

Archaeologia Austriaca

Band 108 / 2024

Zeitschrift zur Archäologie Europas
Journal on the Archaeology of Europe

Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

ARCHAEOLOGIA AUSTRIACA

Zeitschrift zur Archäologie Europas
Journal on the Archaeology of Europe



Band 108/2024

Archaeologia Austriaca

Zeitschrift zur Archäologie Europas
Journal on the Archaeology of Europe

Band 108/2024

Herausgeber:

Österreichisches Archäologisches Institut,
Abteilung Prähistorie und Westasien/Nordostafrika-Archäologie
Österreichische Akademie der Wissenschaften

Institut für Urgeschichte und Historische Archäologie
Universität Wien

VERLAG DER
ÖSTERREICHISCHEN
AKADEMIE DER
WISSENSCHAFTEN

Archaeologia Austriaca erscheint einmal im Jahr und bringt Arbeiten aus dem Gesamtgebiet der europäischen Ur- und Frühgeschichte. Die Zeitschrift umfasst alle Zeitperioden vom Paläolithikum bis in die Neuzeit, die im Rahmen von archäologischen, anthropologischen und allen archäo-interdisziplinären Methoden inklusive der Naturwissenschaften behandelt werden.

Bestellungen sind zu richten an den Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften unter: bestellung.verlag@oeaw.ac.at

Zur Einreichung von Beiträgen bitte um Kontaktaufnahme unter: archa@oeaw.ac.at. Manuskripte können laufend eingereicht werden. Die Richtlinien zur Erstellung von Manuskripten finden sich unter https://www.austriaca.at/archaeologia. Die Autorinnen und Autoren sind für die Bildrechte verantwortlich.

Besprechungsexemplare nimmt das Österreichische Archäologische Institut, Abteilung Prähistorie und Westasien/Nordostafrika-Archäologie, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Dominikanerbastei 16, 1010 Wien, entgegen, E-Mail: archa@oeaw.ac.at

Als internationale wissenschaftliche peer-reviewed Zeitschrift von der ÖAW gefördert.
Gedruckt mit Unterstützung der Universität Wien, Historisch-Kulturwissenschaftliche Fakultät und der Abteilung Wissenschaft und Forschung der Gruppe Kultur, Wissenschaft und Unterricht des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung.



universität wien
Historisch-Kulturwissenschaftliche Fakultät

WISSENSCHAFT • FORSCHUNG NIEDERÖSTERREICH

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie, detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Die verwendete Papiersorte in dieser Publikation ist DIN EN ISO 9706 zertifiziert und erfüllt die Voraussetzung für eine dauerhafte Archivierung von schriftlichem Kulturgut.

Herausgeber / Editors:
Österreichisches Archäologisches Institut, Abteilung Prähistorie und Westasien/Nordostafrika-Archäologie,
Österreichische Akademie der Wissenschaften
Institut für Urgeschichte und Historische Archäologie, Universität Wien

Herausgebergremium / Editorial Board:
Barbara Horejs (Editor-in-chief), Michael Doneus, Mario Gavranović, Katharina Rebay-Salisbury, Claudia Theune

Wissenschaftlicher Beirat / Advisory Board:
Alexandra Busch, Svend Hansen, Viktória Kiss, Philip R. Nigst, Peter Pavúk, Ernst Pernicka, Katarina Katja Predovnik, Eva Rosenstock, Stefanie Samida, Maria Teschler-Nicola

Redaktion und Koordination / Copy Editing and Coordination: Ulrike Schuh, Sophie Zimmermann
Publication Management: Ulrike Schuh
Buchrezensionen / Book Review Editors: Hannah Rohringer
Deutsche Textkorrekturen / German Language Editing: Sophie Zimmermann
Englische Textkorrekturen / English Language Editing: Nicola Wood

Alle Rechte vorbehalten. / All rights reserved.
ISBN 978-3-7001-9679-2
ISSN 0003-8008
Copyright © Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien / Austrian Academy of Sciences, Vienna 2024
Satz / Layout: Angela Schwab, ÖAI
Druck und Bindung / Printing and binding: Print Alliance, Bad Vöslau
https://epub.oeaw.ac.at/9679-2
https://verlag.oeaw.ac.at
Made in Europe

Inhaltsverzeichnis / Contents

Sophie Zimmermann, Barbara Horejs
Editorial – 7

Artikel / Articles

Violetta Reiter
Die Besiedlung des Epilengyel-Horizontes in Rannersdorf, Niederösterreich – 11

Appendix 1. Katalog des epilengyelzeitlichen Fundmaterials aus Rannersdorf, Niederösterreich – ONLINE, doi: 10.1553/archaeologia108s11-A

Zora Bielichová
Animal Remains from the Early Copper Age (Epilengyel) Settlement Pits in Rannersdorf, Lower Austria – 39

Appendix 1. Raw Osteometric Data – ONLINE, doi: 10.1553/archaeologia108s39-A

Daniela Kern†, Karin Wiltschke-Schrotta, Mona Abd El Karem
Eine Gräbergruppe der späten Glockenbecherzeit aus Tödling, Oberösterreich. Archäologie – Anthropologie – Archäozoologie – 73

Anja Hellmuth Kramberger
Symbole des Himmels, Symbole der Götter. Zu den Schalen mit verziertem Boden aus der Gradina Monkodonja nahe Rovinj in Kroatien und den Beziehungen zum östlichen Mittelmeerraum – 117

Markus Staudt, Gert Goldenberg, Roman Lamprecht, Bianca Zerobin
Montanarchäologische Prospektionen zum prähistorischen Kupferbergbau in den Kitzbüheler Alpen. Neue Fundstellen und erste Ergebnisse zum Abbau und zur Erzaufbereitung von Kupferkies im Raum Jochberg (Nordtirol) – 139

Andrzej Kokowski, Romka Bartkowiak, Robert Kraszczuk
Hasenfibeln im Barbaricum – 177

Berichte / Reports

Philip R. Nigst, Walpurga Antl-Weiser, Marjolein D. Bosch
Exploring the Surrounding of a Gravettian Site. The Case Study Grub-Kranawetberg, Austria – 201

Maximilian Piniel, Gregor Schönpflug
The Middle Bronze Age Lowland Settlement of Müllendorf, Gewerbegebiet Breitensee. Bronze Artefacts and Building Types – 225

Matthias Kucera, Roderick B. Salisbury, Joris Coolen, Michael Doneus, Jakob Kainz, Ingrid Kowatschek, Immo Trinks, Wolfgang Neubauer
Multi-Method Archaeological Prospection and Integrated Interpretation. Investigation of the Kreuttal Area in Austria – 245

Roland Linck, Andreas Stele
Structure-from-Motion-Kartierung ultrafeiner Strukturen am Beispiel der Pressbrokatapplikation in der Memminger Frauenkirche – 271

Rezensionen / Reviews

Timothy Canessa
John J. Shea, The Unstoppable Human Species: The Emergence of Homo Sapiens in Prehistory (Cambridge University Press, Cambridge 2023) – 285

Veronika Kaudela
April Nowell, Growing Up in the Ice Age: Fossil and Archaeological Evidence of the Lived Lives of Plio-Pleistocene Children (Oxbow Books, Oxford 2021) – 289

Ana Mercedes Herrero-Corral
Harald Meller, Johannes Krause, Wolfgang Haak, Roberto Risch (Eds.), Kinship, Sex, and Biological Relatedness: The Contribution of Archaeogenetics to the Understanding

of Social and Biological Relations. 15. Mitteldeutscher Archäologentag vom 6. bis 8. Oktober 2022 in Halle (Saale). Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 28 (Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Heidelberg 2023) – 294

Gabriela Vrtalová
Manuel Fernández-Götz, Courtney Nimura, Philipp W. Stockhammer, Rachel Cartwright (Eds.), Rethinking Migrations in Late Prehistoric Eurasia. Proceedings of the British Academy 254 (Oxford University Press, Oxford 2023) – 298

Bill Weis
Walter Pohl, Rutger Kramer (Eds.), Empires and Communities in the Post-Roman and Islamic World. Oxford Studies in Early Empires (Oxford University Press, Oxford 2021) – 301

Editorial

Die 108. Ausgabe der Archaeologia Austriaca beinhaltet sechs Artikel, vier Berichte sowie fünf Rezensionen, die chronologisch vom Paläolithikum bis ins Mittelalter reichen und sich thematisch mit unterschiedlichen Aspekten archäologischer Forschung in Europa sowie einem breiten methodischen Spektrum befassen. Alle Artikel und Berichte haben das internationale Begutachtungsverfahren erfolgreich durchlaufen.

Am Beginn dieses Bandes stehen zwei Beiträge zur frühkupferzeitlichen Siedlung von Rannersdorf in Niederösterreich. Violetta Reiter diskutiert die verschiedenen Häuser, kategorisiert die unterschiedlichen Fundamentvarianten und analysiert die Keramik aus den benachbarten großflächigen Lehmentnahmegruben typologisch im Detail. Abschließend stellt sie die Rannersdorfer Befunde mit vergleichbaren Hausgrundrissen aus dem Osten Österreichs in den größeren Kontext des Besiedlungsnetzes des Epilengyel-Horizontes. Die grundlegenden Primärdaten aller typologisch relevanten Keramikfragmente stehen parallel zum veröffentlichten Artikel als Online-Appendix zur Verfügung. Die Tierknochen aus den dazugehörigen frühkupferzeitlichen Siedlungsgruben bearbeitete Zora Bielichová. Ihre Studie gibt neue Einblicke in die Ernährungsgewohnheiten und Tierhaltungspraktiken am Ende des 5. Jahrtausends v. Chr. in Ostösterreich. Die analysierten Nahrungsreste deuten auf einen pastoralen Charakter der Wirtschaft hin. Ein erheblicher Teil der Rinder und Ziegen wurde im höheren Alter geschlachtet, was zeigt, dass es sich um Tiere handelte, die mehrere Funktionen erfüllten. Die Rohdaten der Tierknochenmessungen sind ebenfalls als Online-Appendix publiziert.

Fünf Hockergräber der späten Glockenbecherzeit aus Tödling in Oberösterreich wurden archäologisch, anthropologisch und archäozoologisch von Daniela Kern, Karin Wiltschke-Schrotta und Mona Abd El Karem analysiert. Die in zwei Männergräbern aufgefundenen bogen- und stäbchenförmigen Anhänger werden als funktionaler Bestandteil der Männertracht interpretiert, der in weiterer Folge eine Entwicklung zu einem dekorativen Bestandteil des Frauenschmucks durchlief.

„Symbole des Himmels, Symbole der Götter“ lautet der Titel von Anja Hellmuth Krambergers Artikel zu Schalen mit verziertem Boden aus Monkodonja in Kroatien. Anhand der Verzierungen erörtert sie Kulturkontakte und Einflüsse und zeigt, wie sich Monkodonja und Istrien über die Ornamentik in das früh- und mittelbronzezeitliche Kommunikationsnetz interpretieren lassen. Für die untersuchten Bodenverzierungen gelingt es ihr, Beziehungen zum östlichen Mittelmeerraum bis nach Kleinasien und Nordmesopotamien nachzuzeichnen.

Markus Staudt, Gert Goldenberg, Roman Lamprecht und Bianca Zerobin präsentieren die Ergebnisse montanarchäologischer Prospektionen zum prähistorischen Kupferbergbau in den Kitzbüheler Alpen. Erstmals gelang es, einen umfangreichen bronzezeitlichen Kupfererzbergbau in Jochberg (Tirol) nachzuweisen. Die Größe und Anzahl der Pingen und der Abbauplätze mit ausgedehnten Halden sowie zahlreiche Funde von Abbau- und Erzaufbereitungsgeräten (bronzene Pickelspitzen und Steingeräte) belegen eindrücklich eine zuvor unbekannte ausgedehnte Bergbaulandschaft, in der im 14./13. Jahrhundert v. Chr. intensiv Kupferbergbau betrieben wurde.

