwischen deutlich größer geworden. Alle interessierten Professoren und Dozenten sind eingeladen, als Mitherausgeber tätig zu werden

und Arbeiten aus ihrem Bereich der Reihe zukommen zu lassen. Für die einzelnen Bände zeichnen jeweils die Autoren und Institute ihrer Herkunft, die im Titel deutlich gekennzeichnet sind, verantwortlich. Sie erstellen eine druckfertig gestaltete Datei (PDF). Bei gleicher Anordnung des Umschlages haben die verschiedenen beteiligten Universitäten jeweils eine spezifische Farbe. Finanzierung und Druck erfolgen entweder durch sie selbst oder durch den Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, der in jedem Fall den Vertrieb der Bände sichert.

Herausgeber sind derzeit:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| Kurt Alt (Mainz) | Ulrich Müller (Kiel) |
| François Bertemes (Halle) | Michael Müller-Wille (Kiel) |
| Nikolaus Boroffka (Berlin) | Mária Novotná (Trnava) |
| Peter Breunig (Frankfurt am Main) | Marco Pacciarelli (Neapel) |
| Philippe Della Casa (Zürich) | Bernd Päffgen (München) |
| Manfred K.H. Eggert (Tübingen) | Diamantis Panagiotopoulos (Heidelberg) |
| Clemens Eibner (Heidelberg) | Christopher Pare (Mainz) |
| Frank Falkenstein (Würzburg) | Hermann Parzinger (Berlin) |
| Ralf Gleser (Münster) | Clemens Pasda (Jena) |
| Alfred Haffner (Kiel) | Heidi Peter-Röcher (Würzburg) |
| Albert Hafner (Bern) | Britta Ramminger (Hamburg) |
| Svend Hansen (Berlin) | Katharina Rebay-Salisbury (Wien) |
| Ole Harck (Kiel) | Jürgen Richter (Köln) |
| Joachim Henning (Frankfurt am Main) | Sabine Rieckhoff (Leipzig) |
| Sabine Hornung (Saarbrücken) | Thomas Saile (Regensburg) |
| Christian Jeunesse (Strasbourg) | Roderick B. Salisbury (Wien) |
| Albrecht Jockenhövel (Münster) | Wolfram Schier (Berlin) |
| Tobias L. Kienlin (Köln) | Thomas Stöllner (Bochum) |
| Rüdiger Krause (Frankfurt am Main) | Wolf-Rüdiger Teegen (München) |
| Klára Kuzmová (Trnava) | Biba Teržan (Berlin) |
| Amei Lang (München) | Gerhard Tomedi (Innsbruck) |
| Jens Lüning (Frankfurt am Main) | Ulrich Veit (Leipzig) |
| Joseph Maran (Heidelberg) | Karl-Heinz Willroth (Göttingen) |
| Carola Metzner-Nebelsick (München) | Andreas Zimmermann (Köln) |
| Johannes Müller (Kiel) | |



Hohlenstein-Stadel, Exkursion Ruhr-Universität Bochum 2011.
Foto: M. Baales.

Inhaltsverzeichnis

- 13 „All der holden Hügel ist keiner mir fremd ...“ – Ein Vorwort
Michael Baales & Clemens Pasda
- 15 Grußwort
Dirk Krausse
- 19 Claus-Joachim Kind – (Fast) fünf Jahrzehnte Urgeschichte in Baden-Württemberg
– mit Bibliographie –
Michael Baales & Clemens Pasda
- 35 **Claus-Joachim Kind in Bildern (1)**

Überblicke zu Paläolithikum und Mesolithikum

- 43 Paläolithforschung in den Höhlen der Schwäbischen Alb.
Forschungsgeschichte – Kenntnisstand – Ausblick
Michael Bolus & Nicholas J. Conard
- 67 Zum Paläolithikum im südlichen Burgund – Eine Bilanz
Harald Floss
- 85 Skelettpopulationen wildbeuterischer Gruppen vom Mittelpaläolithikum bis zum
Mesolithikum. Ein Test zu Trends und Aussagefähigkeit
Taylor Otto & Gerd-Christian Weniger

Beiträge zum Mittelpaläolithikum

- 99 Das Mittelpaläolithikum auf der Schwäbischen Alb
Berrin Çep
- 109 Das Große im Kleinen – Regionale Perspektiven für eine Erforschung des
Mittelpaläolithikums in Bayern
Thorsten Uthmeier
- 125 Die Bearbeitung der mittelpaläolithischen Steinartefakte
aus dem Großen Schulerloch, Altmühltal
Marcus Beck
- 143 Das Mittelpaläolithikum in Mitteldeutschland – Auswertung und Interpretation
von Abschlaginventaren anhand multivariater Analysemethoden
Marcel Weiß & Thomas Weber

Beiträge zu Jung- und Spätpaläolithikum

Aurignacien

- 163 Höhlen und Eiszeitkunst des Aurignaciens auf der Schwäbischen Alb –
Das erste paläolithische Welterbe Deutschlands
Stephan M. Heidenreich & Conny Meister
- 197 Die Deponierung der aurignacienzeitlichen Löwenmensch-Figur aus dem
Hohlenstein-Stadel, Südwest-Deutschland – Eine rituelle Handlung?
Sibylle Wolf
- 211 Fakt und Fiktion – Gedanken zur Skulptur des „Löwenmenschen“
Kurt Wehrberger

Gravettien

- 227 Der gravettienzeitliche Begehungshorizont der Freilandfundstelle
Krems-Wachtberg, Niederösterreich
Ulrich Simon, Marc Händel, Thomas Einwögerer & Christine Neugebauer-Maresch
- 241 Schmuck der Horizonte 3 und 4 von Grub/Kranawetberg bei Stillfried,
Niederösterreich, im Vergleich zu den übrigen Paläolithfundstellen in Ostösterreich
Walpurga Antl-Weisser

Magdalénien

- 259 Versuch einer zeitlichen Ordnung des Magdaléniens in Südwestdeutschland
Clemens Pasda
- 279 Herkunft und Nutzung lithischer Rohmaterialien im Magdalénien
der Schwäbischen Alb
Wolfgang Burkert
- 285 Das Magdalénien im Hohle Fels
Andreas Teller & Nicholas J. Conard
- 301 Das Drexlerloch im Brudertal bei Engen im Hegau.
Neue Daten zu der ungestörten Fundstelle aus dem Magdalénien
Gerd Albrecht, Gillian L. Wong & Susanne C. Münzel

Rückenspitzengruppen

- 315 Der Übergang vom Jung- zum Spätpaläolithikum in Südwestdeutschland:
Der Zigeunerfels
Tina K. Hornauer-Jahnke & Elisabeth S. Noack
- 337 Ein spätpaläolithischer Freilandfundplatz im oberen Neckartal bei Nürtingen
Thomas Beutelspacher, Stephan M. Heidenreich & Michael Kösel

359 Der Federmesser-Horizont am Niederrhein und im angrenzenden
Mittelgebirgsraum – Regionale und interne Organisation
Martin Heinen

381 Spätpleistozäne Kunst in Inden-Altendorf, Rheinland
Andreas Pastoors & Tilman Lenssen-Erz

Beiträge zu Mesolithikum und Frühneolithikum

397 Der runde und der rechteckige Befund – Betrachtungen zur Rekonstruktion
von Behausungen des Mesolithikums in Mitteleuropa
Erwin Cziesla

411 Early Mesolithic Research in Southwestern Germany
Michael A. Jochim

423 Ein mesolithisches Jagdlager im Helga-Abri bei Schelklingen,
Achtal, Schwäbische Alb
Thomas Hess

435 Überlegungen zur internen Organisation am altesolithischen Fundplatz
auf dem Ullafelsen, Tirol
Dieter Schäfer

447 Das „Wildweiberhaus“ bei Burbach im Siegerland: Eine „neue“ frühmesolithische
Fundstelle im südlichen Westfalen
Michael Baales & Ingrid Koch

459 Early Mesolithic/Maglemose Illustrations of Humans and other Creatures
Erik Brinch Petersen

469 Frühmesolithische Netzfunde von der Feuchtbodenstation Friesack, Brandenburg
Bernhard Gramsch

479 Inquiry into Mesolithic Hafting-Technology –
An Exceptional Miniature „T-shaped“ Axe from Friesack, Brandenburg
Eva David

485 Das obere und mittlere Travetal – Eine mesolithische Fundlandschaft
in Holstein, Norddeutschland
Daniel Groß & Harald Lübke

501 Die Stratigraphie der Blätterhöhle. Schichtenfolge, Datierung, Mikromorphologie
und 3D-Funddichteschätzungen
Jörg Orschiedt, Wolfgang Heuschen, Birgit Geblen, Werner Schön, Martin Kebl & Georg Roth

515 Zwischen Ost und West: Die Neolithisierung des Neckarlandes 6.200–5.300 BC
Hans-Christoph Strien

523 **Claus-Joachim Kind in Bildern (2)**



CJK mit „seinem“ Löwenmenschen im Museum der Stadt Ulm, Juli 2018.

Foto: M. Baales.

Das Mittelpaläolithikum in Mitteldeutschland – Auswertung und Interpretation von Abschlaginventaren anhand multivariater Analysemethoden

Marcel Weiß^{1*} und Thomas Weber²

¹ Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie
Deutscher Platz 6
04103 Leipzig
marcel_weiss@eva.mpg.de
* korrespondierender Autor

² Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie
Sachsen-Anhalt
Grabungstützpunkt Heyrothsberge
Berliner Straße 25
39175 Heyrothsberge
tweber@lda.stk.sachsen-anhalt.de

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel behandelt die mittel- und jungpleistozänen, mittelpaläolithischen Steinartefaktinventare Mitteldeutschlands. Als „Mitteldeutschland“ wird hier ein Gebiet bezeichnet, das sich zwischen Harz, Thüringer Wald und Erzgebirge im Süden sowie dem weichselzeitlichen Jungmoränengebiet des norddeutschen Flachlandes im engeren Sinne erstreckt. Einbezogen werden Fundkomplexe aus Aufsammlungen sowie gegrabene Inventare. Die mittelpaläolithischen Fundstellen im Untersuchungsgebiet können in verschiedene paläogeographische beziehungsweise paläoökologische Einheiten untergliedert werden: an Gewässern (Fluss, Seebecken, karbonathaltige Quellen, die zur Travertinbildung führten), in Spaltenfüllungen, auf Erhebungen sowie Höhlenfundplätze.

Im Rahmen dieses kurzen Überblicks werden Abschlagmerkmale der Inventare mit multivariaten Analysemethoden untersucht. Die *Principal Component Analysis* oder Hauptkomponentenanalyse und die nicht-metrische multidimensionale Skalierung wurden verwendet, um chronologische, bergungsbedingte sowie archäologisch-typologische Beziehungen zwischen den Fundstellen zu untersuchen.

Es können chronologische Gruppierungen der Abschlaginventare gezeigt werden. Dennoch spielen bergungsbedingte Faktoren, wie etwa Größensortierung im Rahmen einer Aufsammlung, ebenfalls eine Rolle, wodurch diese Gruppierungen aufgebrochen werden können. Die Separation von archäologisch-typologischen Einheiten, wie etwa das letztglaziale Micoquien und das Moustérien, konnten unter der Verwendung von Abschlagmerkmalen nicht gezeigt werden.

Schlüsselwörter

Steinartefakte, statistische Verfahren, Jungacheuléen, Micoquien, Keilmessergruppen, Moustérien

Einleitung

Zahlreiche Funde aus dem Paläolithikum wurden in den großen Aufschlüssen dieser Region entdeckt, die in DDR-Zeiten insbesondere dem Braunkohlentagebau geschuldet waren. Seit Jahrzehnten und bis in die Gegenwart werden archäologische Funde auch im Zusammenhang mit der Kiesgewinnung freigelegt. Hier wurden außer Spuren des frühen Menschen in Gestalt seiner Steinartefakte und Resten der zeitgenössischen pleistozänen Tierwelt auch glazigene Ablagerungen gefunden, sodass man davon sprechen kann, Eis und Mensch haben einander in dieser Region abgewechselt. Nicht nur die Knochenreste von eiszeitlichen Tieren konnten aus den

feinklastischen Sedimenten geborgen werden. Neuerdings ist es auch möglich, aDNA aus Sedimenten zu extrahieren. Dabei konnten in Sedimentproben des Kieswerks Barleben neben holozänen (den menschlichen Haplotypen H, H2a1, T2, H2, H1) und nicht exakt datierbaren (*Cervidae/Equidae*) aDNA-Spuren pleistozäne Spezies, wie *Elephantidae*, *Hyenidae*, *Equidae* erkannt werden (Beye et al. 2017). Das gemeinsame Auftreten von pleistozänen und holozänen aDNA-Spuren in den gleichen Sedimentproben ist schwer zu erklären. Es kommt wohl dadurch zustande, dass die abgelagerten Schichten beim Ausbaggern vermischt wurden.