Ausgehend vom Fund einer Scheibenfibel mit hasenförmigem Körper in Jastrowie in Nordpolen geben Andrzej Kokowski, Romka Bartkowiak und Robert Kraszczuk einen Überblick über römische Hasen- und Kaninchenfibeln. Sie legen einen Katalog vor, der 192 weitere Fibeln von 100 Fundorten aus den römischen Provinzen und dem Barbaricum enthält, sowie erstmals eine Karte des Vorkommens der Hasenfibeln. Neben verschiedenen Klassifizierungsvorschlägen beschäftigen sich die Autor:innen mit der Identifizierung von Werkstätten und diskutieren mögliche Verbreitungswege dieser Fundgattung.

Der erste Bericht dieses Bandes präsentiert die Ergebnisse der Oberflächenbegehungen um die bekannte gravettienzeitliche Fundstelle Grub-Kranawetberg in Niederösterreich. Philip R. Nigst, Walpurga Antl-Weiser und Marjolein D. Bosch berichten von den zum Einsatz gekommenen Methoden der Feldforschung und der Anzahl, Art und Datierung der mit Hilfe von GNSS (Globales Navigationssatellitensystem) eingemessenen Funde.

Ein weitläufiges Siedlungsareal der Mittelbronzezeit wurde bei einer kürzlich durchgeführten Rettungsgrabung

im Industriegebiet von Müllendorf im Burgenland entdeckt. Maximilian Piniel und Gregor Schönpflug konnten 55 Gebäude rekonstruieren, die sich in die mittelbronzezeitliche Bautradition einfügen, eine Typologie der Gebäudegrundrisse erstellen sowie das im Zuge der Grabungen freigelegte Buntmetallinventar analysieren.

Umfassende archäologische Prospektionen stehen im Fokus des Beitrags von Matthias Kucera, Roderick B. Salisbury, Joris Coolen, Michael Doneus, Jakob Kainz, Ingrid Kowatschek, Immo Trinks und Wolfgang Neubauer. Die 2011–2024 im niederösterreichischen Kreuttal durchgeführte Fallstudie bot die Möglichkeit, eine Vielzahl an Prospektionsmethoden zu testen und weiterzuentwickeln. Der angewandte Methodenkanon umfasste die geophysikalische Prospektion, hier speziell die Entwicklung motorisierter Systeme, sowie luftgestütztes und terrestrisches Laserscanning, Luftbildarchäologie, Bodenbeprobungen, Feldbegehungen und einzelne gezielte archäologische Ausgrabungen.

In einem technisch-methodischen Beitrag erörtern Roland Linck und Andreas Stele die Frage, inwieweit Structure-from-Motion geeignet ist, eine dreidimensionale Kartierung ultrafeiner Strukturen durchzuführen. An der mittelalterlichen Pressbrokatapplikation in der Memminger Frauenkirche (Bayern) wurde getestet, bis zu welcher Größe Unterschiede in der Oberflächentextur darstellbar sind. Die vorgestellten Ergebnisse zeigen eindrucksvoll, dass Reliefunterschiede selbst im Submillimeterbereich noch hochauflösend visualisiert und dokumentiert werden können.

Vier Buchbesprechungen, verfasst von Timothy Canessa, Veronika Kaudela, Ana Mercedes Herrero-Corral, Gabriela Vrtalová und Bill Weis beschließen den vorliegenden Band und runden das inhaltliche Spektrum der Beiträge ab.

Zum „Best Paper“ der Archaeologia Austriaca 106/2022 haben die Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats den Artikel „Between Valleys and Mountains. The Dzedzvebi Plateau as an Intermediate Settlement Site of Late Chalcolithic and Early Bronze Age Communities in the Lesser Caucasus“ gewählt. Das internationale Autor:innenteam, bestehend aus Thomas Stöllner, Irina Gambashidze, Ihab Al-Oumaoui, Tobias Baldus, Rémi Berthon, Anamarija Belošić, Nicole Boenke, Nasreen Broomand, Jacqueline Bungardt, Antoine Courcier, Lars Fehren-Schmitz, Ayshin Ghalichi, Giorgi Gogochuri, Wolfgang Haak, Eliso Kvavadze, Moritz Jansen, Ingolf Löffler, Giorgi Mindiashvili, Bidzina Murvanidze, Nino Otkhvani, Fabian Schapals, Sebastian Senczek, Qetevan Tamazashvili und Adeline Vautrin, präsentiert die Ergebnisse interdisziplinärer Forschung im Kleinen Kaukasus. Im Zusammenspiel von über 15-jähriger archäologischer Grabungs- und Forschungstätigkeit mit naturwissenschaftlichen Analysemethoden beleuchtet die Studie die soziale und wirtschaftliche Dynamik und Praxis der dort entdeckten spätchalkolithischen und frühbronzezeitlichen Siedlungen und deren Rolle innerhalb der südkaukasischen Gebirgskorridore. Im Namen der Herausgeber:innen und des Redaktionsteams gratulieren wir den Autor:innen sehr herzlich und überreichen ein Bücherpaket als Preis.

Unser Dank für die Gestaltung dieses Bandes geht an Angela Schwab für das professionelle Layout sowie an Nicola Wood für das sorgfältige Sprachlektorat der englischen Beiträge. Die Buchbesprechungen wurden von Hannah Rohringer (née Parow-Souchon) koordiniert, bei der wir uns herzlich bedanken. Bedanken möchten wir uns ebenfalls bei Peter C. Ramsl für seine Arbeit als Rezensionsbetreuer der vergangenen zwei Ausgaben. Besonderer Dank gebührt Ulrike Schuh, die die Redaktion wieder in allen Belangen unterstützt hat. Den zahlreichen internationalen Gutachter:innen, die mit ihrer fachkundigen Expertise entscheidend zur Qualitätssicherung der Archaeologia Austriaca beitragen, möchten wir ebenfalls unseren besten Dank aussprechen.

Die aktuelle Ausgabe der Archaeologia Austriaca steht wie gewohnt nicht nur online, sondern auch zur Gänze Open Access zur Verfügung. Zwei bereits in der ersten Jahreshälfte fertiggestellte Beiträge konnten vorab online publiziert werden. Um einen Artikel einzureichen, kontaktieren Sie uns bitte unter archa@oeaw.ac.at. Wir freuen uns auf Ihre Beiträge und wünschen eine anregende Lektüre!

Sophie Zimmermann, Barbara Horejs

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 7–8
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s7

Artikel / Articles

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 11–38
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s11

Die Besiedlung des Epilengyel-Horizontes in Rannersdorf, Niederösterreich

Violetta Reiter

Zusammenfassung

Obwohl die Hausgrundrisse mit linearen Fundamentgräbchen der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe (BOG) schon lange bekannt sind, wurden die wenigsten Befunde sowie das entsprechende Fundmaterial im Detail beschrieben. Mit der Fundstelle Rannersdorf, an der Mündung der Schwechat in die Donau gelegen, können nunmehr nicht nur eine Reihe von unterschiedlichen Fundamentvarianten, sondern auch die Keramik aus den benachbarten großflächigen Lehmentnahmegruben typologisch detailliert analysiert werden. Diese Informationen werden in das Besiedlungsnetz des Epilengyel-Horizontes, der sich durch die großflächigen Rettungsgrabungen der letzten Jahrzehnte im Osten Österreichs abzeichnet, eingeflochten und durch Oberflächenfunde verdichtet. Weiträumig betrachtet liegt die Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe im Zentrum des mitteleuropäischen Epilengyel-Horizontes, der durch Absolutdaten um 4000 v. Chr. festgemacht werden kann.

Schlüsselbegriffe

Epilengyel, Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe, Hausgrundrisse, Antenhäuser, Fundamentgräbchen, Knickwandschüssel, Kannelur, Stichverzierung

Abstract – *The Epilengyel Horizon Settlement at Rannersdorf, Lower Austria*

Although house floor plans with linear foundation trenches from the Bisamberg-Oberpullendorf Group (BOG) have been known for a long time, very few such features and their accompanying finds have been described in detail. At the Rannersdorf site, located at the confluence of the Schwechat and the Danube, a detailed typological analysis has been carried out not only of a number of different foundations, but also of pottery from neighbouring, large-scale clay extraction pits. This data has been integrated into the settlement network of the Epilengyel horizon, which has emerged from large-scale rescue excavations of recent decades in eastern Austria, and is further augmented by surface finds. Seen in a continental perspective, the Bisamberg-Oberpullendorf Group lies in the centre of the Central European Epilengyel horizon, which can be fixed by absolute dates to around 4000 BC.

Keywords

Epilengyel, Bisamberg-Oberpullendorf Group, house floor plans, houses with projecting porches, foundation trenches, biconical bowls, fluting, stroke ornament

1. Einleitung

Im Zuge der Errichtung der Wiener Südrandstraße S1 wurde von 2001 bis 2002 im Bereich der heutigen Abfahrt in den Tunnel Rannersdorf (KG Rannersdorf, SG Schwechat, VB Bruck an der Leitha) auf einer 7 ha großen Fläche eine Rettungsgrabung des Bundesdenkmalamtes unter der Leitung von Franz Sauer durchgeführt, wobei über 8000 Befunde der Linearbandkeramik sowie der Kupfer- und Bronzezeit dokumentiert werden konnten (Abb. 1[1]).[2] Das Neolithikum und die Kupferzeit betreffend erschienen bereits einige Artikel.[3]

Die zeitliche Nutzung der freigelegten Siedlungsfläche entsprach der geologischen Situation insofern, als die Südwest-Nordost gerichteten linearbandkeramischen Häuser im Lössbereich im Osten errichtet wurden, wo es möglich war, Sediment für den Wandbewurf zu entnehmen sowie stabile Siedlungs- und Vorratsgruben anzulegen. Nach Westen hin wird der Boden schottrig, weshalb zwar in Pfostenbauweise errichtete, Südost-Nordwest-orientierte, bronzezeitliche Hausgrundrisse nachweisbar sind, aber Siedlungs- und Vorratsgruben, bis auf einen kleinen Bereich an der nordöstlichsten Stelle der Grabungsfläche, fehlen. Pfostensetzungen lassen darauf schließen, dass Speicher obertägig gebaut wurden. In der Kupferzeit wurden wenige seichte, aber großflächige Mulden nahe den Südwest-Nordost gerichteten, mittels Fundamentgräbchen errichteten Häusern durch die Deponierung von Siedlungsresten verfüllt. Aufgrund bronzezeitlicher Bodenbewegungen kam es in den geologischen Übergangsbereichen vermutlich zu

1 Gegenüber bisherigen Abbildungen des Grabungsplanes wurden hier geringfügige Korrekturen der kupferzeitlichen Befunde berücksichtigt.

2 Sauer et al. 2002, 26. – Sauer 2006.

3 Schwarzäugl 2006, 117–142. – Brandl, Reiter 2020, 173–180. – Reiter 2022, 171–185.

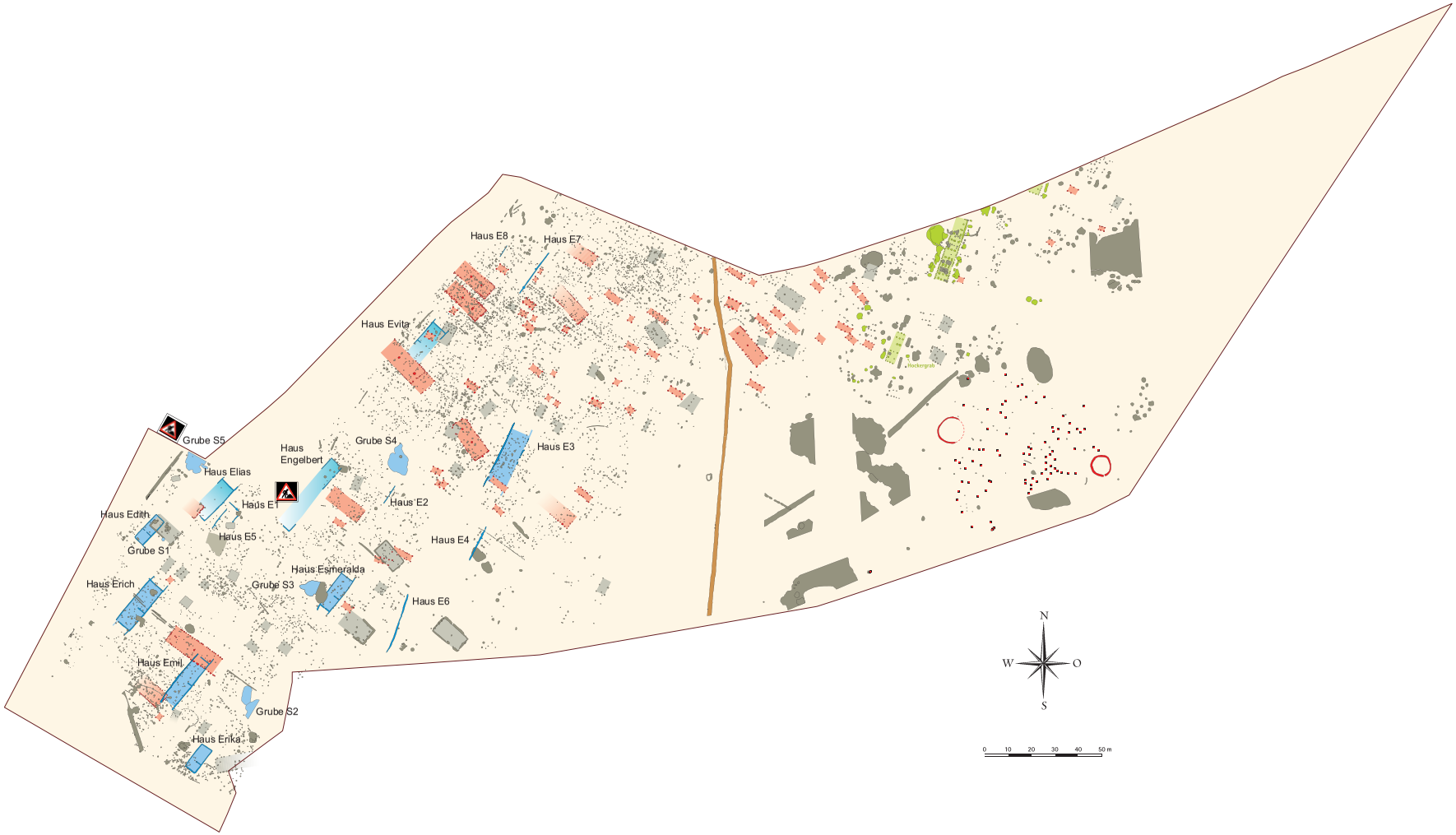


Abb. 1. Rannersdorf, Grabungsareal mit Befunden des Neolithikums und der Bronzezeit. – Grün: Linearbandkeramik, blau: Epilengyel, rot: Bronzezeit; Baustellensymbol: Baumaßnahme vor der archäologischen Untersuchung (Grafik: F. Siegmeth, ergänzt von V. Reiter).

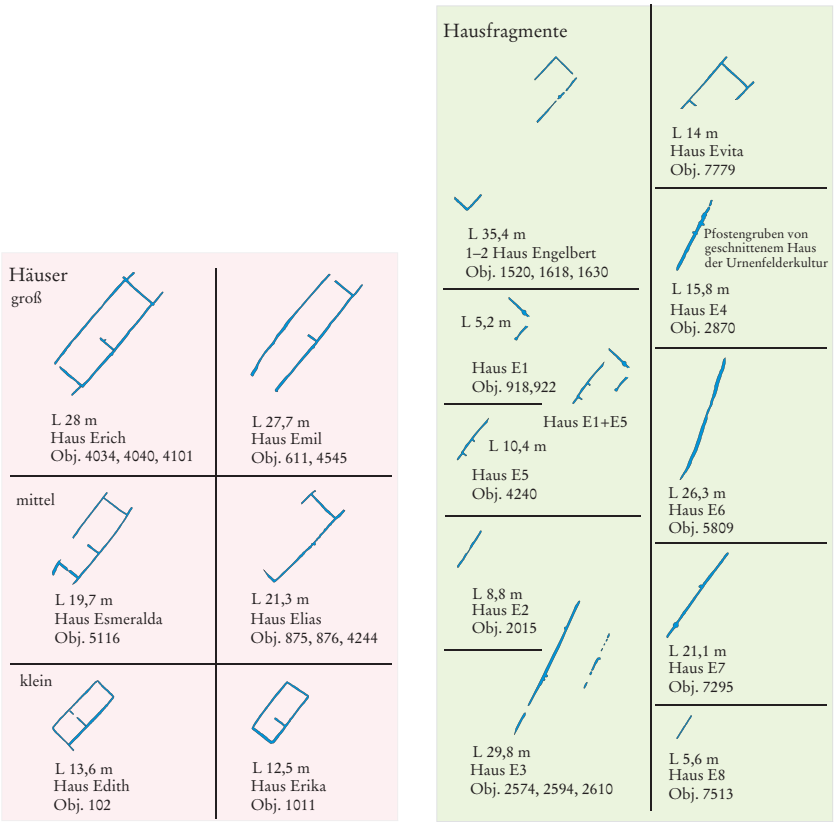


Abb. 2. Rannersdorf, Hausgrundrisse der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe. – Abkürzungen: L = Länge, Obj. = Objekt (Grafik: F. Siegmeth, ergänzt von V. Reiter).

einigen Störungen älterer Befunde, die sich in einem inhomogenen Keramikinventar äußern.

Keiner der als kupferzeitlich einzuordnenden Hausgrundrisse steht in einem stratigrafischen Zusammenhang mit den benachbarten Siedlungsgruben, die mit typischem Siedlungsabfall des Epilengyel-Horizontes verfüllt waren. Die zeitliche und kulturelle Zuordnung erfolgt daher indirekt durch bekannte Hausgrundrisse dieses Typs aus Niederösterreich, Südmähren, der Westslowakei und Westungarn.[4]

2. Befunde

Die erhaltenen Reste der kupferzeitlichen Besiedlung bestehen aus sechs annähernd vollständig erhaltenen Hausgrundrissen, zehn weiteren fragmentarischen Hausresten (Abb. 2) und fünf Siedlungsgrubenkomplexen (Abb. 3). Während die Fundamentgräbchen der Häuser oft nur wenige Zentimeter im Boden erhalten waren, reichten die Siedlungsgruben bis zu einer Tiefe von maximal 1 m.

Die sechs als Häuser gut erkennbaren Komplexe wurden zur einfacheren Ansprache mit weiblichen und männlichen Vornamen versehen, da sie sich oft aus dokumentationstechnischen Gründen aus mehreren Befunden (Objektnummern siehe Abb. 2) zusammensetzen. Sie werden im Folgenden „Haus Erich“, „Haus Emil“, „Haus Esmeralda“, „Haus Erika“, „Haus Edith“ und „Haus Elias“ genannt. Die weiteren zehn Komplexe, deren Fundamentgräbchen auf fragmentarisch erhaltene Häuser schließen lassen, werden mit Nummern bezeichnet, die auf den Anfangsbuchstaben „E“ folgen, also „Haus E1“, „Haus E2“ usw. bis „Haus E8“. „Haus Engelbert“ und Haus „Evita“ wurden letztlich ebenfalls den unvollständigen Hausgrundrissen zugewiesen.

Alle Häuser befanden sich, wie oben beschrieben, im westlichen Bereich der Grabungsfläche (Abb. 1, blau), wobei sich im Süden eine größere Dichte abzeichnet, deren Erhaltung im Norden durch die stärkeren bronzezeitlichen Siedlungsaktivitäten, die durch eine Vielzahl

4 Vladár, Lichardus 1968, 313 (Typ A) und Abb. 8–9, 64. – Schwammenhöfer 1984, Taf. 5. – Pavúk, Bátora 1995, 28–36 und Abb. 20. – Ruttkay 1995, Abb. 7. – Pavúk 2001b, Abb. 1. – Ilon 2004, Abb. 21. – Oross et al. 2010, 381–385 und Abb. 4–9. – Pavúk 2012, Abb. 8. – Hornok, Kiss 2017, Abb. 1. – Kalábek, Kalábková 2020, 117–118 und Abb. 3.

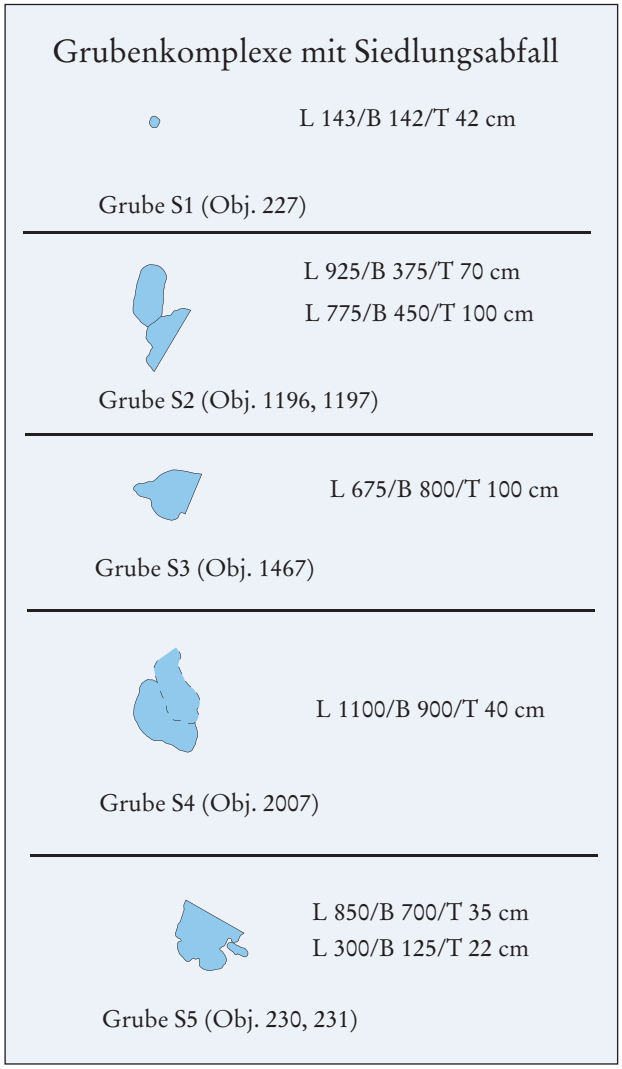


Abb. 3. Rannersdorf, Siedlungsgruben der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe. – L = Länge, B = Breite, T = Tiefe, Obj. = Objekt (Grafik: F. Siegmeth).

an Pfostengruben dokumentiert sind, möglicherweise beeinträchtigt wurde. Alle kupferzeitlichen Hausreste, die durch lineare Fundamentgräbchen erkennbar blieben, sind einheitlich Südwest-Nordost ausgerichtet. Abgesehen von geringen Abweichungen (z. B. Haus E3) lagen die Fundamente annähernd parallel zueinander. Die im Boden erhaltenen Spuren der Bauweise und die einheitliche Ausrichtung setzen die kupferzeitlichen Behausungen deutlich von den Häusern anderer Zeitperioden auf der Grabungsfläche ab. Während die altneolithischen Langhäuser (Abb. 1, grün) die gleiche Ausrichtung aufweisen, unterscheiden sie sich durch die Pfostenbauweise, die zwar auch bei den bronzezeitlichen Häusern (Abb. 1, rot) Verwendung fand, diese stehen allerdings quer zu den neolithischen, also Richtung Nordwest-Südost. Vier kleine, ebenfalls Nordwest-Südost ausgerichtete Häuser mit Fundamentgräbchen (Abb. 1, grau) konnten bisher keiner Epoche zugeordnet werden, unterscheiden sich aber durch einige unten genannte Merkmale von den kupferzeitlichen Befunden.