Anhand zahlreicher Profilbeobachtungen konnte Eißmann (siehe zusammenfassend Eißmann

2002) eine chronologische Einordnung der mitteldeutschen Ablagerungen mit den großen Gletschervorstößen, den warmzeitlichen Meerestransgressionen und den Sedimenten, die dazwischen entstanden waren, vornehmen. Die Maßstäbe sind hierbei verschoben, das zeigen vor allem die allmählich verfügbaren Jahreszahlen. So ist inzwischen bekannt, dass die großen Gletschervorstöße und die eigentlichen Inter-glaziale zeitlich ganz kurz anzusetzen sind (Eißmann 1994). Dagegen machen die anaglazialen Phasen in den frühen Abschnitten der Kaltzeiten den Hauptteil der Stratigraphie aus – und auch der Zeit, die hinter den Sedimenten steht. Hier finden sich die meisten Indizien für die Anwesenheit des frühen Menschen (z.B. in Markkleeberg und Delitzsch-Südwest), verglichen mit selteneren Zeugnissen aus den interglazialen und ganz spärlichen – umgelagerten – aus den hochglazialen Phasen (Weber/Beye 2015). Zu den mitteldeutschen Sedimenten, die aus dem Mittel- und Jungpleistozän überkommen sind, gehören vor allem Ablagerungen des fließenden Wassers. In den Warmzeiten fanden unter dosiertem Wasserabfluss aus den Wäldern der mitteldeutschen Mittelgebirge nur wenige Reliefveränderungen statt, sodass es kaum zu Sedimentation kam. Das änderte sich jeweils in den Phasen der frühen Kaltzeiten, wo es unter den Bedingungen schwindender Vegetation im Gebirge zur Temperaturverwitterung und einem erheblichen Abtransport der Gesteine bei mehr oder weniger ungezügelter Wasserabfluss kam. In den Hanglagen kam es zu Erosion und weiter flussabwärts zu Akkumulation, wenn die Reliefenergie im flacheren norddeutschen Flachland sank (Weber 1997). Andere pleistozäne Sedimentfallen, aus denen paläontologische und archäozoologische Funde überkommen sind, bestehen in Mitteldeutschland in limnischen Ablagerungen. Hier sind vor allem Travertinvorkommen zu nennen, bei denen sich in kalkhaltiger Matrix Pflanzenreste, Tier-, gelegentlich sogar Menschenknochen und Steinartefakte erhalten haben. In Flachwasserbereichen gebildete Mudden (so in Zwochau, Rabutz, Neumark-Nord, Grabschütz, Gröbern) haben zur Überlieferung nicht nur von Funden beigetragen, sondern auch zum Überleben von mehr oder weniger autochthonen Befunden. Ganz in der Nachbarschaft unseres Arbeitsgebietes, im Tagebau Schöningen, wurden in einer vergleichbaren Befundsituation sogar altpaläolithische Holz-

artefakte angetroffen (Thieme 2007). Schließlich gehören zu den Sedimentfallen mit altsteinzeitlichen Funden auch mit terrestrischen Ablagerungen gefüllte Spalten, oftmals auf Erhebungen, die ihre Existenz Verkarstungs- oder Frostspaltungsprozessen verdanken (Petersberg bei Halle, Gamsenberg bei Oppurg, Gipssteinbruch und Tongrube Westeregeln). Hier können die paläontologischen und archäologischen Funde aus Löss-, Sand- oder auch Fließerde-artigen Verfüllungen von Spalten geborgen werden. Die primären Fundlagerstätten, zum Beispiel in Gestalt begrabener Böden, sind in Mitteldeutschland nicht überliefert. Eine besondere Befundgruppe bilden die Höhlen, die im Harz und im Thüringer Wald mit seinen Randzonen entdeckt wurden. Berühmt wurde vor allem die Ilsenhöhle unter Burg Ranis (Hülle 1977), in der bei den Ausgrabungen der 1930er-Jahre mehrere Inventare aus dem Mittel- und Jungpaläolithikum zutage kamen. Auch einige der Harzhöhlen bei Rübeland lieferten einzelne (Stein- und Knochen-)Artefakte.

Das Mittelpaläolithikum in Mitteldeutschland umfasst einen Zeitraum von etwa 250.000 Jahren, von etwa 250–300 ka bis ca. 43 ka (Richter 2016; Lauer et al. 2017). Dabei werden die archäologischen Fundkomplexe in zahlreiche typologische Einheiten untergliedert: u.a. Moustérien, Micoquien, Keilmessergruppen, Jungacheuléen, Micoquo-Prädnikien, Taubachien. In gängiger Praxis werden diese Einheiten gegenübergestellt und verglichen, um evolutionäre und kulturgeographische Fragen zu beantworten. Leider wird dabei der Variabilität innerhalb und zwischen Steinartefaktinventaren zu wenig Beachtung geschenkt oder diese gänzlich ignoriert (Monnier/Missal 2014; Shea 2014). Dieser Artikel versucht daher, mithilfe multivariater Analysemethoden hinter diese typologischen Einheiten zu schauen und Abschlaginventare aufgrund technologischer Merkmale direkt zu vergleichen. Die Muster und Trends, die sich aufgrund einer solchen Methode ergeben, können Hinweise dazu liefern, welche Faktoren die Variabilität von mittelpaläolithischen Steinartefaktinventaren beeinflussen können.

Einbezogene Inventare

Bei den einbezogenen Artefaktkomplexen handelt es sich um folgende mittelpaläolithische Fundplätze (Abb. 1):

Markkleeberg, Lkr. Leipzig, Sachsen

Seit ihrer Entdeckung im Jahre 1895 spielt die große Acheuléen-Fundstelle Markkleeberg eine wichtige Rolle in der Diskussion der Entwicklung paläolithischer Technokomplexe in Europa. Obgleich bereits von Grahmann zutreffend in die frühe Saale-Eiszeit datiert (und 1955 zusammenfassend archäologisch behandelt), gab es immer wieder Diskussionen um eine jüngere Einstufung zumindest eines Großteils der Funde. Einzelbeobachtungen wurden überbewertet (so das Auftreten von Klingen und vermeintlich „jungpaläolithischen Typen“ wie Sticheln, Kratzern und so weiter). Der zeitliche Ansatz steht nach den Neuentdeckungen der Jahre 1977–1979 (Baumann et al. 1983) und auch der Grabungen im Zuge der Rekultivierung des Tagebaugeländes (Schäfer et al. 2003) außer Zweifel. Neuere Lumineszenzdatierungen, welche im Rahmen der letztgenannten Grabungen genommen wurden, sprechen für eine Ablagerung der Basiskiese in einem Zeitraum von vor etwa 250–210 ka (Krbetschek et al. 2003; Krbetschek et al. 2008; Lauer et al. 2017). Merkmalanalytisch konnte ein Teil der Alt- und Neufunde analysiert werden. Die Ergebnisse sprechen durchaus für eine Einordnung ins Jungacheuléen (Weber 1997, 190). Alt- und Neufunde bestehen fast ausschließlich aus dem qualitativ hochwertigen großformatigen Feuerstein, wie er in den Blocksohlen vorkommt, die hier als Relikte alter Elster-Grundmoränen die Basis der Hauptterrassen-Aufschotterung bilden.

Zwochau, Lkr. Leipzig, Sachsen

1994 wurden in Zwochau bei der Rekultivierung des Tagebaugeländes Delitzsch-Südwest bei Grabungen unter Leitung von Pasda (1996) mehr als 1.000 Artefakte aufgefunden. Hierbei gelang das Zusammenpassen mehrerer Abbausequenzen. Sie befanden sich in limnischen Ablagerungen und repräsentieren mit ihrer zweifelsfreien stratigraphischen Position zwischen glazigenen Sedimenten von Elster- und Saale-Vereisung die ‚mitteldeutsche Idealsituation‘ einer unmittelbaren Verknüpfung zwischen den großen Ereignissen pleistozäner Erdgeschichte – Elster- und Saaleeiszeit – und Relikten früher menschlicher Kulturentwicklung aus den eher temperaten Phasen der Inter- und Anaglaziale. Die Artefakte dürften in das Marine Isotopenstadium (MIS) 7 oder 8 datieren (siehe unten Ausführungen zu Delitzsch-Südwest).

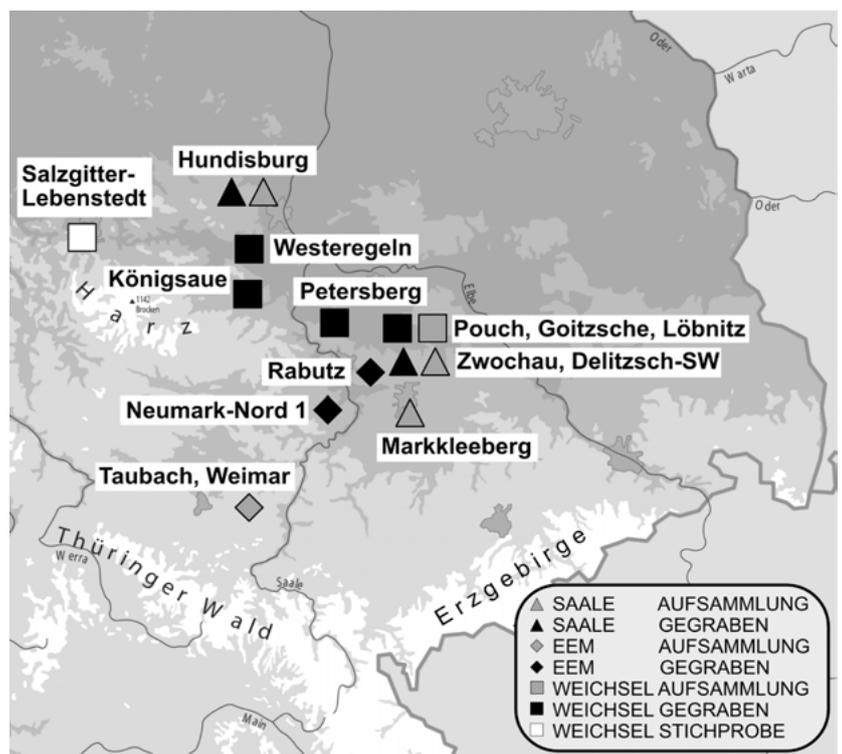
Delitzsch-Südwest, Lkr. Nordsachsen, Sachsen

Im Tagebau Delitzsch-Südwest wurden Steinartefakte durch ehrenamtliche Bodendenkmalpfleger in den – allgemein dem Zeitraum der frühen Saaleeiszeit i.e.S. zugeschlagenen – Schottern der Hauptterrasse gefunden. Die Basiskiese dieser Hauptterrasse datieren in etwa in das MIS 8 oder 7 (Krbetschek et al. 2008). Ein ähnliches Alter dürfte auch für die oben genannten Artefakte aus Zwochau angenommen werden, da sich die Fundstreuung in den Basiskiesen derselben Hauptterrasse befindet. Für den Vergleich zu den Grabungsfunden von Zwochau kann eine Stichprobe von 104 vollständigen Abschlägen aus dem Tagebau herangezogen werden. Entsprechen sie archäologisch den bei der Grabung entdeckten Stücken, und unterscheiden sie sich von diesen vielleicht nur durch einen geologischen Ausleseprozess? Eine Antwort auf diese Frage wäre von methodischer Bedeutung auch für andere Fundstellen, zumal in Mitteldeutschland für die Rekonstruktion der paläolithischen Urgeschichte aus verschiedenen Zeitabschnitten ausschließlich Schotterfunde zur Verfügung stehen.

Hundisburg, Lkr. Börde, Sachsen-Anhalt

Die seit 1904 bekannten Jungacheuléenfunde aus der Parkkiesgrube fanden sich bei der Baustoffgewinnung über Jahrzehnte in den Schottern eines alten Beberlaufs. Am holozänen Talrand dieses

1 Karte der in die Analyse einbezogenen Fundstellen.



noch heute in der Nähe vorbeifließenden Flüsschens bilden diese Schotter eine Terrasse, deren Bildungszeit zunächst ins vorletzte (Elster-Saale-) Interglazial gelegt wurde (Wieggers 1939). Die Untersuchungen von Glapa (1969; 1970) sollten für ein „warthezeitliches“ Alter der artefaktführenden Schotter sprechen; sedimentpetrographisch seien nämlich die liegenden Geschiebemergel als drenthezeitlich anzusehen, während der „obere Geschiebemergel“ im Hangenden als Fließerde zu deuten sei. Dagegen haben die neuerdings durchgeführten Untersuchungen im Rahmen von Grabungen durch Ertmer (2012) ergeben, dass die Sande im Hangenden der artefaktführenden „Hundisburger Schotter“ mit ihren hohen Anteilen „nordischer“, vom Gletscher antransportierter Geschiebe als Schmelzwasserablagerungen der letzten hier präsenten Vergletscherung anzusprechen sind, des Drenthe-Stadiums der Saalekaltzeit. Daraus ergibt sich ein *terminus ante quem* durch eben diese Eisrandlage. Während die Artefakte der Kieswerksaufsammlungen in ihrem Quellenwert dadurch eingeschränkt sind, dass sie schon vor Jahrzehnten und sicherlich selektiv erfolgten, ist mit Ertmers Grabungsinventar ein nach modernen Kriterien gewonnenes Material hinzugekommen.