Das größte erhaltene Haus, Haus Erich, weist eine Länge von 28 m auf, während das kleinste, Haus Erika, 12,5 m misst. Unabhängig von der Länge wurden die in ihrem Grundriss vornehmlich rechteckigen Häuser (Ausnahme ist die Schiffsrumpfform bei Haus Esmeralda) mit einer Trennwand ausgestattet, so dass an fünf der sechs annähernd vollständig erhaltenen Häuser eine Zweiräumigkeit dokumentiert werden konnte. Bei Haus Engelbert könnte es sich um zwei getrennte Häuser handeln, da das Gesamtausmaß von 35,4 m ungewöhnlich lang erscheint und in der Hausmitte eine beträchtliche Unterbrechung der Fundamentgräbchen vorliegt, die durch die Errichtung eines Strommastes vor der archäologischen Untersuchung verursacht wurde. Nur selten kann bei günstigen Erhaltungsbedingungen durch eine Unterbrechung des Fundamentgräbchens ein Hauseingang oder eine Durchgangstür zwischen den beiden Räumen beobachtet werden, wie z. B. an Haus Erich. Charakteristisch sind die vorgezogenen Wände, die sogenannte Anten bilden. Sie können sich an einer Stirnseite (Haus Elias) oder beiden Stirnseiten (Häuser Erich und Esmeralda, vermutlich Haus Emil) befinden.

Haus Erich wird im Folgenden exemplarisch detailliert beschrieben. Die Merkmale und Maße aller Hausbefunde können der Tabelle 1 entnommen werden. Haus Erich ist 28 m lang und im Südwesten wie im Nordosten 7,8 m breit (Abb. 4). Die Fundamentgräbchen, die in einer max. Breite von 0,48 m und einer max. Tiefe von 0,28 m erhalten waren, umfassen somit eine rechteckige Grundfläche von 218 m² inkl. Anten. Die Stirnseiten des Hauses weisen im Nordosten eine durch beide verlängerten Längswände vollständige Ante (Antenlänge rechts 3 m, links 2 m) auf, während die südwestliche Breitseite mit einer rechten Nische (Tiefe 2,7 m) ausgestattet ist, die nicht durch eine Verlängerung der Längswand entstand, sondern extra errichtet wurde, was durch zwei angrenzende Pfostengruben mit Tiefen von 0,3 bzw. 0,4 m unterstrichen wird. Eine halbkreisförmige Verlängerung dieser Nischenwand durch 2 × 3 Pfostengruben kann aufgrund der Befunddichte nur vermutet werden. Auf der linken Seite schließt die Längswand auf Höhe der Breitwand ab. Hier lässt die Unterbrechung des Fundamentgräbchens auf die Lage der Eingangstür schließen. Möglicherweise ist darin der Grund zu sehen, dass hier keine zweite Nische errichtet wurde. Die Gestaltung des Eingangsbereichs wurde auf unterschiedliche Weise gelöst. Bei Haus Emil ist die nördliche Breitwand nur im Osten, also auf der rechten Seite, mit einer Ante versehen, während

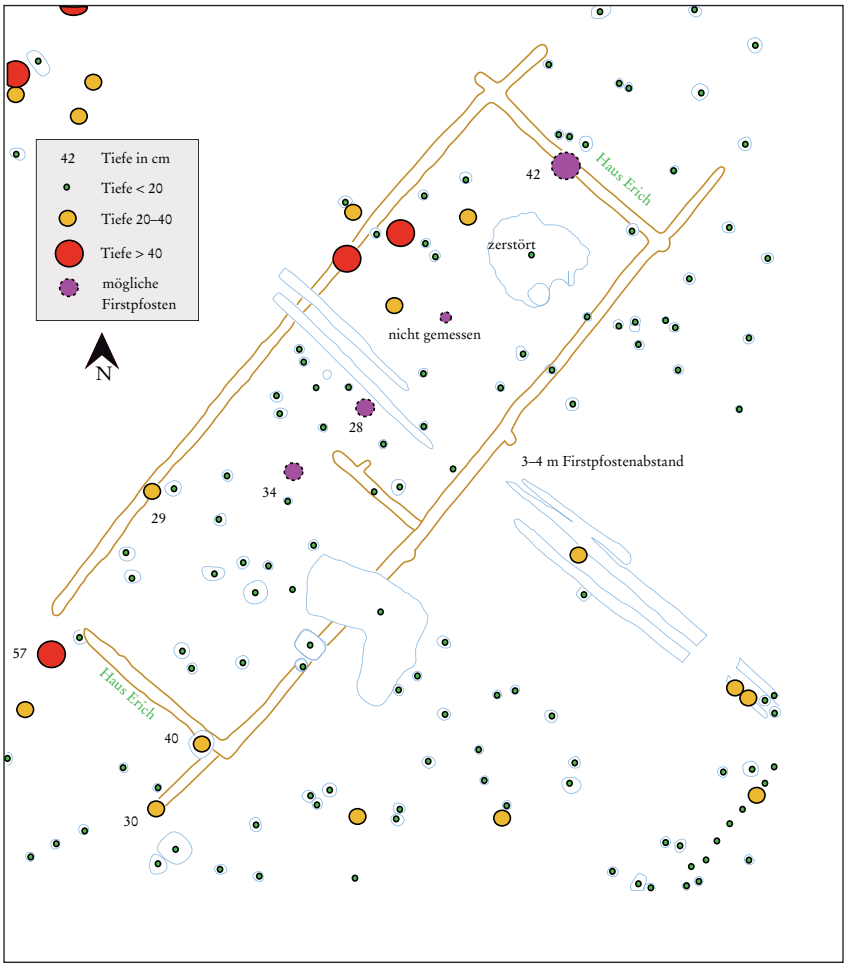


Abb. 4. Rannersdorf. Haus Erich umfasst mit einer Länge von 28 m einen Grundriss von 218 m² inkl. der vorgezogenen Anten, die bis zu 3 m über die Längswand hinausragen (Grafik: V. Reiter).

links im Westen ohne Ante wieder ein Eingangsbereich durch Gräbchenunterbrechung vermutet werden kann. Vergleichsweise ist an Haus Esmeralda zu beobachten, dass vollständige Anten auf beiden Breitseiten möglich waren, wobei hier anscheinend der Eingang in der Mitte der südwestlichen Breitseite angelegt war. Möglicherweise zeigen die Fundamentgräbchen der nordöstlichen Breitseite von Haus Erich einen Umbau an, da sie – und das ist nur an diesem Haus dokumentiert – rechts und links minimal über die Längswände hinausragen.

Das Fundamentgräbchen einer Zwischenwand unterteilt den Innenraum in zwei Bereiche, einen südlichen mit der Eingangstüre und einen nördlichen. Der Durchgang von einem zum anderen Raum muss sich in Haus Erich wie die Eingangstüre an der linken Seite der Zwischenwand direkt an der westlichen Längswand befunden haben. Man konnte also durch die Eingangstür geradeaus in den hinteren Raum gelangen. Der südliche Raum weist eine innere Länge von 10 m (Raumgröße 10 × 7,3 m = 73 m²), der hintere, nördliche Raum eine von 12,3 m (Raumgröße 12,3 × 7,3 m = 90 m²) auf. Über die ursprüngliche Tiefe der Fundamentgräbchen von Haus Erich kann nur spekuliert werden. Innerhalb der Fundamentgräbchen wurden selten Pfostengruben dokumentiert (z. B. Haus Elias), sodass aufgrund der bereits erwähnten, zum Großteil nicht näher datierbaren Befunddichte eine Zugehörigkeit der Pfostengruben zur kupferzeitlichen Hauskonstruktion als unsicher betrachtet werden muss. Auf der Suche nach dachtragenden Firstpfosten wurden die Tiefen der Pfostengruben innerhalb des Grundrisses von Haus Erich analysiert, wobei nach besonders tiefen Gruben, die sich an der Längsachse befinden, Ausschau gehalten wurde. Zumindest drei Gruben konnten lokalisiert werden, die als Firstpfosten gedient haben könnten (Abb. 4, violett): eine 0,42 m tiefe Grube genau in der Mitte der nördlichen Breitwand, eine 0,28 m und eine zweite 0,34 m tiefe Grube an der Längsachse, die rechts

Komplex-name	Länge in m	Breite Norden in m	Breite Süden in m	Grund-riss außen in m²	Fundament-gräbchen Tiefe in cm	Fundament-gräbchen Breite in cm	Anzahl Anten	Anten-richtung N = Norden S = Süden	Anzahl Räume	Größe Süd-raum in m²	Größe Nord-raum in m²	Lage Eingang	Lage Innentür	Anzahl erkennbarer Pfostengruben	Nahe keramik-führende Befunde (Objekt-Nr.)
Haus Erich	28,0	7,8	7,8	218	28	48	3	2×N, 1×S	2	73	90	Ecke SW	Ecke SW	3 Firstpfosten	4153, 4109, 4111, 4120, 4120/1, 4074, 4024, 4025, 4031, 3985
Haus Emil	27,7	7,4	6,6	194	15–30	35–50	1	1×N, ev. 2×S	2	66	85	n. e., Ecke NW oder S	n. e.	4 Firstpfosten, 4× im westlichen Wandgräbchen	635, 636, 562, 569, 576, 4544
Haus Esmeralda	19,7	6,2	5,1	108	32	65	4	2×N, 2×S	2	30	57	n. e., ev. im Westen gestört	Ecke SW	2? Firstpfosten	1467
Haus Erika	12,5	5,5	5,5	68,75	n. d.	n. d.	0		2	20	37,7	keine Unterbrechung des Gräbchens: SW Ecke? NO?	Ecke SW	0	965, 953, 962
Haus Edith	13,6	5	5,2	68	31	49	1	O	2	24	36,8	keine Unterbrechung des Gräbchens	westlich von Mitte	0	103, 104, 119, 220, 221, 222, 227, 97, 122, 128
Haus Elias	21,3	7,7	n. e.	164	9–48	37–55	2	2×N	1	127	0	n. e., vermutlich in Ecke SW	keine	1? Firstpfosten	4230
Haus Evita	14,0	7,8	n. e.	0	18	40	2	2×N	2	0	66,5	n. e.	nicht SW	1? Firstpfosten	7792, 7804, 7748, 7810
Haus Engelbert	35,4	6,2	n. e.		7–19	40	0		1			n. e., vermutlich in Ecke SW	keine	2 Firstpfosten im Norden	
Haus E1	5,2	6,8	n. e.		18–26	40–56	0		1			n. e.	keine	2 Firstpfosten im Norden	
Haus E5	10,4	n. e.	1,3		24	36	1	1×SW	2			n. e., nicht in Ecke SW	n. e., nicht in Ecke SW	0	
Haus E2?	8,8	n. e.	n. e.		20	30	0		0			n. e.	n. e.	1 Firstpfosten	
Haus E3	29,8	n. e.	n. e.		4–11	25–54	2?	1?×N,1?×S	1			n. e.	keine	3? Firstpfosten	
Haus E4	15,8	n. e.	n. e.		27	50	0		1			n. e.	keine	0	
Haus E6	26,3	n. e.	n. e.		17	66	2?	1?×N,1?×S	1			n. e.	keine	2? Firstpfosten	
Haus E7	21,1	n. e.	n. e.		n. d.	n. d.	0		1			n. e.	keine	3? Firstpfosten	
Haus E8	5,6	n. e.	n. e.		7	25	0		1			n. e.	keine	0	

Tab. 1. Rannersdorf, Maße und Merkmale der Häuser und Hausfragmente der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe, die einheitlich Südwest-Nordost ausgerichtet waren und durch Fundamentgräbchen erhalten blieben. – Abkürzungen: n. e. = nicht erhalten, n. d. = nicht dokumentiert).