Taubach, Lkr. Weimar, Thüringen

Das eemzeitliche Travertinfeld im Randbereich des kleinen Dorfes etwa 1 km südwestlich des Weimarer Ortsrandes gehört zu den archäologisch bedeutsamen Travertinvorkommen des Ilmtals und wurde bereits im Mittelalter in geringem Umfang abgebaut. Nach Schäfers Materialaufnahme aus den ihm zugänglichen Sammlungen der damaligen DDR (Schäfer 1994, 82) stammen die Fundstücke aus verschiedenen Steinbrüchen und wurden zumeist zwischen 1870 und dem Ersten Weltkrieg geborgen. Frühe naturwissenschaftliche und archäologische Forschungsbemühungen fanden seit den 1870er-Jahren durch Klopffleisch, später durch Götze und Anfang des 20. Jahrhunderts durch Hahne zusammen mit Wüst statt (Schäfer 1994, 83). Auch die Taubach einschließenden, wegweisenden Untersuchungen durch Soergel zur paläolithischen Jagd und die umfangreiche Materialvorlage durch Fotos und Zeichnungen von Artefakten als Festschrift zum 350-jährigen Bestehen der Universität Jena durch Eichhorn (1909) sind hier zu nennen. Eine Zusammenfassung naturwissenschaftlicher Untersuchungsergebnisse zu den Altbeständen

des Weimarer Urgeschichtsmuseums stammt aus der Feder von Behm-Blancke (1960). Eine gründliche Beschäftigung mit dem Fundmaterial erfolgt seit 1979 durch Schäfer (siehe Schäfer 1994), demzufolge die Begehung des Travertinbildungsgebietes in dessen frühem Sedimentationsstadium erfolgte. Es sei mit kurzfristigen und häufigeren Aufenthalten zu rechnen. Bei der überlieferten Fauna spiele das Waldnashorn die dominierende Rolle. Zertrümmerungen und die Dominanz sehr junger und junger Tiere sprächen für eine Jagdtätigkeit des Menschen, hinter der Soergel (1922) eine Fallgrubenjagd sah. Bratlund (2000) bestätigte – wiederum anhand von Altersstruktur der Fauna sowie von Schnittmarken an den Knochen – den anthropogenen Einfluss auf die Thanatocoenose.

Weimar, Belvédère Allee, Lkr. Weimar, Thüringen

Der pleistozäne Travertin wird von saalezeitlichen Schottern unterlagert und von den meisten Bearbeitern als eemzeitlich angesehen (vergleiche Toepfer 1970, 357). Er erstreckt sich direkt westlich der Aue des Ilmtalparkes, ähnlich wie das Ehringsdorfer Vorkommen. Der seit über 200 Jahren nachweisbare Abbau von Travertin und Travertinsanden („Stubensand“) erbrachte bereits seit Beginn des 19. Jahrhunderts eine größere Anzahl von Aufschlüssen. Die letzten von ihnen wurden bis etwa 1915/1920 verfüllt. In den 1970er-Jahren gelang eine Profilkorrelation und damit die Aufdeckung von sehr unterschiedlichen Faziesbereichen mittels Dokumentation der Untertageaufschlüsse durch Steiner (1984; zitiert nach Schäfer 1994, 86). Die Aufnahme der Artefaktbestände auf dem Gebiet der ehemaligen DDR erbrachte Hinweise auf zwei Fundschichten, wobei eine quantifizierbare Zuordnung aller Einzelstücke wegen der Kombination verschiedenster Quellengattungen nicht möglich war. In Anbetracht des früheren intensiven Steinbruchbetriebes in der Belvédère Allee und fehlender Funde aus anderen Abbaubereichen könne aber eine im Vergleich zu Taubach kleinräumigere urgeschichtliche Begehungsfäche innerhalb des Travertinbildungsgebietes angenommen werden (Schäfer 1994, 85–86).

Rabutz, Lkr. Nordsachsen, Sachsen

Die Beckentonfolge erbrachte während des Abbaus seit 1880 paläontologische Funde sowie 1907 ein Feuersteinartefakt. Ausgrabungen folgten durch Hahne 1914 sowie durch H. und

R. Lehmann 1920. Die Sequenz der bereits in den 1920er-Jahren aufgelassenen Tongrube liegt wahrscheinlich in einer rinnenförmigen, glaziären Erosionsstruktur und schneidet in saalezeitliche Geschiebemergelablagerungen ein (Toepfer 1958). Die genauere geologische Datierung steht in einem engen Zusammenhang mit der Deutung der hangenden Deckschichten, die als „sand- und grundmoränenartige Fließerden“ der Weichselzeit angesehen werden. Die pollenanalytische (Bohrprofil-)Bearbeitung der Tonfolge durch Erd (1990, 145–146) lässt trotz geringfügig abweichender Pollenspektren keine signifikanten Differenzen zur Eemwarmzeit erkennen. Toepfer legte 1958 die erste vollständige Publikation der Steinartefakte vor. Diese konzentrieren sich hiernach im III. Pflanzenhorizont nach Weber (1920, 4) bei einer ungefähren Schichtmächtigkeit von 1 m, was mit regelmäßigen ufernahen Aufhalten des Menschen am eemzeitlichen Gewässer über Jahre hinweg in Verbindung gebracht wird. Hinzu kommt nach Soergel (1922) eine artenreiche Fauna, die ihn in der Artenzusammensetzung an Ehringsdorf und besonders an Taubach erinnerte. Bei den Artefakten dominieren unretuschierte Abschlüge, unter den Geräten fehlen einer bestimmten Formengruppe zuzuweisende Stücke (Schäfer 1994, 89–90).

Neumark-Nord 1, Lkr. Saalekreis, Sachsen-Anhalt

Mania begann seine Untersuchungen noch vor 1989 und der späterfolgenden Aufgabe des Braunkohleabbaus im Geiseltal. Einer der Autoren (Th.W.) hatte in dieser Zeit die Gelegenheit, zeitweise an den Untersuchungen teilzunehmen und die Funde aus dem später so benannten „Seebecken 1“ merkmalanalytisch zu untersuchen. Es wurden zwei Teilkomplexe unterschieden: die sogenannte untere Uferzone mit Artefakten, mitunter scharfkantigen Abschlügen im unmittelbaren Kontext zu Skelettresten von Großsäugern und eine „obere Uferzone“ mit einem eher unspezifischen Inventar. Die Datierung von Neumark-Nord 1 wird und wurde kontrovers diskutiert. Während Mania und Kollegen einen Datierungsansatz in einer sogenannten prä-eemzeitlichen Intrasaalewarmzeit vertreten (z.B. Mania 1998; Mania 2004; Mania/Thomae 2008; Mania et al. 2013), wird heute eher – vor allem aufgrund der interdisziplinären Forschungen am benachbarten letztinterglazialen Seebecken Neumark-Nord 2 – eine eemzeitliche Einordnung der Fundstelle favorisiert (siehe Strahl et al. 2010; für eine detail-

lierte Diskussion und weitere Literaturangaben zur Parallelisierung und Datierung der Seebecken siehe auch Gaudzinski-Windheuser et al. 2014).

Königsau, Kr. Aschersleben, Sachsen-Anhalt

Bei Deckschichtabräumungen des Tagebaues am im 18. Jahrhundert trockengelegten Ascherslebener See im nordöstlichen Harzvorland konnten 1963–1965 Artefakte von mittelpaläolithischen Seeuferplätzen geborgen werden, die durch Mania und Toepfer (1973) in einer Monographie vorgelegt wurden. Dabei handelt es sich um die drei Siedlungshorizonte Königsau A, B und C innerhalb der Sedimentationsabfolge Ib, die damals biostratigraphisch in das frühweichselzeitliche Brørup-Interstadial gestellt wurden. Heute wird diese stratigraphische Einheit eher mit dem Odderade-Interstadial parallelisiert (Mania 2002), wenngleich die Radiokohlenstoffdaten schon früher und auch die modernen AMS-Datierungen an den bekannten Birkenpechresten und Tierknochen für eine wesentlich jüngere Einordnung in das MIS 3 sprechen (Hedges et al. 1998; Grünberg et al. 1999; Picin 2016). Die Fundschichtverhältnisse lassen den „Übergangsbereich eines bruchwaldähnlichen Ufergehölzes zu einem landseitigen, mit Sauergraswiesen bedeckten Anmoor in Nähe einer Bachmündung“ (Mania/Toepfer 1973, 57) erschließen. Über die konkreten Ausgrabungs- beziehungsweise Bergungsbedingungen der Feuersteinartefakte werden bei Toepfer und Mania keine Angaben gemacht. Nach formenkundlichen Einordnungsmodellen werden die Schichten A und C als Micoquien, die Schicht B als Moustérien verstanden (Mania/Toepfer 1973; Mania 2002). Die durchgeführten merkmalanalytischen Untersuchungen versprechen somit interessante Vergleiche zu den sowohl geochronologisch wie auch formenkundlich bekannten Inventaren. Bisherige Ergebnisse der merkmalanalytisch untersuchten Teilkomplexe A3, B2/4 und C zeigten zahlreiche technologische Ähnlichkeiten mit den warmzeitlichen Inventaren von Weimar-Ehringsdorf und Taubach (Schäfer 1994).

Petersberg, Lkr. Saalekreis, Sachsen-Anhalt

Der markante Porphyrhärtling erbrachte paläolithische Funde, als im Zuge von Bauarbeiten im Inneren der romanischen Basilika 1967/68 pleistozäne Klüfte unter dem Fußboden auf-tauchten, die mittel- und vereinzelte jungpaläolithische Flintartefakte enthielten (Toepfer/Mania

1973, 52–53). Die Artefakte gehören offenbar zu einer Verfüllschicht im Liegenden des auch hier anstehenden weichselzeitlichen Lösses. Offenbar entstammt das Feuersteinrohmaterial der in der Nachbarschaft anstehenden Petersberger Rückzugsstaffel der Saaleeiszeit. 1987 hat Stock die Funde einer merkmalanalytischen Untersuchung unterzogen (Stock 1987). In jüngster Zeit kamen bei Ausgrabungen durch die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und die Hochschule Anhalt abermals Artefakte zutage.

Westeregeln, Lkr. Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt

Westeregeln gehört zu den klassischen Fundstellen in Mitteldeutschland, an denen Feuersteinartefakte und umfangreiche Mikro- bis Makrofauna bekannt wurden. 1874 entdeckte der Berliner Quartärpaläontologe Nehring hier zahlreiche Faunenreste und nutzte erstmals in dieser Region eine arktische (Kleinsäuger-)Fauna als Beleg für das Glazialklima des quartären Eiszeitalters (Nehring 1890), welche er als Mammutsteppe beschrieb, mit Ziesel, Murmeltier und Springhase als typischen Einwanderern der östlichen Kaltsteppe. Die Entdeckung einer pleistozän verfüllten, dolinenartigen Hohlform am Rande des alten Gipssteinbruchs im Jahre 2007 führte von 2009 bis 2010 zu einer Grabungskampagne des

Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt. Hier kam unter einer holozänen Schwarzerde ein offenbar letzteiszeitlicher, steriler Löss zum Vorschein, der einen fossilen Boden und darunter auch eine Fließerde bedeckte, in der sich wiederum kaltzeitliche, erstmals systematisch ergrabene, umfangreiche Faunenreste und Steinartefakte fanden (Diedrich/Weber im Druck). Aus den Sedimenten des Schnittes wurde nach dem Schlämmen von mehr als 2 Tonnen Sediment eine nicht unerhebliche Menge an Süßwasserschnecken und sogar kleinsten Muscheln geborgen, außerdem Frosch-, Schlangen- und Säugerreste. Die Steinartefakte bestehen fast ausschließlich aus durch Gletscher antransportiertem Kreidefeuerstein – vom unbearbeiteten Rohstück über die Grundformproduktion bis zur Geräteherstellung. Hier ist unter anderem ein Keilmesser zu erwähnen.

Salzgitter-Lebenstedt, Stadt Salzgitter, Niedersachsen

Die Fundstelle liegt im Stadtgebiet von Salzgitter und wurde 1952 beim Bau einer Kläranlage entdeckt. Noch im selben Jahr wurde eine Grabung von Tode (1982) durchgeführt, gefolgt von einer weiteren Kampagne von Grote im Jahr 1977 (Pastoors 2001). Die Fundstelle befindet sich etwa 5 m unter der Geländeoberkante und besteht aus

Fundstelle	typologische Einheit	grobe zeitliche Einordnung	Art der Bergung	Anzahl der Abschlüge
Pouch	Micoquian/Keilmessergruppen	Weichsel, MIS 3	Ausgrabung	185
Königsau-A	Micoquian/Keilmessergruppen	Weichsel, MIS 3 oder 5a	Ausgrabung	369
Königsau-B	Moustérien	Weichsel, MIS 3 oder 5a	Ausgrabung	1083
Königsau-C	Micoquien/Keilmessergruppen	Weichsel, MIS 3 oder 5a	Ausgrabung	84
Westeregeln	Micoquien/Keilmessergruppen	Weichsel, unklar	Ausgrabung	66
Petersberg	Micoquien/Keilmessergruppen	Weichsel, unklar	Ausgrabung	124
SZ-Lebenstedt	Micoquien/Keilmessergruppen	Weichsel, MIS 3	Ausgrabung (Stichprobe)	363
Goitzsche	Micoquien/Keilmessergruppen	Weichsel, MIS 3	Aufsammlung	631
Löbnitz	Micoquien/Keilmessergruppen	Weichsel, MIS 3	Aufsammlung	378
Rabutz	eemzeitliches MP	Eem, MIS 5e	Ausgrabung	52
Neumark-Nord 1	eemzeitliches MP	Eem, MIS 5e	Ausgrabung	252
Taubach	eemzeitliches MP	Eem, MIS 5e	Aufsammlung	146
Weimar (Belvédère Allee)	eemzeitliches MP	Eem, MIS 5e	Aufsammlung	189
Zwochau	Moustérien	Saale, MIS 8-7	Ausgrabung	146
Hundisburg-Ausgr.	Jungacheuléen	Saale, MIS 6?	Ausgrabung	180
Hundisburg	Jungacheuléen	Saale, MIS 6?	Aufsammlung	58
Delitzsch-Südwest	Moustérien/Jungacheuléen	Saale, MIS 8-7	Aufsammlung	81
Markkleeberg	Moustérien/Jungacheuléen	Saale, MIS 8-7	Aufsammlung	2.298
			Gesamt:	6.685

Tab. 1
 Auflistung der im Text behandelten Abschlaginventare. Literatur zu den einzelnen Fundstellen siehe Beschreibung im Text.