Gruben-komplex	Objekt	Keramik	Schlacke	Silex	Fels-gestein	Tier-knochen	Menschen-knochen
	227	266					
	228	672				258	
S1		938				258	
	1196	2537	15			4495	
	1197	19.154	11	24	136	10.025	
S2		21.691	26	24	136	14.520	
S3	1467	2045		11	14	4121	400
S4	2007	3871				2372	
	230	7021		2	2005	13.325	
	231	300				336	
S5		7321		2	2005	13.661	
Gesamt		**35.866**	**26**	**37**	**2155**	**34.932**	**400**

Tab. 2. Rannersdorf, Überblick über das Gewicht des Fundmaterials aus den Gruben der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe (Gewicht in Gramm).

und links die Trennwand flankierten. Weitere potentielle Standorte für Firstpfostengruben entlang der Längsachse des Hauses Erich waren entweder zerstört, wurden nicht gemessen oder die vorhandenen Gruben waren zu klein (Abb. 4). Die Lage des Begehungshorizontes ist unbekannt, da keine Einrichtungen vorgefunden wurden, die sich am Gebäudeboden befunden haben könnten, wie beispielsweise eine Feuerstelle, ein Arbeitsbereich, ein Ofen oder ein Bodenbelag. Es ist anzunehmen, dass bei einer Resttiefe der Fundamentgräbchen von 0,28 m wie bei Haus Erich und einer möglichen Originaltiefe von 1 m bereits bis zu rund 0,7 m des ursprünglichen Niveaus fehlen, was durch nachkupferzeitliche Besiedlung, Ackertätigkeit, Erosion sowie die maschinelle Aufdeckungsmethode verursacht sein kann.

An den restlichen Häusern bzw. Hausfragmenten lassen sich die gleichen Merkmale erkennen wie oben diskutiert. Eine Ausnahme bildet das bereits erwähnte türlose Haus Edith: Hier wurde nicht die Längswand, sondern die Breitwand zu einer Nische verlängert, die sich an der Längsseite im Südosten des Hauses befindet. Zusätzlich unterscheidet es sich von den anderen Häusern durch die Lage des Durchganges in der Mitte und nicht wie sonst üblich an der linken Seite (Ausnahme Haus Esmeralda: eventuell mittiger Eingang), was darauf hindeutet, dass die Eingangstür ebenfalls in der Mitte platziert gewesen sein könnte. An einigen Hausfragmenten, die vornehmlich durch einzelne Längswände erkennbar sind, können gelegentlich zusätzliche halbkreisförmige Ausbuchtungen beobachtet werden (Haus E1, E2, E4 und E7).

Die kupferzeitlichen Siedlungsgruben bzw. -komplexe werden zur Vereinfachung S1 bis S5 benannt. Sie sind im Grabungsplan aufgrund ihrer Ausmaße leicht auszumachen (siehe Abb. 1, blau) und liegen zwischen den kupferzeitlichen Häusern bzw. Hausfragmenten. Sie werden aufgrund des Keramikabfalles ihrer Verfüllungen den Behausungen zugeordnet. Da aus keinem Haus keramisches Inventar geborgen wurde, kann die Zuordnung nur über Keramiktypologie und Analogien zu anderen zeitgleichen Fundstellen begründet werden.

Die kleinste Grube (S1 = Objekt 227) lag neben Haus Edith. Ihr runder Umriss (1,43 × 1,42 m, Tiefe 42 cm) lässt

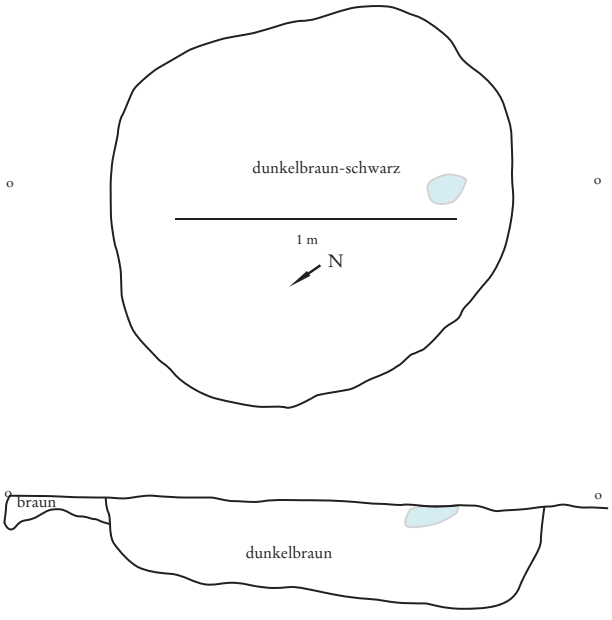


Abb. 5. Rannersdorf, Siedlungsgrube S1 (Objekt 227), Durchmesser 1,4 m. – Hellblaue Signatur = Stein (Grafik: V. Reiter).

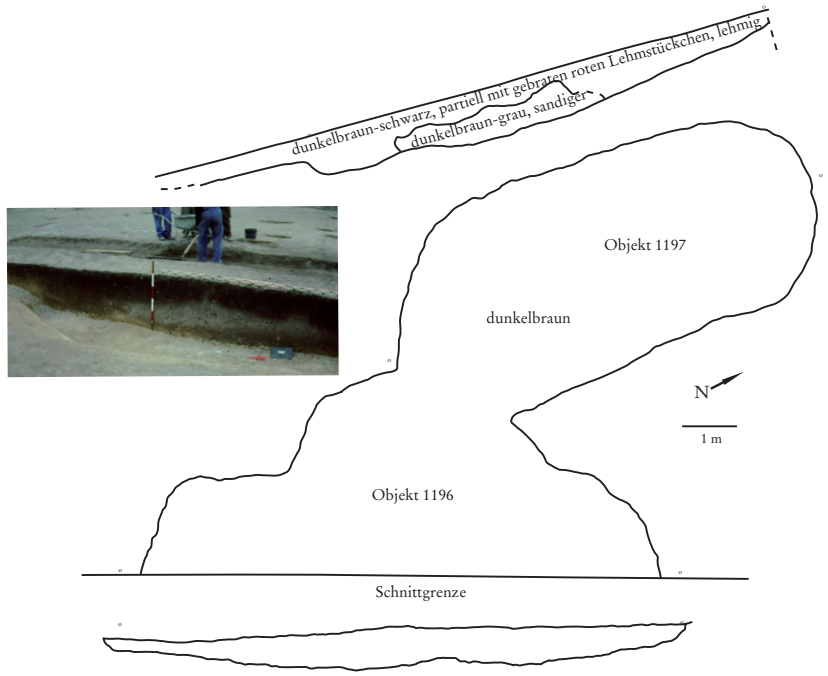


Abb. 6. Rannersdorf, Grubenkomplex S2 (Objekte 1196 und 1197), 14 m lang (Grafik: V. Reiter; Foto: Grabungsdokumentation).

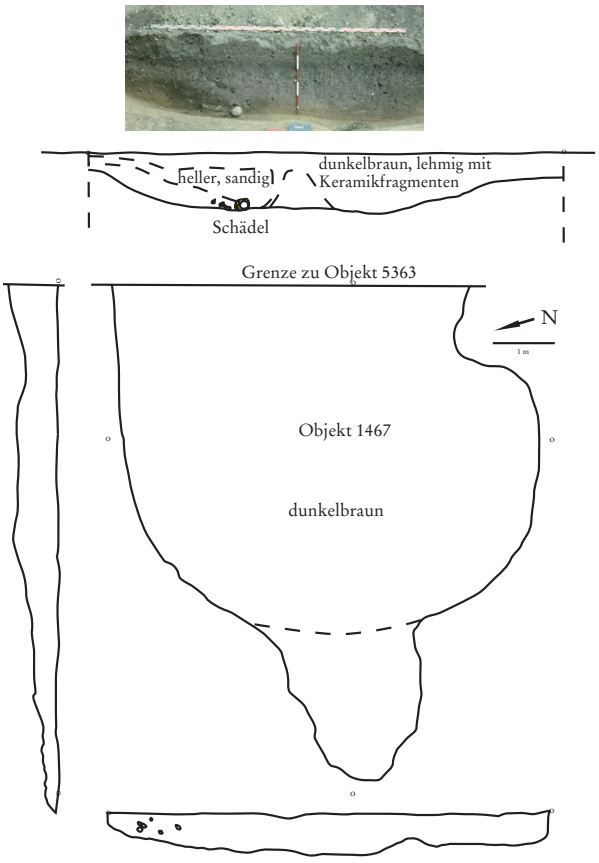


Abb. 7. Rannersdorf, Grube S3 (Objekt 1467), 6,75 × 8 m. An der Grubensohle wurde eine menschliche Kalotte entdeckt (Grafik: V. Reiter; Foto: Grabungsdokumentation).

sie als einzige hier zu behandelnde Siedlungsgrube im Sinne einer mit Abfall aufgefüllten Speichergrube erscheinen (Abb. 5). Mit den Fundstücken von Grube S1 wird ein vermutlich verschleppter Fundposten behandelt (= „nahe Objekt 228“ befindet sich unmittelbar neben Objekt 227).

Der Grubenkomplex S2 umfasst die zwei verbundenen Objekte 1196 und 1197 (Abb. 6); zwei große, flache Gruben in der Nähe der beiden Häuser Emil und Erika, die mit zahlreichen Überresten, vor allem von Keramikgefäßen (21 kg) und Tierknochen (14 kg), verfüllt waren (Tab. 2). Ihre maximale Nord-Süd-Ausdehnung erreicht 14 m und die maximale Breite beträgt 7,5 m. An ihrer tiefsten Stelle war S2 noch 1 m tief.

Die Grube S3 besteht aus Objekt 1467. Mit ihren Ausmaßen von 6,75 × 8 m und einer Tiefe von 1 m lag sie direkt an einer Grabungsgrenze. Ihre Fortsetzung stellt Objekt 5363 (5,75 × 7,50 m, Tiefe nicht dokumentiert) dar, das erstaunlicherweise völlig fundleer war. Objekt 5363 stört Haus Esmeralda, ist also jünger als das Haus (Abb. 1). Grube S3 beinhaltete, neben dem üblichen Siedlungsabfall, menschliche Überreste: Der linke Arm eines männlichen Individuums wurde gemeinsam mit Tierknochen gefunden, zudem lag eine menschliche Kalotte auf der Grubensohle (Abb. 7), die im Profil sowohl zeichnerisch als auch fotografisch dokumentiert wurde, aber verschollen ist.

Die Grube S4 (Objekt 2007) lag im Westabschnitt etwa in der Mitte der Grabungsfläche in der Nähe von Haus E2

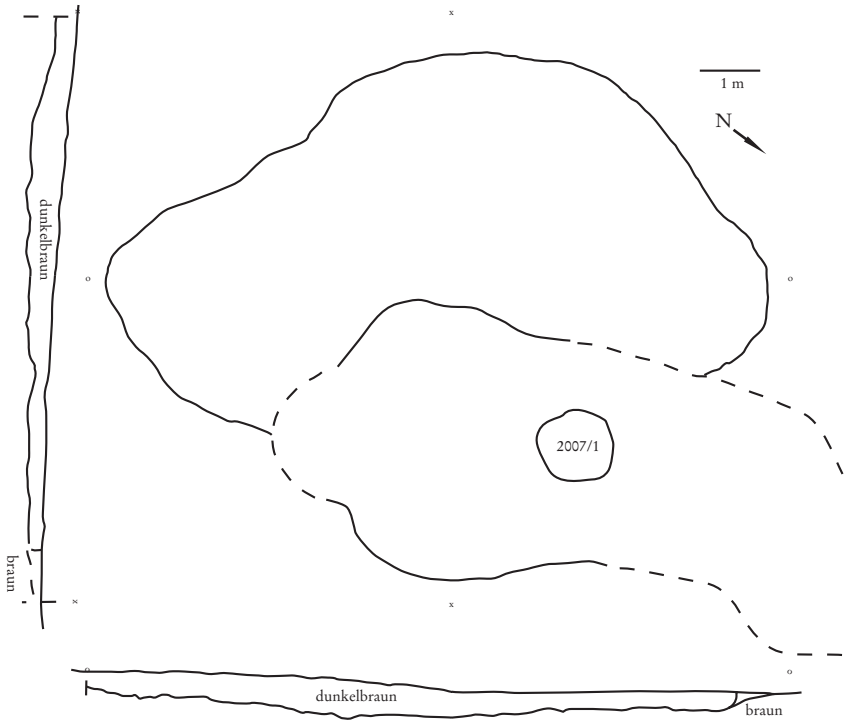


Abb. 8. Rannersdorf, Grube S4 (Objekt 2007), 11 × 9 m (Grafik: V. Reiter).