19 geologischen Schichten mit archäologischen Hinterlassenschaften (Pastoors 2009). Die Sedimente sind hauptsächlich als fluviatile Ablagerungen des benachbarten Krähenniederbaches einzuordnen. Aufgrund der Tatsache, dass die meisten Artefakte scharfkantig und einige Tierknochen in artikuliertem Zustand erhalten geblieben sind, werden die Fließenergie des Wassers als eher niedrig eingeschätzt und großflächige Umlagerung ausgeschlossen (Pastoors 2009). Hinsichtlich des einheitlichen spätmittelpaläolithischen Charakters mit bifazialen Geräten wird das Fundmaterial von den meisten Bearbeitern als ein zusammenhängender Fundkomplex behandelt (Tode 1982; Schäfer 1994; Gaudzinski 1999a; 1999b; Pastoors 2001; 2009). Anhand von mehreren Radiokohlenstoffdaten wird die Fundstelle etwa zwischen 43.000 und 55.000 cal BP datiert (Pastoors 2001; 2009). Dabei werden aber auch Datierungsansätze, welche den Fundplatz vor das erste Kältemaximum vor etwa 60.000 Jahren stellen, diskutiert (Jöris 2004). Neben den Steinartefakten sind noch drei zusammengesetzte Schädelfragmente zu nennen, welche belegen, dass der Neandertaler die spätmittelpaläolithischen Steinartefakte hergestellt hat (Hublin 1984; Gaudzinski 1999a). Zusätzlich kommen einige Knochengeräte wie etwa eine angespitzte Mammutrippe vor (Gaudzinski 1999a; 1999b). Die Faunenreste werden von Rentierknochen dominiert, weshalb Salzgitter-Lebenstedt Jagdaktivitäten des Neandertalers auf eine Rentierherde im Spätsommer bis Frühherbst belegt (Gaudzinski 1999a; 1999b). Da die Einheitlichkeit des Inventars nicht endgültig geklärt und das Fundmaterial nur zum Teil den einzelnen Grabungskampagnen sowie den exakten Schichten zugewiesen werden kann, wurde für die vorliegende Studie eine Stichprobe von 641 Artefakten, darunter 363 vollständige Abschlüge (Tab. 1), aufgenommen.

Pouch, Lkr. Anhalt-Bitterfeld, Sachsen-Anhalt

Die Fundstelle Pouch-Terrassenpfeiler (im Folgenden kurz „Pouch“; Weiss 2015) befand sich im ehemaligen Tagebau Goitzsche (Baufeld Rösa-Sausedlitz), östlich von Bitterfeld. Im Jahre 2002 wurde sie teilweise durch das Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt ausgegraben, bis das Tagebaurestloch durch die Muldeflut im August des Jahres innerhalb weniger Tage komplett geflutet wurde. Die fundführenden Schichten befanden sich an der Basis der weichselzeitlichen Niederterrasse der Mulde

und konnten mithilfe der OSL-Datierung auf ein Alter von etwa 46–47 ka bestimmt werden (Weiss 2015). Die 371 Steinartefakte bestehen ausschließlich aus baltischem Feuerstein, welcher großformatig und in guter Qualität im Umfeld der Fundstelle vorhanden war. Sieben bisher gefundene Zusammenpassungskomplexe sprechen für eine zumindest teilweise Vollständigkeit des Materials. Blattförmige Schaber und Keilmesser lassen das Fundmaterial typologisch den Keilmessergruppen beziehungsweise dem Micoquien Zentraleuropas zugehören.

Tagebau Goitzsche,

Lkr. Anhalt-Bitterfeld, Sachsen-Anhalt

Im Umfeld der Fundstelle Pouch wurden im Zuge der Renaturierung des Tagebaurestloches in den Jahren 1991 bis 2002 zahlreiche Artefakte von Geologen und ehrenamtlichen Bodendenkmalpflegern aus den Basiskiesen der Muldeniederterrasse geborgen (Rudolph/Bernhardt 1997; Wimmer 1997; Weiss 2015). Über die Hälfte der Artefakte sind kantenscharf erhalten, was für eine nur geringe Umlagerung für einen Teil des Fundmaterials spricht. Wie in Pouch bestehen die Artefakte ausschließlich aus baltischem Feuerstein und weisen einen spätmittelpaläolithischen Charakter mit präparierten Kernen und bifazialen Geräten auf. Die OSL-Datierungen von Pouch sowie die Radiokohlenstoffdatierungen an Sedimentproben und Holzresten aus zwei Schluff-Torf-Horizonten im unteren Drittel der Niederterrasse („Löbnitzer Horizonte“ nach Hiller et al. 1991) sprechen für ein spätmittelpaläolithisches Alter der Funde, mit hoher Wahrscheinlichkeit aus dem frühen Marinen Isotopenstadium 3 (etwa 60–43 ka).

Kieswerk Löbnitz, Lkr. Nordsachsen, Sachsen

Östlich des ehemaligen Tagebaus Goitzsche befindet sich das Kieswerk Löbnitz, in welchem bis heute Kiese der Niederterrasse gefördert werden. Seit den 1990er-Jahren werden durch ehrenamtliche Bodendenkmalpfleger von der Überkornhalde des Kieswerkes regelmäßig Steinartefakte geborgen (Rudolph et al. 2003). Sie stammen ebenfalls aus den Mulde-Basiskiesen der Niederterrasse – wie die Funde aus dem ehemaligen Tagebau Goitzsche. Typologisch handelt es sich bei den Feuersteinartefakten um ein spätes Mittelpaläolithikum mit präparierten Kernen und zahlreichen bifazialen Geräten. Aufgrund der Ähnlichkeiten in den geologischen Lagerungsver-

hältnissen sowie vergleichbaren typo-technologischen Merkmalen der Steinartefakte dürfte der Fundkomplex von Löbnitz ebenfalls in das frühe MIS 3 einzuordnen sein.

Methoden

Merkmalanalyse

Die Methoden der Merkmalerfassung werden detailliert in den Arbeiten von Weber (z.B. Weber 1986), Schäfer (1994) und Weiss (2015) beschrieben. In der folgenden Analyse wurden nur Abschlüge berücksichtigt, die in Länge oder Breite die Mindestmaße von 20 mm aufweisen. Aufgrund von Unterschieden in der Merkmalerfassung durch die beiden Autoren können in dieser Studie „nur“ acht Abschlagattribute verwendet werden: Länge, Breite, Dicke, (innerer) Schlagwinkel, Weite und Tiefe des Schlagflächenrestes, die Anzahl der Richtungen der dorsalen Negative sowie der prozentuale Anteil der dorsalen Bearbeitung. Zusätzlich finden noch drei Indizes Verwendung: (1) die „Flachheit“ der Abschlüge ($\sqrt{\text{Länge} \cdot \text{Breite}} / \text{Dicke}$; Rezek 2015), (2) die „Streckung“ oder Klingenförmigkeit der Abschlüge ($\text{Länge} / \text{Breite}$) sowie (3) die „Streckung“ des Schlagflächenrestes ($\text{Weite} / \text{Tiefe}$). Die Datenaufbereitung sowie die im Folgenden vorgestellten multivariaten Analysen wurden unter Verwendung der statistischen open-source-Software „R“ (R Core Team 2016) durchgeführt und berechnet.

Multivariate Analyse

6.685 Abschlüge von 18 Fundkomplexen wurden für die multivariate Analyse verwendet (Tab. 1). Zum direkten Vergleich wurden eine lineare und eine non-lineare multivariate Analyse-methode verwendet. Die Abschlüge innerhalb eines Inventars sind hinsichtlich der hier verwendeten Merkmale grundsätzlich sehr variabel, da sie aus unterschiedlichen Stadien der Operationsketten von Grundform- und Geräteproduktion stammen. Daher enthalten verschiedene Inventare Teilmengen sich ähnelnder Artefakte, was zu starken Überlappungen der multivariaten Punktwolken dieser Abschlaginventare führt. Da jedes Inventar jedoch eine andere Zusammensetzung von Abschlügen und deren Merkmalen aufweist, wurde für jede Abschlagpopulation der geometrische Median (Gower 1974; Bedall/Zimmermann 1979) berechnet,

welcher dann für jede Fundstelle in Diagrammen abgebildet und mit denen anderer Inventare verglichen wird. Der geometrische Median kann folglich als eine Maßeinheit für die jeweilige Abschlaginventarzusammensetzung interpretiert werden.

Principal Component Analysis

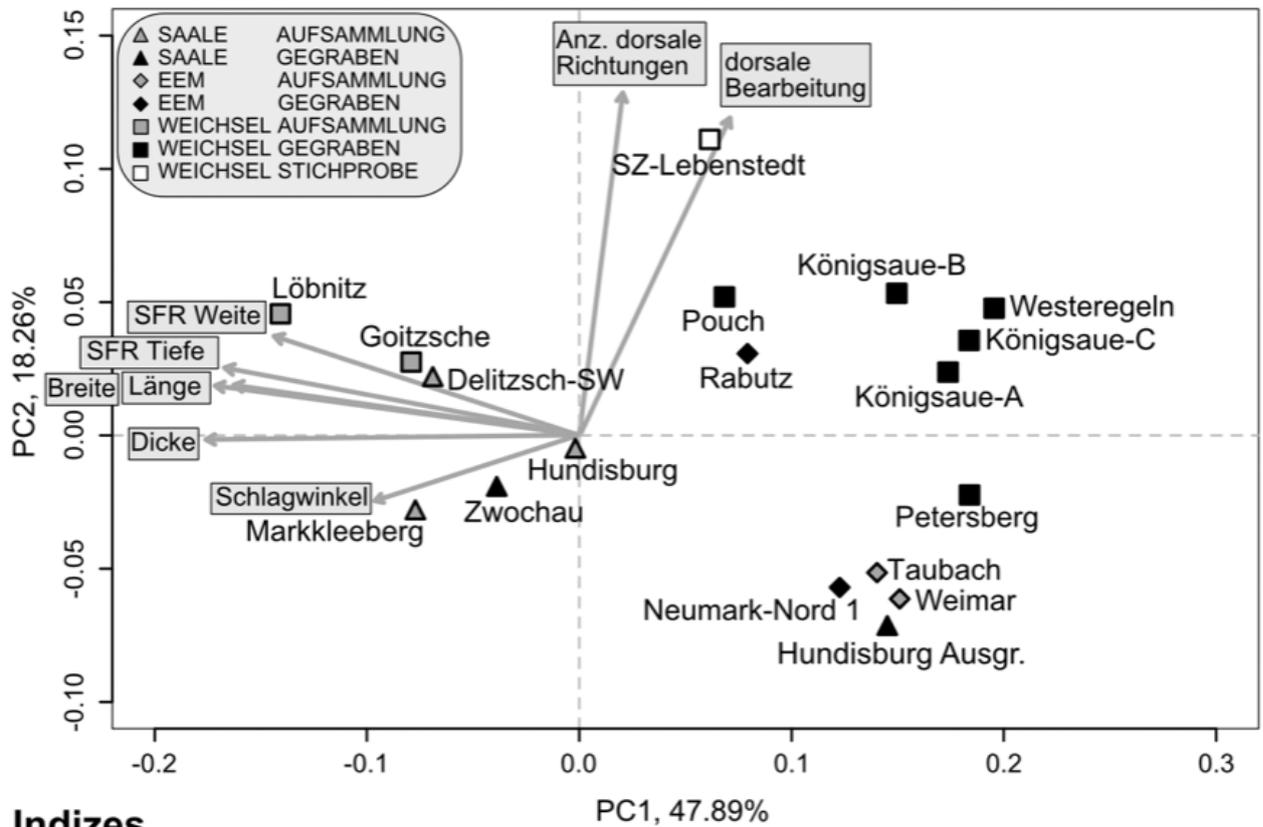
Die Hauptkomponentenanalyse oder „Principal Component Analysis“ (fortan PCA; Hotelling 1933) ist eine lineare Eigenvektor-Analyse-methode zur Dimensionsreduzierung von multivariaten Datensätzen. Die PCA findet die Richtungen, das heißt Komponenten mit den „Ladungen“ der einzelnen Variablen, die die Varianz des Datensatzes maximieren. Ein Vorteil der Methode ist es, dass die Einflüsse der einzelnen Variablen auf die Hauptkomponenten – und in letzter Konsequenz auf die Artefaktinventare – direkt dargestellt werden können. Im vorliegenden Fall wurde die Hauptkomponentenanalyse mit der Funktion „rda“ des R-packages „vegan“ durchgeführt (Oksanen et al. 2016). Die PCA beruht auf einer Korrelationsmatrix des Datensatzes, in welcher alle Variablen zu Korrelationskoeffizienten transformiert (Mittelwert 0, Einheitsabweichung 1) sind. Das ist notwendig, da die verwendeten Variablen unterschiedliche Maßeinheiten besitzen und größere Werte, wie etwa Winkel (z.B. 120°) gegenüber der Anzahl dorsaler Richtungen (1–4), sonst einen stärkeren Einfluss auf das Ergebnis haben würden. Der geometrische Median wurde im Anschluss an die PCA mit der Funktion „med“ des R-packages „depth“ (Genest et al. 2016) berechnet.

Nicht-metrische multidimensionale Skalierung

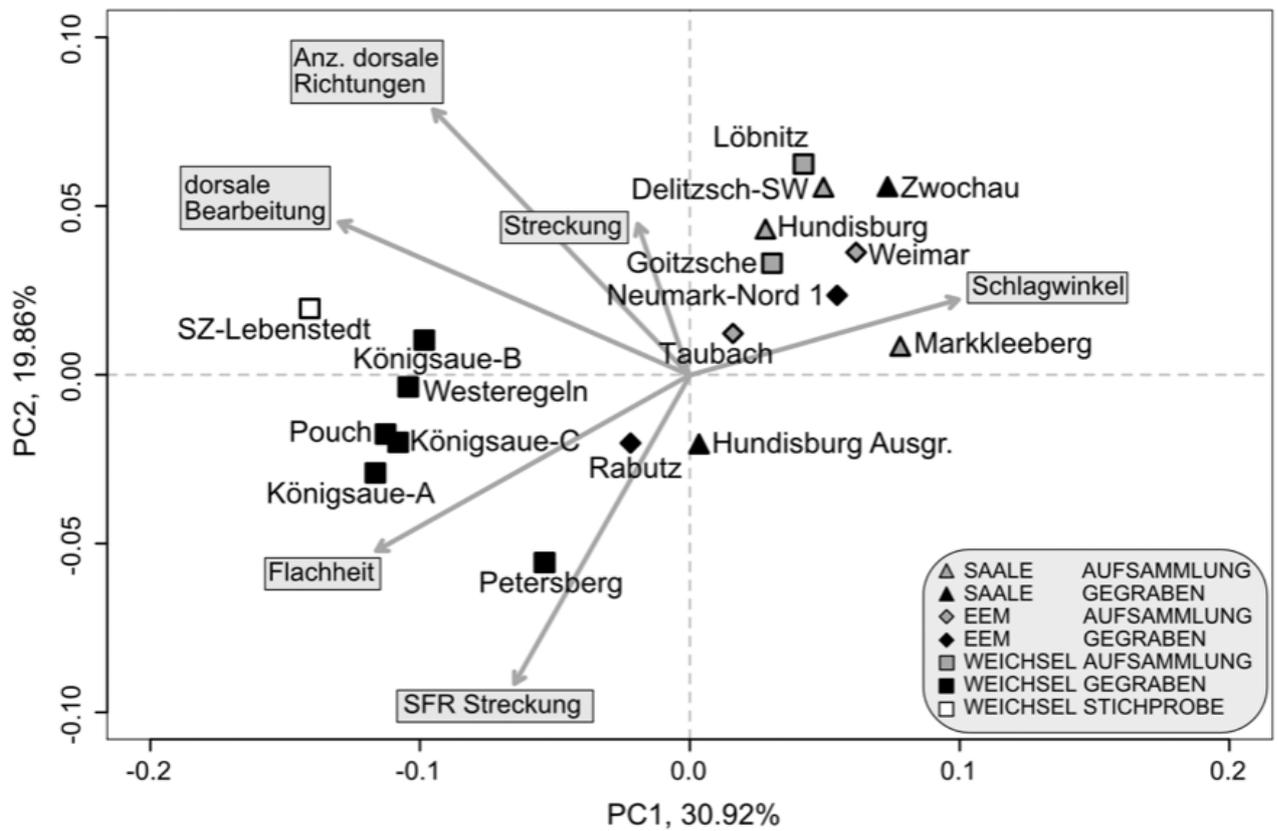
Die nicht-metrische multidimensionale Skalierung (fortan NMDS) basiert auf einer Gower-Dissimilaritäts- oder Unähnlichkeitsmatrix (Gower 1971), wie es von Scerriet et al. (2016) vorgeschlagen wurde. NMDS (Kruskal 1964a; 1964b; Kruskal/Wish 1983) ist ein nicht-lineares Ordinationsverfahren, welches eine räumliche, geometrische Konfiguration für die Datenstruktur berechnet, wobei es den sogenannten Stress (Kruskal 1964b) zu minimieren versucht. Letzterer ist der Unterschied zwischen den ursprünglichen Unähnlichkeiten der Variablenwerte und der durch den Algorithmus errechneten Unähnlichkeiten (für die mathematischen Grundlagen und Einzelheiten zu dem Algorithmus siehe

2 *Principal Component Analysis* oder Hauptkomponentenanalyse. Ergebnisse für die Verwendung von realen Maßen (oben) und Indizes als Variablen (unten). Die Pfeile zeigen die Richtung und die Intensität (Länge der Pfeile) der Ladung der Variablen auf die beiden Hauptkomponenten. Die Variablenbezeichnungen werden eingerahmt über dem jeweiligen Pfeil angegeben. Für jede Fundstelle ist der geometrische Median der jeweiligen Abschlag-Punktwolke dargestellt.

Maße



Indizes



Kruskal 1964a; Cox/Cox 1994). Im resultierenden Diagramm besitzen dann Fundstellen, die sich ähnlicher sind, geringere Distanzen zueinander. Die NMDS wurde mit der Funktion „metaMDS“ des R-packages „vegan“ (Oksanen et al. 2016) berechnet. Dieser Algorithmus besitzt verschiedene Routinen, um das Ergebnis zu optimieren (für Details zur Transformation des Datensatzes u.a. siehe die Beschreibung zu „metaMDS“ in der zugehörigen package-Erläuterung).

Ergebnisse und Diskussion

Es soll an dieser Stelle noch einmal explizit darauf hingewiesen werden, dass die Auswertung und Interpretation der Abschlaginventare auf vollständigen Abschlägen beruht, da die Methode nur mit vollständigen Merkmalsdatensätzen arbeitet. Des Weiteren wurden nur Abschläge > 20 mm einbezogen, da Absplisse teilweise schwierig und nicht eindeutig zu vermessen sind (z.B. Schlagwinkel, Anzahl dorsaler Negative, Schlagrichtungen und so weiter). Folglich beziehen sich Einschätzungen von Inventaren, wie „großformatig“ und „kleinformatig“ nur auf Abschläge der Größen-

klasse > 20 mm. Im konkreten Fall von Zwochau bedeutet dies beispielsweise, dass etwa 40 % Absplisse von insgesamt 1.221 Artefakten (Pasda 1996, Tab. 4), die den *in situ*-Charakter des Inventars belegen, in der vorliegenden Analyse nicht berücksichtigt werden.

PCA mit realen Maßen

Die PCA, welche Maße, die Anzahl der dorsalen Negative und den Anteil der dorsalen Bearbeitung als Variablen verwendet, zeigt drei Cluster von Fundstellen (Abb. 2 oben): (1) das saalezeitliche, gegrabene Inventar von Zwochau, die saalezeitlichen Schotterfunde von Markkleeberg, Delitzsch-Südwest und Hundisburg sowie die weichselzeitlichen Niederterrassen-/Schotterfunde aus Löbnitz und aus dem ehemaligen Tagebau Goitzsche; (2) die weichselzeitlichen Fundstellen Pouch, Königsau A–C und die eemzeitliche Fundstelle Rabutz; (3) das weichselzeitliche Inventar vom Petersberg, die eemzeitlichen Fundstellen und Aufsammlungen Neumark-Nord 1, Taubach und Weimar sowie der gegrabene Fundkomplex aus Hundisburg. Die Stichprobe von Salzgitter-Lebenstedt hat in dem Diagramm eine Outlier-Position.

Die Lage der Abschläge – und somit die der einzelnen Fundstellen als räumlicher Median

Tab. 2
Mittelwerte für die in der multivariaten Analyse verwendeten Variablen.

Fundstelle	n	Länge (x̄)	Breite (x̄)	Dicke (x̄)	SFR Weite (x̄)	SFR Dicke (x̄)	Schlagwinkel (x̄)	Anzahl dorsaler Richtungen (x̄)	dorsale Bearbeitung (x̄)	Streckung (x̄)	Flachheit (x̄)	SFR Streckung (x̄)
Pouch	185	54,59	40,65	10,19	19,47	6,37	101,63	1,83	78,24	1,44	5,15	3,53
Königsau-A	369	35,59	28,47	6,5	13,18	4,35	103,38	1,73	82,79	1,35	5,5	3,26
Königsau-B	1.083	36,82	29,11	7,72	16,66	5,54	101,3	1,84	84,03	1,34	4,67	3,29
Königsau-C	84	32,25	25,36	6,4	14,14	4,54	100,57	1,65	88,99	1,36	4,91	3,4
Goitzsche	631	67,62	54,62	17,13	26,73	10,42	111,66	1,7	70,17	1,34	3,98	3,03
Löbnitz	378	75,19	59,63	19,03	26,68	11,82	113,62	1,66	76,06	1,31	3,76	2,37
SZ-Lebenstedt	363	56,75	43,46	10,01	18,9	6,72	104,08	2,0	88,43	1,39	5,46	3,02
Hundisburg	58	54,97	42,22	11,78	20,22	7,31	117,14	1,81	73,28	1,38	4,27	3,14
Hundisburg-Ausgr.	180	37,95	29,49	8,68	13,9	5,16	111,42	1,28	74,86	1,4	4,37	3,13
Delitzsch-Südwest	81	57,59	50,25	15,16	25,6	9,7	120,84	1,86	75,62	1,2	3,92	2,86
Zwochau	146	58,14	44,29	13,34	24,37	8,94	125,08	1,78	71,4	1,39	4,35	2,92
Markkleeberg	2.298	61,96	53,19	15,71	24,25	9,09	120,58	1,59	65,68	1,22	4,08	3,05
Taubach	146	33,17	25,88	8,1	16,13	5,55	114,04	1,51	79,79	1,38	4,09	3,17
Weimar	189	24,7	22,42	7,35	14,35	4,93	120,29	1,66	79,23	1,16	3,52	3,13
Neumark-Nord 1	252	31,23	27,15	8,28	14,84	5,3	116,46	1,81	69,44	1,19	3,81	3,08
Rabutz	52	36,02	33,46	8,94	23,4	6,04	116,44	1,75	86,54	1,08	4,15	4,26
Westeregeln	66	27,58	25,59	5,95	13,12	4,15	107,06	2,03	86,36	1,21	5,11	3,71
Petersberg	124	27,6	24,33	6,79	12,85	3,46	108,62	1,74	82,06	1,21	4,34	4,83

einer fundstellenspezifischen Abschlagwolke – im Diagramm (Abb. 2 oben) wird von der Ladung der einzelnen Variablen auf die Hauptkomponenten (PC1 und PC2) bestimmt. PC1 erklärt rund 48 % der Variabilität und wird hauptsächlich von den Maßen der Abschlüge und dem Schlagwinkel beeinflusst. Somit werden auf der x-Achse groß- von kleinformatigen Abschlügen getrennt. Das beeinflusst die Positionen der weichselzeitlichen (außer Pouch) und der eemzeitlichen Inventare sowie des gegrabenen Fundkomplexes von Hundisburg, da diese Fundstellen innerhalb der untersuchten Inventare eher kleinformatige Abschlüge aufweisen (Tab. 2). Großformatige Inventare finden sich dahingegen im rechten Teil des Diagramms, was die Positionen von Löbnitz und Goitzsche als Schotterfunde unter den ansonsten saalezeitlichen Inventaren erklärt. Hier könnten die Artefaktinventare zu einem gewissen Grad von der Bergungsmethode beeinflusst sein, da zahlreiche Schotterfunde von den Überkornhalden geborgen wurden, wo kleinere Abschlüge „durch das Sieb fallen“. Der Einfluss des Schlagwinkels ist nicht so genau zu erkennen, da die Positionen der Fundstellen ja immer eine Kombination der Variablen darstellen. Dennoch lässt sich ein diagonaler Trend zum Anstieg des Schlagwinkels von Königsau und Pouch in Richtung Markkleeberg und Zwochau erkennen.

Die zweite Hauptkomponente (PC2) erklärt etwa 18 % der Variabilität und wird überwiegend von den Dorsalmerkmalen beeinflusst (Abb. 2 oben). Salzgitter-Lebenstedt verdankt seine solitäre Position im oberen Bereich des Diagramms der Kombination aus dem höchsten Wert für dorsale Bearbeitung und dem zweithöchsten Wert für die Anzahl dorsaler Richtungen (Tab. 2). Das kann einerseits technologisch bedingt sein. Andererseits kann das aber auch ein Ergebnis der künstlichen Stichprobe sein, in etwa durch vorsortierte, eher kortextreie, levalloide Abschlüge in den ausgewählten Sammlungskartons. Abgesehen davon weisen aber die anderen weichselzeitlichen Inventare (außer Löbnitz und Goitzsche) ebenfalls hohe Werte für die beiden genannten Attribute auf, was sie in den rechten oberen Quadranten des Diagrammes verschiebt.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, den Unterschied zwischen Fundstellen zu erörtern,

die einerseits einen gesammelten und andererseits einen gegrabenen Fundkomplex aufweisen können, wie Delitzsch-Südwest und Zwochau, die beiden Hundisburger Komplexe, Pouch und Goitzsche. Zwochau und Delitzsch-Südwest weisen keine großen Unterschiede hinsichtlich der hier behandelten Merkmale auf (Tab. 2) und befinden sich im selben Cluster (Abb. 2 oben). Beide Abschlaginventare > 20 mm sind eher großformatig und besitzen recht große Schlagwinkel. Dorsale Bearbeitung und dorsale Richtungen sind sich in ihren Werten ebenfalls sehr ähnlich. Wahrscheinlich sind hier technologisch-chronologische sowie paläoökologische Einflüsse auf die Inventarzusammensetzung der Abschlüge > 20 mm ausschlaggebender als die unterschiedlichen Bergungsmethoden: Die Inventare stammen aus den Basiskiesen derselben Hauptterrassen, die in etwa zur selben Zeit (MIS 7 oder 8) abgelagert wurden. Des Weiteren befanden sich die Fundstellen an den Ufern eines *braided river*-Flusssystem, in welchem großformatiger Feuerstein in guter Qualität ausreichend zur Verfügung stand.