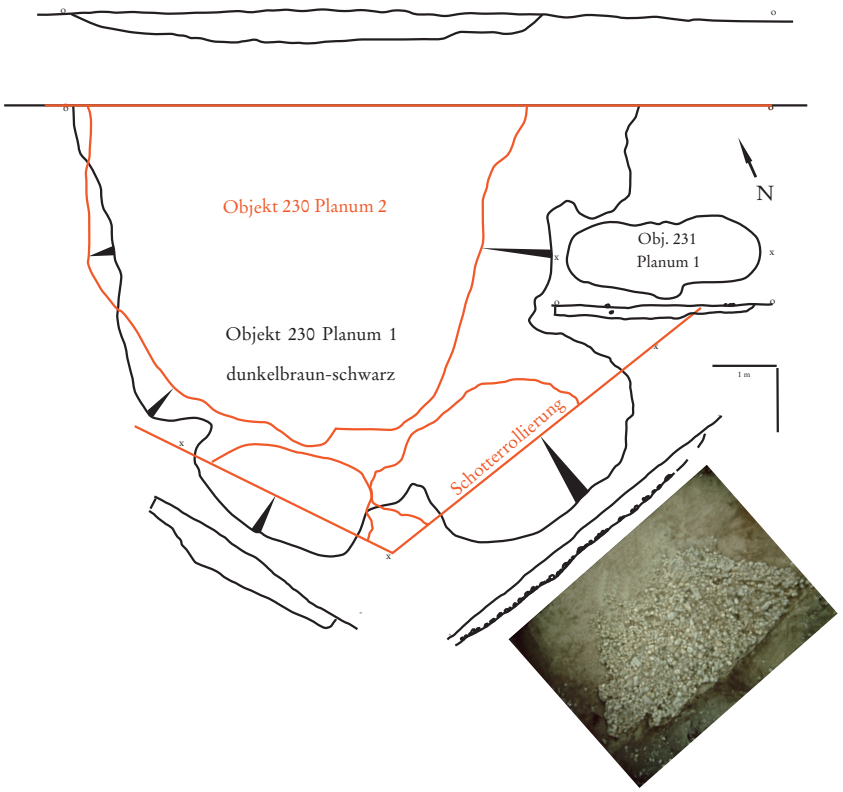


Abb. 9. Rannersdorf, Grubenkomplex S5 (Objekt 230, 231) mit Schotterrollierung, 8,5 × 7 m (Grafik: V. Reiter; Foto: Grabungsdokumentation).

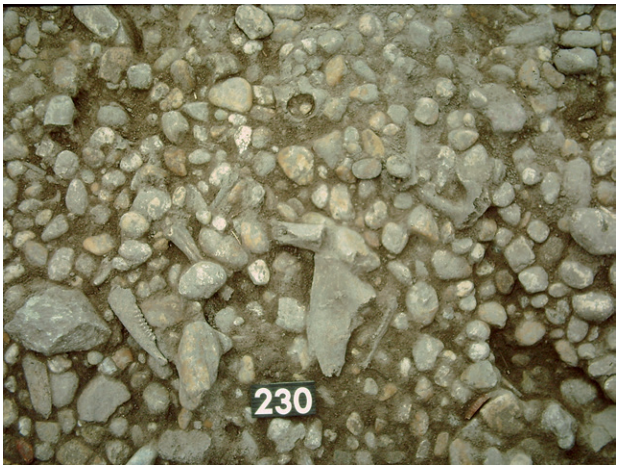


Abb. 10. Rannersdorf, die Schotterrollierung von S5 war mit Tierknochen versetzt (Foto: Grabungsdokumentation).

und Haus Engelbert in einer befund- und fundarmen Zone (Abb. 1). Es wurden zwei großflächige Verfärbungen dokumentiert, wobei die östliche Verfärbung zwar undeutlich, aber eindeutig über der westlichen lag (Abb. 8). Darunter befand sich die Pfostengrube 2007/1, deren Tiefe und Verhältnis zur älteren, westlichen Grube nicht dokumentiert wurde. Dieser Grubenkomplex S4 maß insgesamt 11 × 9 m (max. Tiefe 0,4 m). Aus der Verfüllung wurden Gefäßfragmente und Tierknochen geborgen.

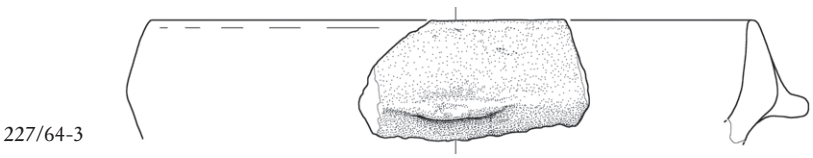
Der Grubenkomplex S5 wurde als Objekt 230 dokumentiert (Abb. 9; 8,5 × 7 m, Tiefe max. 0,35 m). Im Planum 2 zeigte sich, dass im Süden an eine große Grube zwei kleinere anschlossen, wobei die östliche durch eine Schotterrollierung auslief. Im Norden war der Befund durch den Grabungsschnitt begrenzt. Östlich befand sich die kleine Grube 231 (3 × 1,25 m, Tiefe 0,22 m). Aus den Verfüllungen wurden Gefäßstücke und Steingeräte geborgen.[5] Die Tierknochen, die zu den ^{14}C-Datierungen herangezogen wurden (siehe Abschnitt 8), lagen auf der Schotterrollierung (Abb. 10)[6] bzw. in der Westhälfte.[7] Wenige durch frühere Bautätigkeiten verlagerte Gefäßfragmente, die anderen Zeitepochen zuzuordnen sind, werfen die Frage auf, ob die Steingeräte ausschließlich aus der Kupferzeit stammen. Für die beiden Mahlsteine 1554/2001 und 1554/2002 ist aufgrund ihres Gewichtes eine Originallage und somit eine Zugehörigkeit zum kupferzeitlichen Befund zu vermuten. Für den Kern aus rotbraunem Radiolarit vom Typ Wien-Mauer ist eine kupferzeitliche Nutzung naheliegend, wie die Datierung des Radiolarit-Abbaues in Mauer-Antonshöhe aufgrund der darin gefundenen Bestattungen unterstreicht.[8]

3. Keramisches Fundmaterial

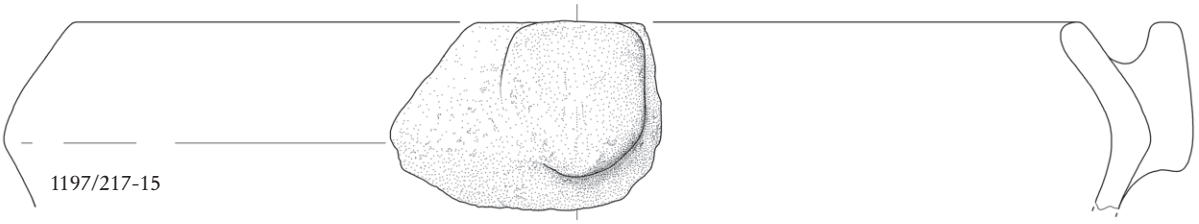
Das archäologische Fundmaterial stammt ausschließlich aus den oben beschriebenen Gruben. Innerhalb der Hausgrundrisse konnten keine fundführenden Befunde festgestellt werden. Das datierbare Fundmaterial kann dem jüngeren Abschnitt des Epilengyel-Horizontes, also der für Ostösterreich definierten Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe (BOG), zugeschrieben werden.[9] Keramische Gefäßreste und Tierknochen nehmen den mengenmäßigen Hauptanteil an Funden ein (Tab. 2). Es konnten keine Spuren von Metallverarbeitung oder Metallartefakte festgestellt werden. Das Fundmaterial wurde aus der Verfüllung der Befunde geborgen. Stratigrafisch relevante Informationen wurden für den Grubenkomplex S5 mit Schotterrollierung (Objekt 230) festgehalten, wobei auch hier das geborgene Fundmaterial über die gesamte Befundfläche verstreut abgelagert war.

Insgesamt konnten 35,8 kg Keramik (Tab. 2) geborgen werden – eine beachtliche Menge für nur vier Grubenkomplexe, die allerdings weitflächige Befunde bargen. Die Keramikfragmente sind von einheitlicher Machart: größtenteils dickwandig, eher kleine Stückelungen mit alten Brüchen, aber teils auch neue Brüche; trotzdem waren Anpassungen kaum möglich. Sie enthalten wenige Verzierungen, die Oberflächen sind selten erhalten, daher ist oft Steinchenmagerung erkennbar, die häufig ausgewittert ist. Matte Farben (grau-braun-schwarz) und seifiger Ton, fühlbar durch feinen Staub, dominieren. Die Schreibfähigkeit des Tones in diversen Farben lässt auf eine niedrige Brenntemperatur schließen, daher ist anzunehmen, dass die Steinchenmagerung (Kalkstein?) eher ausgewittert als ausgebrannt ist. Gelegentlich ist Glimmer, wie er im Sand der Donau enthalten ist, zu erkennen, aber nicht überall. Die Bruchflächen sind meist dunkler als die Innen- oder Außenseite, was allerdings durch frische Brüche, die dunkler als alte Brüche sind, verfälscht wird. Farbe und Fühlbarkeit des Tones wird durch die staubproduzierende Aufbewahrung von ganzen Fundposten in einem Fundsack verfälscht. Erhalten sind vor allem stabile Gefäßteile, also dicke Gefäßböden, dicke Wandstücke, verdickte Bauchumbrüche und Henkel. Wenige dünnwandige kleine Stücke sind poliert und/oder verziert. Die Rekonstruktion von gesamten Gefäßformen ist

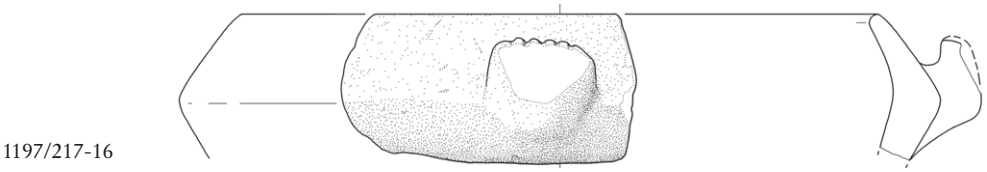
5 Brandl, Reiter 2020, Abb. 3/5. – Reiter 2022, Abb. 3/23–24.
6 Vgl. Bielichová 2024, sample 145.
7 Vgl. Bielichová 2024, sample 1553.
8 Trnka 2011, 288.
9 Ruttkay 1991, Abb. 4–7. – Ruttkay 1995, 118–128. – Pavúk 2001a, Abb. 6/1–12.