Ganz anders ist dagegen das Verhältnis der Fundkomplexe aus Hundisburg. Die einzige Gemeinsamkeit zeigt sich in der dorsalen Bearbeitung, ansonsten ist das gegrabene Inventar wesentlich kleinformatiger als der gesammelte Hundisburger Komplex, hat im Mittel einen kleineren Schlagwinkel und weniger, ja sogar die wenigsten dorsalen Schlagrichtungen aller hier berücksichtigten Inventare (Abb. 2 oben). Es ist nicht eindeutig, ob hier auch technologische oder gar chronologische Faktoren eine Rolle spielen. Die Bergungsmethodik scheint hier aber einen bedeutenden Einfluss zu haben: Während der gesammelte Komplex über Jahrzehnte hinweg auf einem größeren Areal geborgen wurde, wurde das ausgegrabene Inventar nach modernen Methoden in einem kleineren Bereich geborgen, wobei auch kleine Abschlüge innerhalb der Größenklasse < 20 mm berücksichtigt wurden.

Die Bergungsmethodik könnte ebenfalls für die Unterschiede zwischen dem Inventar von Pouch und den Aufsammlungen aus dem ehemaligen Tagebau Goitzsche verantwortlich sein. Die Abschlüge von dem Komplex Goitzsche sind im Mittel größer und besitzen einen größeren Schlagwinkel. Obwohl sie nicht von Überkornhalden stammen, sondern meist direkt aus den Basiskiesen der Muldeniederterrasse gesammelt wurden (Weiss 2015), könnte die vorhandene

Abschlaggröße dadurch erklärt werden, dass größere Abschläge leichter in den Flussschottern zu erkennen sind als kleinere. Auch fluviatile Umlagerungsprozesse verbunden mit Größensortierungen könnten eine Rolle gespielt haben. Als letzter Punkt in dieser Betrachtung ist zu erwähnen, dass in dem Diagramm der Hauptkomponentenanalyse (Abb. 2 oben) keine Separierung der Inventare hinsichtlich der archäologischen Kulturen Jungacheuléen/Moustérien und Micoquien/Moustérien zu erkennen ist (siehe auch Weiss et al. 2017).

PCA mit Index-Variablen

Statt realer Maße wurden in dieser PCA die folgenden Formquotienten oder Index-Variablen verwendet: (1) „Streckung“, (2) „Flachheit“ und (3) „Streckung des Schlagflächenrestes“. Ungeachtet der realen Größe der einzelnen Abschläge spielen hier rein technologisch und schlagtechnisch beeinflusste Variablen eine Rolle. Neben den ebenfalls verwendeten Dorsalmerkmalen ist es hier von Wichtigkeit, wie flach und wie gestreckt beziehungsweise klingenförmig die Abschlagformen sind. Das Resultat dieser Herangehensweise sind zwei Fundstellencluster (Abb. 2 unten): (1) die saale- und eemzeitlichen (außer Rabutz) sowie die weichselzeitlichen, aufgesammelten Inventare Löbnitz und Goitzsche und (2) alle weichselzeitlichen Inventare (außer den oben genannten) sowie Rabutz und das gegrabene Hundisburg etwas abseits davon.

Da hier die Variablen etwa gleich auf die beiden Hauptkomponenten laden (Abb. 2 unten), ist es etwas schwieriger, die Bildung der Cluster zu interpretieren. Es wird aber deutlich die Tendenz erkennbar, dass die weichselzeitlichen Inventare generell flacher sind, einen schmalen, langgestreckteren und weniger massiven Schlagflächenrest besitzen und kleinere Schlagwinkel als die saale- und eemzeitlichen Inventare aufweisen (Tab. 2). Die Ausnahmen sind hier die aufgesammelten Inventare Löbnitz und Goitzsche, das eemzeitliche Rabutz sowie der gegrabene Fundkomplex von Hundisburg.

Diese Analyse ergab ein ähnliches Muster wie die PCA mit realen Maßen für den Vergleich der gegrabenen und der gesammelten Inventare Zwochau/Delitzsch-Südwest, den beiden Hundisburger Komplexen und Pouch/Goitzsche. Zwochau und Delitzsch-Südwest scheinen sich auch in technologischer Hinsicht sehr ähn-

lich zu sein, sie befinden sich im Diagramm in unmittelbarer Nachbarschaft (Abb. 2 unten). Die beiden Hundisburger Inventare bestätigen ebenfalls die Ergebnisse der vorangegangenen PCA: Wie in der Hauptkomponentenanalyse mit realen Maßen befinden sie sich im Diagramm weit voneinander entfernt. Da sie sich in den Werten für die technologischen Formquotienten jedoch sehr ähnlich sind (Tab. 2), scheint hier der geringere Schlagwinkel der Abschläge des gegrabenen Inventars ausschlaggebend für die Separierung beider Inventare zu sein. Die Fundkomplexe Pouch und Goitzsche unterscheiden sich hinsichtlich der Formquotienten und werden im PCA-Diagramm ebenfalls wieder entfernt voneinander abgebildet. Die Abschläge von Pouch sind im Mittel langgestreckter, flacher und weisen einen gestreckteren Schlagflächenrest auf. Wie in der vorangegangenen PCA kann keine Trennung der Inventare nach archäologischer Kultur in den saale- und weichselzeitlichen Zeiträumen erkannt werden.

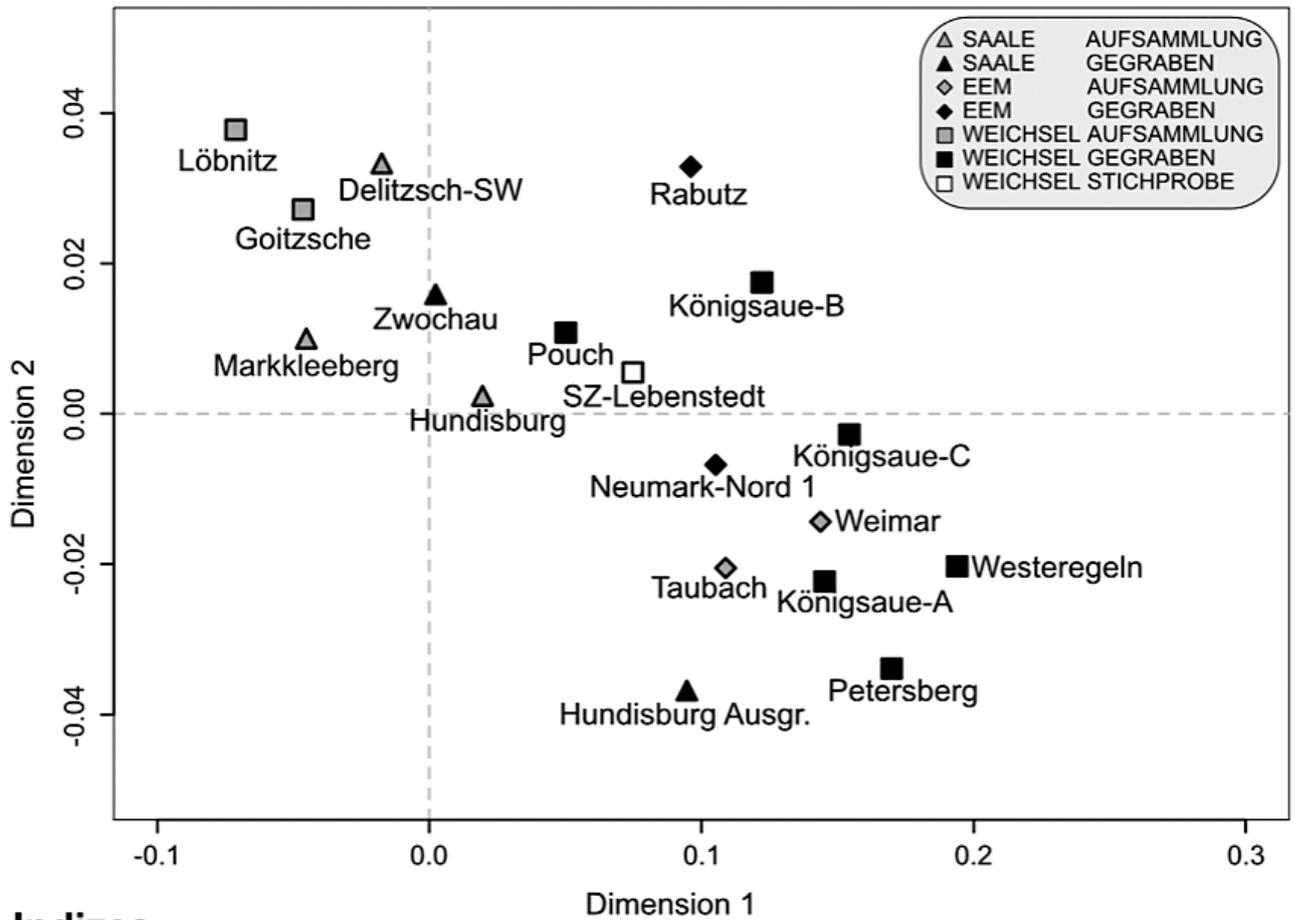
NMDS mit realen Maßen

Im Gegensatz zur Hauptkomponentenanalyse sind hier keine eindeutigen Cluster von Fundstellen zu erkennen (Abb. 3 oben). Die Inventare werden auf einer Kurve abgebildet, wobei sich die saalezeitlichen Fundkomplexe und die weichselzeitlichen Aufsammlungen Löbnitz und Goitzsche im oberen linken Bereich des Diagramms befinden. Der übrige Kurvenverlauf wird von den übrigen weichsel- und eemzeitlichen Fundkomplexen sowie dem gegrabenen Inventar von Hundisburg gebildet. Die nicht-lineare Grundlage der Methode macht es leider nicht möglich, die Einflüsse der einzelnen Variablen abzubilden. Vergleicht man aber die Abschlaggrößen (Tab. 2), lässt sich hier wohl eine Größensortierung entlang des Kurvenverlaufes erkennen.

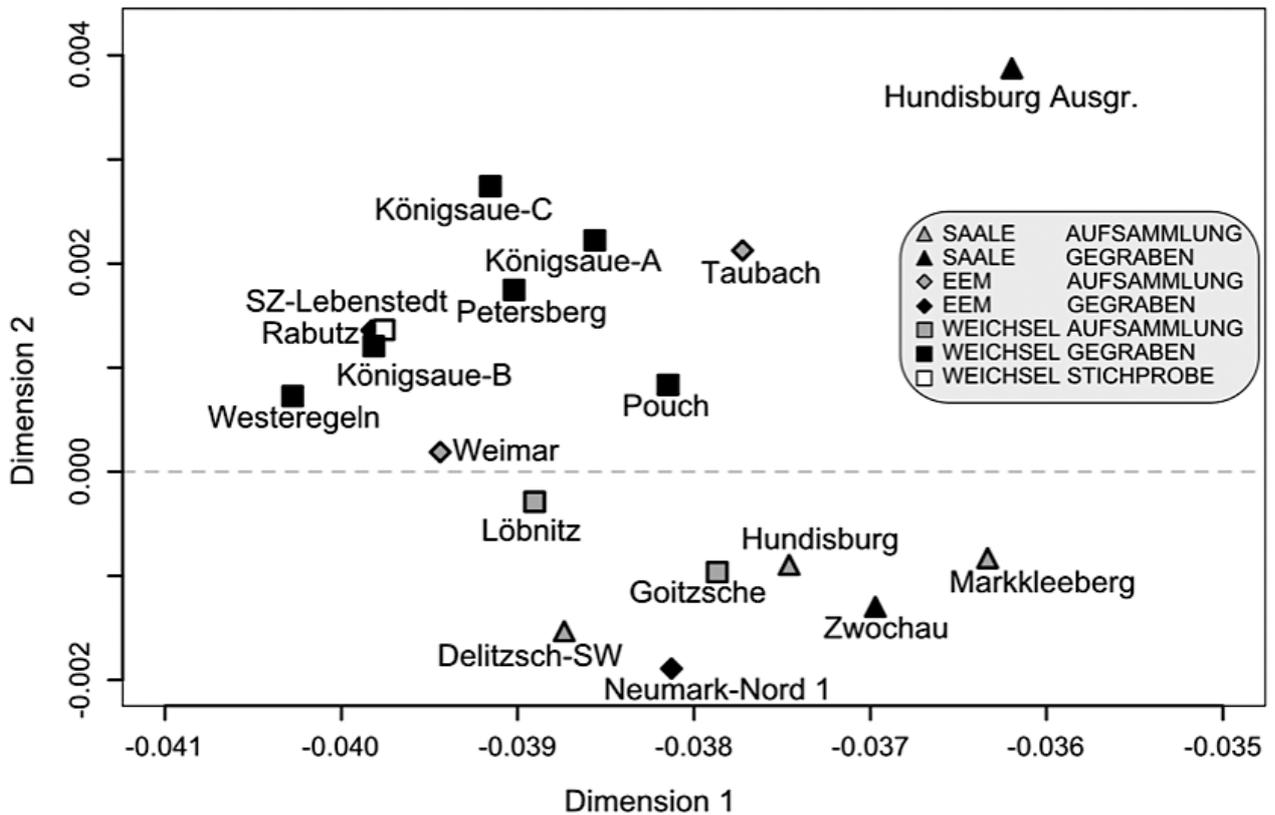
Wie in den Diagrammen der PCA (Abb. 2) verhält sich auch hier Rabutz als ein Ausreißer gegenüber den übrigen eemzeitlichen Inventaren. Gleiches gilt für den gegrabenen Fundkomplex von Hundisburg, welcher sich deutlich von den anderen saalezeitlichen wie auch seinem aufgesammelten Pendant separiert. Pouch und Goitzsche bilden sich ebenfalls wieder getrennt voneinander ab. Das gegrabene Inventar von Zwochau befindet sich dahingegen wiederholt in der Nähe des aufgesammelten Fundkomplexes Delitzsch-Südwest. Auch anhand dieser Methode

3 Nicht-metrische multidimensionale Skalierung. Ergebnisse für die Verwendung von realen Maßen (oben) und Indizes als Variablen (unten). Dargestellt ist der geometrische Median der Abschlag-Punktvolke jeder Fundstelle.

Maße



Indizes



kann keine Separierung ‚moustéroider‘ Inventare vom Jungaucheuléen beziehungsweise Micoquien festgestellt werden.

NMDS mit Index-Variablen

In der nicht-metrischen, multidimensionalen Skalierung unseres Datensatzes führt die Verwendung von Index-Variablen oder Formquotienten zu eindeutigerer Clusterbildung als die Verwendung realer Maße (Abb. 3 unten). Wieder lässt sich eine Ballung der saalezeitlichen Inventare zusammen mit den weichselzeitlichen Fundstellen Löbnitz und Goitzsche erkennen. Diesmal reiht sich Neumark-Nord 1 in dieses Cluster ein. Das zweite Cluster wird von den restlichen eem- und den übrigen weichselzeitlichen Inventaren gebildet. Das ausgegrabene Inventar von Hundisburg bestätigt seine Position als Ausreißer. Zwochau und Delitzsch-Südwest befinden sich auch in diesem Diagramm in demselben Cluster, Pouch und Goitzsche bestätigen ihre voneinander separierten Positionen. Wie auch in den vorangegangenen Diagrammen gibt es keine Separierung von Moustérien-Inventaren.

Vergleich der Ergebnisse der multivariaten Analysemethoden und Schlussbetrachtungen

Insgesamt betrachtet, lässt sich feststellen, dass die PCA im Gegensatz zur NMDS verschiedene Cluster von Fundstellen eindeutiger trennt. Dennoch lassen sich einige Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Methoden, wie auch bei Verwendung realer Maße oder Formquotienten in den multivariaten Analysen, erkennen.

Außer in der NMDS mit realen Maßen sind wiederholt Cluster von weichselzeitlichen Inventaren einerseits und von saalezeitlichen Fundkomplexen andererseits zu erkennen. Nur in der PCA mit realen Maßen gibt es eine Fundstellenballung der eemzeitlichen Inventare, ansonsten befinden sie sich entweder unter den saale- oder den weichselzeitlichen Abschlagkomplexen. Von diesen Clustern waren einige Ausnahmen zu erkennen: (1) das gegrabene Inventar von Hundisburg, welches sich von den saalezeitlichen Fundkomplexen und seinem aufgesammelten Pendant separiert; (2) Rabutz als Ausreißer unter den eemzeitlichen Fundstellen, welches sich meist in der Nähe der weichselzeitlichen Fundstellen wiederfindet; (3) Löbnitz und Goitzsche,

welche sich als weichselzeitliche Inventare immer unter den saalezeitlichen befinden.

Bezüglich des Vergleichs von gegrabenen und aufgesammelten Inventaren an den drei Fallbeispielen Zwochau/Delitzsch-Südwest, Pouch/Goitzsche und Hundisburg wurden in allen multivariaten Analysen ähnliche Ergebnisse erzielt. Die Abschläge > 20 mm der ersten beiden Inventare sind sich trotz der Unterschiede in der Bergungsmethodik sehr ähnlich, sie befinden sich in den einzelnen Diagrammen entweder in direkter Nachbarschaft oder im selben Cluster. Die beiden Hundisburger Inventare, wie auch Pouch und Goitzsche, scheinen dagegen jeweils keinerlei Beziehungen zueinander zu haben, da sie sich in allen Abbildungen der multivariaten Analysen entfernt voneinander befinden.

Hinsichtlich der Zuweisung zu archäologischen Kulturen innerhalb der weichsel- und der saalezeitlichen Inventare ist unter der Anwendung keiner der hier vorgestellten multivariaten Verfahren eine Trennung von ‚moustéroiden‘ Inventaren zum saalezeitlichen Jungaucheuléen beziehungsweise zum weichselzeitlichen Micoquien zu beobachten.

Das Mittelpaläolithikum in Mitteldeutschland zeigt einheitliche Tendenzen über den gesamten Zeitraum vom Saalekomplex über das Eem bis hinein in die Weichseleiszeit. Das wären etwa die Anwendung von Levallois- und präparierten Kernabbauverfahren in der Grundformenproduktion und das gelegentliche bis vermehrte Vorkommen von bifazialen Geräten. Die Herstellung Letzterer wie auch die Methoden in der Grundformenproduktion schlagen sich dabei in den von Abschlägen nieder. Gleiches gilt für das Rohmaterial: Abschlaggrößen wie auch Dorsalmerkmale (so etwa der Kortexanteil, siehe Weiss et al. 2017) finden in den Abschlagmerkmalen ihren Niederschlag. Dennoch zeigen die hier verwendeten multivariaten Verfahren, dass eine zeitliche Trennung der Inventare nach den drei größeren hier behandelten Zeiträumen bis zu einem gewissen Grad möglich ist. Ausnahmen wie die weichselzeitlichen Inventare Löbnitz und Goitzsche, die sich immer unter den saalezeitlichen Fundkomplexen befinden, könnten durch Rohmaterialgrößen, Fundstellentypus und Bergungssituation erklärt werden: Wie die saalezeitlichen Inventare stammen die Artefakte von Löbnitz und Goitzsche von einer Flussterrasse, wo qualitativ hochwertiges Rohmaterial in großer Zahl zur Verfügung stand.

Die Fundbergung geschah ebenfalls, wie für die saalezeitlichen Inventare (außer Hundisburg-„Ausgrabung“ und Zwochau), überwiegend von Überkorn-Kieshalden, was eine Größensortierung der Artefaktaufsammlungen zur Folge hatte. Der Vergleich von gesammelten zu gegrabenen Inventaren hat anhand dreier Beispiele gezeigt, dass starke Gemeinsamkeiten einerseits, aber auch große Unterschiede andererseits möglich sind. Die Abschlüge > 20 mm der saalezeitlichen Inventare Zwochau und Delitzsch-Südwest sind sich trotz verschiedener Bergungsmethoden ähnlich. Möglicherweise haben hier technologische Gemeinsamkeiten einen starken Einfluss auf die Abschlagmerkmale. Dahingegen erweisen sich die beiden Hundisburger Inventare, wie auch der Fundplatz Pouch und die in seinem Umfeld aufgesammelten Artefakte aus dem Fundkomplex Goitzsche als jeweils sehr unterschiedlich zueinander. Mögliche Gründe könnten hier tatsächlich in der Bergungsmethodik, aber auch in fluviatilen Umlagerungsprozessen begründet sein.

Obwohl die mittelpaläolithischen Fundkomplexe in Mitteldeutschland eine hohe Variabilität zeigen, weisen sie doch starke Ähnlichkeiten auf, die dazu führen, dass sich die Abschlagkomplexe hinsichtlich der hier verwendeten Merkmale und multivariaten Analysemethoden weder im Saalekomplex noch im letzten Glazial nach archäologischen, definierten Kulturen, wie etwa Moustérien und Micoquien, unterscheiden lassen. Die Variabilität scheint eher (siehe dazu Weiss et al. 2017) in der jeweiligen Anpassung an die lokalen Gegebenheiten, wie etwa Rohmaterial (Größe, Qualität, Transport), dem jeweiligen Anteil von verschiedenen Kernabbauethoden am Gesamtinventar, der Steingeräteherstellung (variieren der Anteil von Abschlag- und bifazialen Geräten), geologischen Umlagerungsprozessen sowie der Bergungsmethodik zu sein.

Danksagung

In erster Linie gilt unser Dank den Institutionen, die Marcel Weiß bei seiner laufenden Dissertation unterstützt und ihm die Fundkomplexe zur Analyse zur Verfügung gestellt haben: dem Landesamt für Archäologie Sachsen, dem Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte, sowie dem Museum für Ur- und Frühgeschichte Wolfenbüttel. Die Aufnahme der Artefakte im Rahmen der Dissertation wurde von der Max-Planck-Gesellschaft finanziert. Unser Dank gilt auch den Betreuern der Dissertation, Jean-Jacques Hublin, Shannon P. McPherron und Clemens Pasda. Des Weiteren möchten wir Stefan Ertmer danken, der Thomas Weber freundlicherweise seinen Datensatz zu dem gegrabenen Inventar von Hundisburg, welches er im Rahmen seiner Masterarbeit und seiner Dissertation aufgenommen hat, zur Verfügung gestellt hat. Wir bedanken uns auch bei Uwe Beye, dem engagierten Bodendenkmalpfleger und Finder vieler Artefakte und Faunenreste im Magdeburger Elbgebiet, bei Matthias Meyer vom Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie, der die DNA-Bestimmungen durchführte, und bei Ralf-Jürgen Prilloff für die archäozoologischen Bestimmungen.