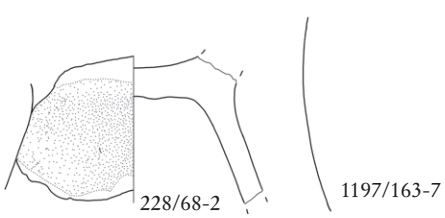
1.1 Knickwandschüssel, konische Schüssel mit einbiegendem Rand, Zungenbuckel, ggf. konvexe Schulter



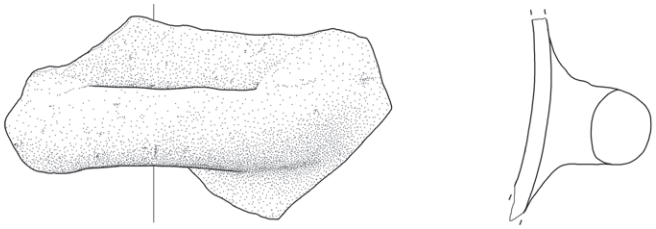
1.2 Plastische Applikation am Bauchknick



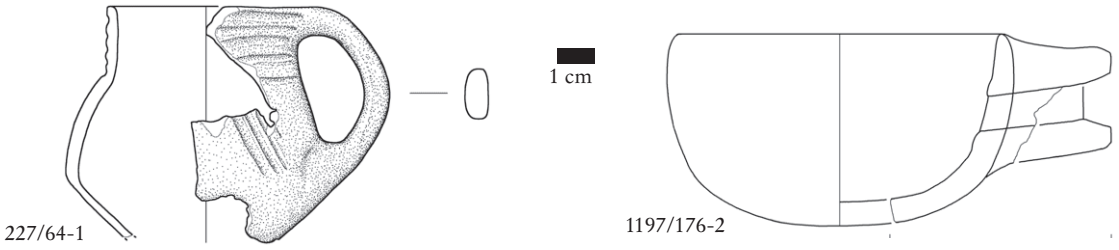
1.3 Pfotenförmige Applikation, Zehen



2. Fußgefäß

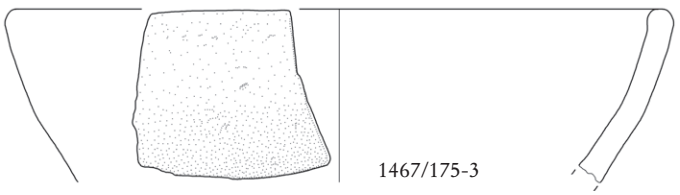


3. Buttenhenkel



4. Henkeltasse

5. Tüllenlöffel



6. Kalottenförmige Schale

Abb. 11. Rannersdorf, Keramiktypen der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe (Grafik: S. Schwarz).

auf wenige Ausnahmen beschränkt. Das Formenspektrum kann mit Töpfen, Schüsseln, Schalen, Henkeltassen, Butten und Fußgefäßen beschrieben werden. Stichverzierungen, flächige Fingernagelkerben und Schlickrauung sind als innovative Indikatoren, die zur Entwicklung der Gemischten Gruppe mit Furchenstichkeramik führen, anzusehen.[10] Sonderformen sind eher einer Gerätefunktion zuzuschreiben und umfassen Tonlöffel, Tonscheiben und Spinnwirtel. Die detaillierte Beschreibung, Zeichnungen und Fotos des keramischen Fundmaterials stehen parallel zum veröffentlichten Artikel als Online-Appendix zur Verfügung.[11]

Die Knickwandschüssel, ein doppelkonisches Gefäß mit einziehendem Rand, ist der Leittyp des Epilengyel-Horizontes und somit auch der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe.[12] In Rannersdorf ist kein vollständiges Gefäß erhalten, sondern nur der massive Oberteil, also der aussagekräftige Gefäßbereich vom Rand bis zum oder unter den Bauchknick (Abb. 11/1.1–1.3). Die erhaltenen Höhen liegen zwischen 2,5 und 5,7 cm. Große Schüsseln können einen Randdurchmesser bis zu 33 cm annehmen, die kleinsten wiesen einen Durchmesser von 13 cm auf. Besonders charakteristisch sind die plastischen Applikationen, die am Bauchknick angebracht sind. Das kann eine Zungenknubbe (227/64-3, Abb. 11/1.1), eine flach gedrückte runde Knubbe (1197/163-16, 17, 18, Taf. 4/5–7), eine annähernd gesichtsförmige Knubbe (1197/217-15, 19, Abb. 11/1.2 und Taf. 9/4) oder eine pfotenförmige Knubbe sein (1197/217-16, Abb. 11/1.3).[13] Die meist konvexe Schulter kann mit einem Kerbschnitt in Form eines Flechtwerkmusters versehen sein (1197/217-5.1, 6, 7, Taf. 8/3, 5, 6, siehe auch unten).[14] Die Knickwandschüssel tritt in Rannersdorf in allen keramikführenden Grubenbefunden mit Abstand als häufigste Gefäßform auf (Tab. 3).

Hohlfußgefäße[15] sind nur als Fußfragmente erhalten (Abb. 11/2). Das vollständigste Stück ist 1197/217-20 (Taf. 9/9), bei dem ein niedriger Hohlfuß zur Gänze vorhanden ist und der Gefäßboden in eine konisch ausladende Wand übergeht. Bei den Exemplaren 228/68-2 (Taf. 1/7) und 2007/187-6 (Taf. 13/4) ist die Fußhöhe trotz erhaltenem Gefäßboden fragmentarisch und bei 1196/161-2 (Taf. 1/11) fehlt der Boden. Die erhaltenen Höhen variieren zwischen

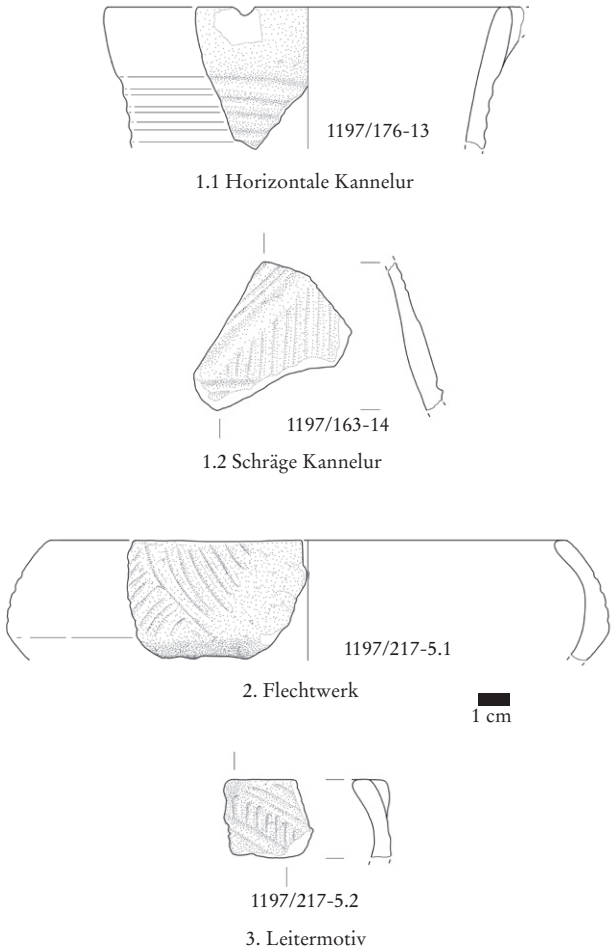


Abb. 12. Rannersdorf, Verzierungen der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe (Grafik: S. Schwarz).

2,7 und 4 cm, die Bodendurchmesser zwischen 5,4 und 7 cm; es handelt sich also eher um kleine bis mittelgroße Gefäße. Sie wurden aus den Grubenkomplexen S1, S2 und S4 geborgen (Tab. 3).

Die Gefäßform Butte kann nur indirekt durch die Anwesenheit von zwei typischen Buttenhenkeln nachgewiesen werden (Abb. 11/3). Diese massiven Stabhenkel wurden horizontal an die Gefäßwand modelliert.[16] Die beiden Exemplare befanden sich in den Grubenkomplexen S2 und S4 (Tab. 3).

Die Henkeltasse weist einen doppelkonischen Gefäßkörper und einen kurzen zylindrischen Hals auf.[17] Vom geraden Rand führt ein weitlichtiger Bandhenkel zum Bauchumbruch. Die Form gleicht einem kleinen Henkelkrug. Ein annähernd vollständiges Exemplar liegt durch

10 Točík 1961, 343. – Ruttkay 2006, 286–287.

11 Der Online-Appendix ist verfügbar unter: doi: 10.1553/archaeologia108s11-A. Die im Text genannten Tafeln beziehen sich auf den Online-Appendix.

12 Ruttkay 1976, 296. – Ruttkay 1991, 162, 166.

13 Vgl. Ruttkay 1991, 162, 164 und Abb. 5/7.

14 Vgl. Ruttkay 1991, 162, 164.

15 Vgl. Ruttkay 1976, 296. – Ruttkay 1991, 162.

16 Vgl. Ruttkay 1976, 297. – Ruttkay 1991, 162.

17 Vgl. Ruttkay 1976, 295. – Ruttkay 1991, 162.



Abb. 13. Rannersdorf, Flechtwerkmotiv in Kerbschnitt der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe (1196/161-10 ohne Maßstab; Foto: V. Reiter)

227-64-1 mit einer Höhe von 6 cm vor (Abb. 11/4). Diese Gefäßform wird gerne auf der Schulter und am Hals mit Kerbschnitten (siehe unten) verziert. An den vier weiteren Fragmenten sind nur Teile dieser Charakteristika erhalten, wie der Bauchknick mit Henkelansatz oder die verzierte Schulter. Die Henkeltassen stammen aus den Grubenkomplexen S1, S2 und S3 (Tab. 3).

Ein einziger, aber vollständig rekonstruierbarer Tüllenlöffel[18] aus dem Grubenkomplex S2 weist einen Durchmesser von 9 cm auf (Abb. 11/5, Tab. 3).

Die kalottenförmige Schale[19] ist durch zwei Fragmente sehr unterschiedlicher Größe repräsentiert, was durch die Randdurchmesser von 7 respektive 17,5 cm (Abb. 11/6) festgehalten wird. Sie wurden aus den Komplexen S2 und S3 geborgen (Tab. 3).

Die Verzierungen der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe sind sehr einfach gestaltet. Sie werden durch lineare Kerbschnitte bzw. Kanneluren gebildet.[20] Die Motive sind ebenfalls sehr banal. An Gefäß 1197/176-13 sind horizontal umlaufende Kanneluren am Gefäßhals zu beobachten (Abb. 12/1.1). Sie können auch in schrägen Bündeln angeordnet sein (1197/163-14, Abb. 12/1.2), wie sie gerne auf der Schulter von Henkeltassen platziert werden (227/64-1, Abb. 11/4). Eine besonders typische Ausführung ist das Flechtwerkmuster (Abb. 13) auf der konvexen Schulter des Knickwandgefäßes (1197/217-5.1, Abb. 12/2). Ein seltenes dürfte das Leitermotiv sein, das nur an dem kleinen Fragment 1197/217-5.2 (Abb. 12/3) erhalten ist. Die beiden letztgenannten Fragmente dürften vom selben Gefäß stammen, es könnte daher sein, dass das Flechtwerk- mit dem Leitermotiv abgewechselt hat. An den Verzierungen konnten keine Inkrustierungen beobachtet werden und sie scheinen technisch auch nicht dafür geeignet zu sein. Lineare Kerbschnitte oder Kanneluren wurden aus den Komplexen S1, S2 und S3 geborgen (Tab. 3).

Typologisch wenig aussagekräftig sind die restlichen Gefäßfragmente. Die Ränder sind auffallend unprofiliert gestaltet, meist leicht konisch einziehend (z. B. 1196/161-3, Taf. 1/12), wobei trichterförmig ausladend der Sonderfall ist (z. B. 1196/161-1, Taf. 1/10). Ein flaschenförmiger kurzer zylindrischer Hals auf einer breiten Schulter ist an 1197/176-3 (Taf. 5/4) erhalten.[21] Becherartige schmale, hohe Randstücke liegen beispielsweise mit 1467/175-1 (Taf. 10/9) vor.

An einigen Rändern von Tassen oder Töpfen sind massive rand- oder leicht überrandständige Henkel vorhanden (z. B. Tasse 1197/163-6, Taf. 3/6; 1197/176-8, Taf. 6/1; 1197/217-11, Taf. 8/10).

Aufgrund ihrer Dicke sind 16 Bodenfragmente erhalten, die zumeist von Großgefäßen stammen dürften (Bodendurchmesser meist zwischen 10 und 16 cm, z. B. 1197/217-22, Taf. 9/11). Lochungen in Wandstücken sind seltene Erscheinungen (1197/176-21, Taf. 6/14; 2007/187-8, Taf. 13/6). Sie könnten von einem Glutkegel stammen.[22] Unikat ist auch der Randlappen an 230/72-11 (Taf. 13/12). An der Unterseite des Bodenstückes 1197/176-25 (Taf. 7/2) ist eine Reihe von Fingernagelkerben eingedrückt. Es konnten elf kleine Wandfragmente mit Stichverzierungen aus den Grubenkomplexen S2 und S5 geborgen werden. Die Bruchstücke sind so klein, dass keine Gefäßformen rekonstruierbar sind.