Literatur

- Baumann et al. 1983.** W. Baumann/D. Mania/V. Toepfer/L. Eißmann, Die paläolithischen Neufunde von Markkleeberg bei Leipzig. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Dresden 16 (Berlin 1983).
- Bedall/Zimmermann 1979.** F. K. Bedall/H. Zimmermann, Algorithm AS 143: The median-centre. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)* 28, 1979, 325–328.
- Behm-Blancke 1960.** G. Behm-Blancke, Altsteinzeitliche Rastplätze im Travertingebiet von Taubach, Weimar, Ehringsdorf. *Alt-Thüringen* 4 (Weimar 1960).
- Beye et al. 2017.** U. Beye/M. Meyer/R. J. Prill-off/T. Weber, New investigations of Pleistocene finds from Middle Elbe valley gravel pits: Archaeology, palaeontology, and genetics. In: Hugo Obermaier-Gesellschaft (Hrsg.) 59. Tagung der Hugo Obermaier-Gesellschaft in Aurich 2017. Tagungsband (Erlangen 2017) 16–17.
- Bratlund 2000.** B. Bratlund, Taubach Revisited. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 46 (1999), 2000, 61–174.
- Cox/Cox 1994.** T. F. Cox/M. A. A. Cox, Multidimensional scaling (London/Glasgow/Weinheim/New York/Tokio/Melbourne/Madras 1994).
- Diedrich/Weber in press.** C. G. Diedrich/T. Weber, A Middle Palaeolithic Neanderthal camp and contemporaneous hyena open air den site on a gypsum karst hill at Westeregeln (north-central Germany) within a mammoth steppe environment. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte*.
- Eichhorn 1909.** G. Eichhorn, Die paläolithischen Funde von Taubach in den Museen zu Jena und Weimar (Jena 1909).
- Eißmann 1994.** L. Eißmann, Grundzüge der Quartärgeologie Mitteldeutschlands (Sachsen, Sachsen-Anhalt, Südbrandenburg, Thüringen). *Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen* 7, 1994, 55–135.
- Eißmann 2002.** L. Eißmann, Quaternary geology of eastern Germany (Saxony, Saxon-Anhalt, South Brandenburg, Thuringia), type area of the Elsterian and Saalian Stages in Europe. *Quaternary Science Reviews* 21, 2002, 1275–1346.
- Erd 1990.** K. Erd, Pollenstratigraphie des interglazialen Beckentons von Rabutz südöstlich Halle/Saale. In: L. Eißmann (Hrsg.) *Die Eemwarmzeit und die frühe Weichseleiszeit im Saale-Elbe-Gebiet: Geologie, Paläontologie, Palökologie*. *Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen* 5 (Altenburg 1990) 141–147.
- Ertmer 2012.** S. Ertmer, Die Parkiesgrube Hundisburg – Ein klassischer Fundplatz der Altsteinzeit im Lichte neuer Ausgrabungen. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 93, 2012, 9–101.
- Gaudzinski 1999a.** S. Gaudzinski, Knochen und Knochengeräte der mittelpaläolithischen Fundstelle Salzgitter-Lebenstedt (Deutschland). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 45 (1998), 1999, 163–220.
- Gaudzinski 1999b.** S. Gaudzinski, Middle Palaeolithic bone tools from the open-air site Salzgitter-Lebenstedt (Germany). *Journal of Archaeological Science* 26, 1999, 125–141.
- Gaudzinski-Windheuser et al. 2014.** S. Gaudzinski-Windheuser/L. Kindler/E. Pop/W. Roebroeks/G. Smith, The Eemian Interglacial landscape at Neumark-Nord (Germany) and its potential for our knowledge of hominin subsistence strategies. *Quaternary International* 331, 2014, 31–38.
- Genest et al. 2016.** M. Genest/J.-C. Masse/J.-F. Plante, Depth: Nonparametric depth functions for multivariate analysis. <https://CRAN.R-project.org/package=depth>.
- Glapa 1969.** H. Glapa, Die Hundisburger Schotter und ihre Deckschichten. *Hallesches Jahrbuch für mitteldeutsche Erdgeschichte* 11, 1969, 79–101.
- Glapa 1970.** H. Glapa, Zur Stratigraphie des Pleistozäns im Gebiet der Letzlinger Heide und im Elbtal nördlich Magdeburg. *Geologie (Berlin)* 19, 1970, 206–242.
- Gower 1971.** J. C. Gower, A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics* 27, 1971, 857–871.
- Gower 1974.** J. C. Gower, Algorithm AS 78: The Mediancentre. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)* 23, 1974, 466–470.
- Grahmann 1955.** R. Grahmann, The Lower Palaeolithic site of Markkleeberg and other comparable localities near Leipzig. *Transactions of the American Philosophical Society* 45, 1955, 509–687.
- Grünberg et al. 1999.** J. M. Grünberg/H. Graetsch/U. Baumer/J. Koller, Untersuchung der mittelpaläolithischen „Harzreste“ von Königsau, Ldkr. Aschersleben-Staßfurt. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 81, 1999, 7–38.
- Hedges et al. 1998.** R. E. M. Hedges/P. B. Pettitt/C. B. Ramsey/G. J. V. Klinken, Radiocarbon Dates from the Oxford AMS System: *Archaeometry* Datelist 25. *Archaeometry* 40, 1998, 227–239.
- Hiller et al. 1991.** A. Hiller/T. Litt/L. Eißmann, Zur Entwicklung der jungquartären Tieflandstäler im Saale-Elbe-Raum unter besonderer Berücksichtigung von ¹⁴C-Daten. *Eiszeitalter und Gegenwart* 41, 1991, 26–46.
- Hotelling 1933.** H. Hotelling, Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology* 24, 1933, 417–441.
- Hublin 1984.** J.-J. Hublin, The fossil man from Salzgitter-Lebenstedt (FRG) and its place in human evolution during the Pleistocene in Europe. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 75, 1984, 45–56.
- Hülle 1977.** W. M. Hülle, Die Ilsenhöhle Unter Burg Ranis/Thüringen. Eine paläolithische Jägerstation (Stuttgart 1977).
- Jöris 2004.** O. Jöris, Zur chronostratigraphischen Stellung der spätmittelpaläolithischen Keilmessergruppen. Der Versuch einer kulturgeographischen Abgrenzung einer mittelpaläolithischen Formen-Gruppe in ihrem europäischen Kontext. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 84 (2003), 2004, 49–153.
- Krbetschek et al. 2003.** M. Krbetschek/G. Erfurt/D. Degering, Radiofluorescence dating: A novel method for age determination of clastic sediment deposits from about 20ka to 300ka. *Poster presentation, XVI INQUA Congress in Reno, USA, July 2003 (Reno 2003)*.
- Krbetschek et al. 2008.** M. R. Krbetschek/D. Degering/W. Alexowski, Infrarot-Radiofluoreszenz-Alter (IR-RF) unter-saalezeitlicher Sedimente Mittel- und Ostdeutschlands. *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften* 159, 2008, 133–140.
- Kruskal 1964a.** J. B. Kruskal, Nonmetric multidimensional scaling. *Psychometrika* 29, 1964, 115–129.
- Kruskal 1964b.** J. B. Kruskal, Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a non-metric hypothesis. *Psychometrika* 29, 1964, 1–27.
- Kruskal/Wish 1983.** J. B. Kruskal/M. Wish, *Multidimensional Scaling* (Beverly Hills/London 1983).
- Lauer et al. 2017.** T. Lauer/M. Weiss/D. Degering/M. Krbetschek/C. Tinapp, Optical dating of the Saalian glacial cycle and the onset of the Middle Paleolithic in central Germany. *Poster Presentation, 7th Annual Meeting of the European Society for the study of Human Evolution, September 2017 (Leiden 2017)*.
- Mania 1998.** D. Mania, Zum Ablauf der Klimazyklen seit der Elstervereisung im Elbe-Saalegebiet. *Prähistoria Thuringica* 2, 1998, 5–21.
- Mania 2002.** D. Mania, Der mittelpaläolithische Lagerplatz am Ascherslebener See bei Königsau (Nordharzvorland). *Prähistoria Thuringica* 8, 2002, 16–75.
- Mania 2004.** D. Mania, Neumark-Nord – Geologie eines Interglazials. *Prähistoria Thuringica* 10, 2004, 26–42.
- Mania/Thomae 2008.** D. Mania/M. Thomae, Gliederung der Saalezeit im Saalegebiet und Harzvorland. *Prähistoria Thuringica, Sonderheft*, 2008, 1–44.
- Mania et al. 2013.** D. Mania/M. Thomae/M. Altermann/K. von Kremenetski/E. Nowenko, Zur Geologie und Stratigraphie der pleistozänen Becken von Neumark-Nord (Geiselal). *Veröffent-*

lichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte 62 (Halle/Saale 2013).

Mania/Toepfer 1973. D. Mania/V. Toepfer, Königsau: Gliederung, Oekologie und Mittelpaläolithische Funde der letzten Eiszeit. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle 26 (Berlin 1973).

Monnier/Missal 2014. G. F. Monnier/K. Missal, Another Mousterian Debate? Bordian facies, chaîne opératoire technocomplexes, and patterns of lithic variability in the western European Middle and Upper Pleistocene. *Quaternary International* 350, 2014, 59–83.

Nehring 1890. A. Nehring, Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit: Mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna (Berlin 1890).

Oksanen et al. 2016. J. Oksanen/F. G. Blanchet/M. Friendly/R. Kindt/P. Legendre/D. McGinn/P. R. Minchin/R. B. O'Hara/G. L. Simpson/P. Solymos/M. H. H. Stevens/E. Szoecs/H. Wagner, *vegan: Community Ecology Package*.

Pasda 1996. C. Pasda, Silexverarbeitung am Rohmaterialvorkommen im Mittelpleistozän Ergebnisse einer Rettungsgrabung in Zwochau (Ldkr. Delitzsch). *Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege* 38, 1996, 13–55.

Pastors 2001. A. Pastors, Die mittelpaläolithische Freilandstation von Salzgitter-Lebenstedt: Genese der Fundstelle und Systematik der Steinbearbeitung. *Salzgitter-Forschungen* 3 (Salzgitter 2001).

Pastors 2009. A. Pastors, Blades? – Thanks, no interest! Neanderthals in Salzgitter-Lebenstedt. *Quartär* 56, 2009, 105–118.

Picin 2016. A. Picin, Short-term occupations at the lakeshore: A technological reassessment of the open-air site Königsau (Germany). *Quartär* 63, 2016, 7–32.

R Core Team 2016. R Core Team, *R: A language and environment for Statistical Computing*.

Rezek 2015. Z. Rezek, Temporalities in Stone Provisioning in the Middle Paleolithic Stone Artifact Record of the Cave of Pech de L'Azé IV in Southwest France. Insights into the Variability in Neandertal Landscape Use (Dissertation, University of Pennsylvania 2015).

Richter 2016. J. Richter, Leave at the height of the party: A critical review of the Middle Paleolithic in Western Central Europe from its beginnings to its rapid decline. *Quaternary International* 411, 2016, 107–128.

Rudolph/Bernhardt 1997. A. Rudolph/W. Bernhardt, Altsteinzeitliche Fundstellen bei Bitterfeld und Löbnitz. *Leipziger Geowissenschaften* 5, 1997, 167–173.

Rudolph et al. 2003. A. Rudolph/T. Laurat/W. Bernhardt, Mittelpaläolithische Gerätefunde

von Löbnitz Landkreis Delitzsch. In: J. M. Burdukiewicz/L. Fiedler/W.-D. Heinrich/A. Justus/E. Brühl (Hrsg.) *Erkenntnisjäger. Kultur und Umwelt des frühen Menschen. Festschrift für Dietrich Mania*. Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie – Landesmuseum für Vorgeschichte Sachsen-Anhalt 57 (Halle/Saale 2003) 495–507.

Scerri et al. 2016. E. M. L. Scerri/B. Gravina/J. Blinkhorn/A. Delagnes, Can Lithic Attribute Analyses Identify Discrete Reduction Trajectories? A Quantitative Study Using Refitted Lithic Sets. *Journal of Archaeological Method and Theory* 23, 2016, 669–691.

Schäfer 1994. D. Schäfer, Grundzüge der technologischen Entwicklung und Klassifikation vorjungpaläolithischer Steinartefakte in Mitteleuropa. Grundzüge der technologischen Entwicklung und Klassifikation vorjungpaläolithischer Steinartefakte in Mitteleuropa. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 74 (1993) 1994, 49–194.

Schäfer/Jäger 1984. D. Schäfer/K.-D. Jäger, Verkohlte Steinkerne der Kornelkirsche (*Cornus mas* L.) aus dem Paläolithikum des Oberen Traverstins von Weimar-Ehringsdorf. *Alt-Thüringen* 20, 1984, 15–22.

Schäfer et al. 2003. J. Schäfer/T. Laurat/J. F. Kogler, Bericht zu den Ausgrabungen am altsteinzeitlichen Fundplatz Markkleeberg 1999 bis 2001. *Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege* 45, 2003, 13–47.

Shea 2014. J. J. Shea, Sink the Mousterian? Named stone tool industries (NASTIES) as obstacles to investigating hominin evolutionary relationships in the Later Middle Paleolithic Levant. *Quaternary International* 350, 2014, 169–179.

Soergel 1922. W. Soergel, *Die Jagd der Vorzeit* (Jena 1922).

Steiner 1984. W. Steiner, Steinbrüche und Stollen im Park an der Ilm zu Weimar. *Tradition und Gegenwart*. Weimarer Schriften 12 (Weimar 1984).

Stock 1987. M. Stock, Die Stellung des Petersberger Artefaktkomplexes im Mittelpaläolithikum auf Grund einer Merkmalanalyse. *Ethnographisch Archäologische Zeitschrift* 22, 1987, 25–52.

Strahl et al. 2010. J. Strahl/M. R. Krbetschek/J. Luckert/B. Machalett/S. Meng/E. A. Oches/I. Rappsilber/S. Wansa/L. Zöller, Geologie, Paläontologie und Geochronologie des Eem-Beckens Neumark-Nord 2 und Vergleich mit dem Becken Neumark-Nord 1 (Geiseltal, Sachsen-Anhalt). *Eiszeitalter und Gegenwart – Quaternary Science Journal* 59, 2010, 120–167.

Thieme 2007. H. Thieme, *Die Schöninger Speere: Mensch und Jagd vor 400 000 Jahren* (Stuttgart 2007).

Tode 1982. A. Tode, Der altsteinzeitliche Fundplatz Salzgitter-Lebenstedt. Teil I: Archäologischer Teil. *Fundamenta* 11/1 (Köln/Wien 1982).

Toepfer 1958. V. Toepfer, Steingeräte und Paläökologie der mittelpaläolithischen Fundstelle Rabutz bei Halle. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 41/42, 1958, 11–48.

Toepfer 1970. V. Toepfer, Stratigraphie und Ökologie des Paläolithikums. In: H. Richter/G. Haase/I. Lieberoth/R. Ruske (Hrsg.) *Periglazial – LÖB – Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik*. Petermanns Geographische Mitteilungen, Ergänzungsheft 274 (Leipzig/Gotha 1970), 329–422.

Toepfer/Mania 1973. V. Toepfer/D. Mania, Paläolithische Funde vom Petersberg nördlich von Halle. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 57, 1973, 49–69.

Weber 1920. C. A. Weber, *Der Aufbau, die Flora und das Alter des Tonlagers von Rabutz*. Veröffentlichungen des Provinzialmuseums zu Halle 1,4 (Halle 1920) 1–7.

Weber 1986. T. Weber, Die Steinartefakte des *Homo erectus* von Bilzingsleben. In: T. Weber/D. Mania, *Bilzingsleben III*. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 39 (Berlin 1986), 65–231.

Weber 1997. T. Weber, Älterpaläolithische Funde im Mittelgebirge. *Leipziger Geowissenschaften* 5, 1997, 183–199.

Weber/Beye 2015. T. Weber/U. Beye, Paläolithische „Flussfunde“ aus Mitteldeutschland. *Die Kunde* N.F. 63, 2015, 183–196.

Weiss 2015. M. Weiss, Stone tool analysis and context of a new late Middle Paleolithic site in western central Europe – Pouch-Terrassenpfeiler, Ldkr. Anhalt-Bitterfeld, Germany. *Quartär* 62, 2015, 23–62.

Weiss et al. 2017. M. Weiss/A. Otcherednoy/A. Wiśniewski, Using multivariate techniques to assess the effects of raw material, flaking behavior and tool manufacture on assemblage variability: An example from the late Middle Paleolithic of the European Plain. *Journal of Archaeological Science* 87, 2017, 73–94.

Wiegiers 1939. F. Wiegiers, Die geologische Altersstellung der Hundisbuger Schotter. *Prähistorische Zeitschrift* 28/29, 1939, 66–68.

Wimmer 1997. R. Wimmer, Zur Geologie der Paläolithfundstellen bei Bitterfeld und Löbnitz. *Leipziger Geowissenschaften* 5, 1997, 175–181.