Es können verschiedene Sticharten beobachtet werden. Unterscheidbar sind der Einzeleinstich und der Furchenstich. Stojan Dimitrijević beschreibt diese sehr treffend: „Bei der Stichbandkeramik besteht zwischen den einzelnen Stichen ein Abstand auf der Oberfläche, der leicht zu bemerken ist. Beim Furchenstich sind die Stiche aneinandergebunden und der Stichzug ist um ein oder zwei Millimeter in einer Rille oder Furche eingesunken."[23] Daraus wird allerdings der wesentliche Unterschied der Techniken klar, der sich auf die Musterkomposition auswirkt. Ein Furchenstich ist eine Linie und das Muster ergibt sich, wie beim Kerbschnitt oder der Kannelur, durch ein Nebeneinandersetzen von Furchenstichreihen bzw. Aussparungen. Vorteil des Furchenstiches gegenüber dem Kerbschnitt ist, dass er nicht nur linear, sondern auch gekrümmt geführt werden kann. Einzelstiche hingegen können wahlfrei gesetzt werden, müssen also keine Linien einnehmen, dadurch ist die Musterkomposition wesentlich flexibler.

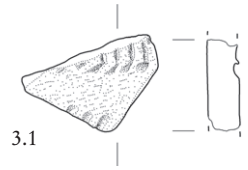
18 Vgl. Ruttkay 1976, 297. – Ruttkay 1991, 162.
19 Vgl. Ruttkay 1991, 162.
20 Vgl. Ruttkay 1976, 297. – Ruttkay 1991, 162, 164 und Abb. 2/1, 3.
21 Vgl. „weichprofilierter Topf mit zylindrischem Hals": Ruttkay 1991, 162 und Abb. 7/8.
22 Vgl. Ruttkay 1991, 162, 169 und Abb. 6/6.
23 Dimitrijević 1980, 74.



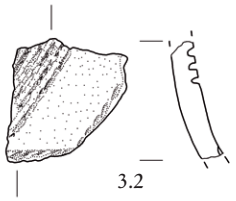
1. Furchenstich, Verzierungsmotiv asymmetrische Fischgräten



2. Furchenstich, Verzierungsmotiv hängendes Dreieck, vertikale Furchen



1197/176-18

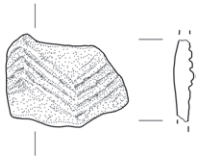


231/70-3

3. Glattes Band, Rest eines Negativmusters, Aussparungsmuster



1197/176-19

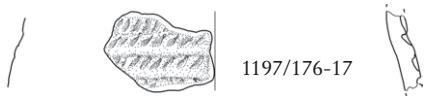


1196/161-9

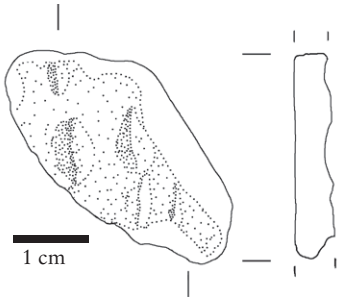
4. Furchenstich, Leitermotiv

5. Zickzackleiste mit angrenzender Flächeninkrustierung

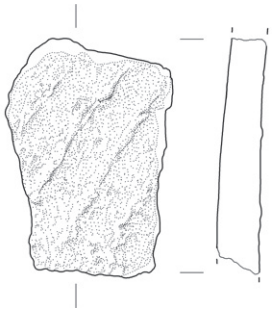




6. Stacheldraht durch Einstiche entlang einer Rille



1467/178-2



1196/161-12

7. Fingernagelkerbenverzierung (Barbotine)

8. Schlickrauung

Abb. 14. Rannersdorf. – 1–6. Typen der Stichverzierungen. – 7–8. Flächengestaltung (Grafik: S. Schwarz).

An den Rannersdorfer Fragmenten sind folgende Techniken beobachtbar:

Der Einzeleinstich kann punktförmig (Abb. 15/1), aber auch beistrich- bzw. linienförmig (Abb. 15/2) oder v-förmig sein (Abb. 15/3). Davon ist der Furchenstich abzugrenzen, also eine mit regelmäßigen Vertiefungen gezogene Linie (Abb. 15/4–6). Verzierungsmotive sind vor allem an den Stücken mit Furchenstich ablesbar: asymmetrische



230/72-12
1. Punktförmige Einstiche



1197/176-17
2. Beistrich- und linienförmige Einstiche



1197/163-13
3. V-förmiger Einstich (rechts)



1197/176-14
4. Furchenstich



1196/161-9
5. Vermutliche Flächeninkrustation schloss Zickzackmuster ein



231/70-3
6. Weiße Inkrustationsreste neben Aussparungsband

Abb. 15. Rannersdorf, Stichtechniken (ohne Maßstab; Foto: V. Reiter).

Fischgräten[24] (Abb. 14/1), hängendes Dreieck mit vertikalen Furchen[25] (Abb. 14/2), Leitermotiv[26] (Abb. 14/4) und eine Zickzackleiste[27] (Abb. 14/5).

Flächige Gestaltungselemente sind Aussparungsmuster[28] (Negativmuster, glattes Band), also freie Flächen, die Stichmotive trennen (Abb. 14/3.1–3.2). Eine flächige Inkrustation[29] dürfte vermutlich an 1196/161-9 das Zickzackmotiv eingeschlossen haben, was die raue, ungeglättete Oberfläche erahnen lässt (Abb. 14/5; 15/5).

Ein Motiv aus einzelnen Einstichen in Kombination mit einer Linie ist das Stacheldrahtmotiv[30] (Abb. 14/6).

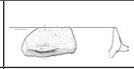
Inkrustationsreste sind an 231/70-3 eindeutig erkennbar (Abb. 15/6). Für die beiden Fragmente 1197/176-15 (Taf. 6/8) und 1197/176-14 (Abb. 15/4) ist schwer zu entscheiden, ob die Füllung des Furchenstichs von einer Inkrustierung und/oder von der Verschmutzung durch das Erdreich stammt.

Die Stichverzierungen müssen keineswegs mit Inkrustation gefüllt gewesen sein, zumindest erweckt das Stück 230/72-12 mit seinen tiefen, leeren Einstichen diesen Eindruck (Abb. 15/1). Die Tonqualität von 230/72-12 und 231/70-3 (Abb. 15/6) unterscheidet sich nicht nur durch die hellbraune Farbe auffallend von den anderen, sondern auch durch den sehr guten Erhaltungszustand des harten Tones, der auf eine hohe Brenntemperatur schließen lässt. Fragmente mit Stichverzierung sind auf die Grubenkomplexe S2 und S5 beschränkt.

Als Einzelstück liegt ein kleines Fragment mit einer offenbar flächigen Fingernagelkerbenverzierung vor, die auch als Barbotineverzierung[31] bezeichnet wird (Abb. 14/7). Sie stammt aus dem Grubenkomplex S3.

Die Schlickrauung ist ein Tonanwurf, der nach der Glättung auf die Gefäßwand aufgetragen und ggf. mit den Fingern durch vertikales Hochziehen verteilt wurde (Abb. 14/8). Sie steht im auffallenden Gegensatz zu den ansonst glatten Gefäßwänden der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe.[32] In Rannersdorf ist sie an dickwandigen Fragmenten von über 1 cm Wandstärke erhalten. Solche Stücke wurden in den Grubenkomplexen S1, S2 und S5 vorgefunden, während in

24 Vgl. Ruttkay 1988, Abb. 5/5, Taf. I/8. – Ruttkay 2006, Abb. 8/3. – Meixner 2017, Abb. 2/14.
25 Vgl. Ruttkay 1997, Abb. 5/8. – Carneiro 2007, Abb. 13.
26 Vgl. Dimitrijević 1980, Taf. 4/3; 16/3. – Von Miller 2021, Taf. 15/K.145.
27 Vgl. Carneiro 2007, Abb. 11.
28 Vgl. Ruttkay 1988, Abb. 5/4. – Ruttkay 1997, 170, 173 und Abb. 1/4; 3/11; 5/1–8. – Pavúk 2001b, Abb. 2. – Meixner 2017, Abb. 1/1.
29 Dimitrijević 1980, Taf. 14/1.
30 Vgl. Dimitrijević 1980, Taf. 2/2; 5/4; 6/4; 9/6; 16/5.
31 Ruttkay 1988, Taf. 2/11, 13, 14; 3/9. – Ruttkay 1995, 140.
32 Vgl. Ruttkay 1988, Taf. 2/12. – Ruttkay 1995, 140 und Abb. 11/3. – Ruttkay 2006, 278, 279 und Abb. 3/4, 6; 5/9. – Meixner 2017, 37, Abb. 14/20.

Befund	Knickwandschüssel *Applikation	Fußgefäß	Buttenhenkel	Henkeltasse	Tüllenlöffel	Kalottenförmige Schale	Kerbschnitt	(Furchen-) Stich	Barbotine	Schlickrauung	Glatte Randleiste
	Typen der Gruppe Bisamberg-Oberpullendorf							Neuheiten der Gemischten Gruppe			
											
S1	227/64-3* 228/68-1*	228/68-2		227/64-1			227/64-1			228/ 68-3	
S2	1196/161-5* 1197/163-4 1197/163-11* 1197/163-12* 1197/176-6 1197/217-4 1197/217-5.1 1197/217-6 1197/217-7* 1197/217-15* 1197/217-16* 1197/217-18* 1197/217-19*	1197/217-20 1196/161-2	1197/163-7	1197/176-9 1197/217-9 1197/217-10	1197/176-2	1197/217-2	1196/161-10 1197/163-14 1197/176-13 1197/217-5.1 1197/217-5.2 1197/217-6 1197/217-8 1197/217-9	1196/161-9 1196/161-11 1197/163-13 1197/176-14 1197/176-15 1197/176-16 1197/176-17 1197/176-18 1197/176-19		1196/ 161-12	1197/ 176-5
S3	1467/170-1 1467/170-2 1467/170-3 1467/175-8* 1467/175-14*			1467/169-2		1467/175-3	1467/169-2 1467/175-9		1467/ 178-2		
S4	2007/187-5*	2007/187-6	2007/187-3								
S5	230/40-1 230/40-2* 230/40-3 230/72-2 230/78-1* 230/1553-1							230/72-12 231/70-3		230/72-16 230/72-17	

Tab. 3. Rannersdorf, Keramiktypologie (nach Ruttkay 2006; Grafik: S. Schwarz).

den Gruben S3 und S4 keine Gefäßreste mit Schlickrauung geborgen werden konnten (Tab. 3).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass in allen Gruben häufig die Knickwandschüssel mit Zungenbuckel oder sonstiger plastischer Applikation am Bauchknick geborgen wurde. Sie ist der Leittyp der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe.[33] Diese kulturelle Zuordnung wird durch die Fußgefäßreste und die Buttenhenkel, die allesamt als Erbe der Lengyelkultur angesehen werden, unterstrichen.[34] Die verzierte Henkeltasse,[35] Tüllenlöffel[36] und kalottenförmige Schalen[37] runden das Gefäßinventar zeitlich homogen ab. Der lineare Kerbschnitt (Kannelur) ist die wohlbekannte Verzierungstechnik dieser Kulturgruppe.[38] Darüber hinaus können neue Oberflächengestaltungen in Form von Stichverzierungen, flächige Nagelkerben und Schlickrauung abgegrenzt werden, die als erste Anzeichen der Gemischten Gruppe mit Furchenstichkeramik gelten,[39] die in Rannersdorf allerdings nicht zur Ausreifung gelangt. Ein sehr kleines Randfragment (1197/176-5, Taf. 5/6) könnte als glatte Randleiste angesprochen werden, die ebenfalls in dieses Milieu gehört,[40] was aber aufgrund der geringen Größe nicht wirklich mit Bestimmtheit behauptet werden kann (Tab. 3).[41] Noch näher wird unten die Verteilung dieser typologisch relevanten Stücke auf die behandelten Grubenkomplexe diskutiert, die eine feinchronologische Nutzung aufzeigen können.

33 Ruttkay 1991, 162 und Abb. 4.
34 Ruttkay 1991, 162 und Abb. 5/1A, 1B, 2.
35 Ruttkay 1991, 162 und Abb. 7/1.
36 Ruttkay 1991, 162 und Abb. 6/5.
37 Ruttkay 1991, 162 und Abb. 4/8.
38 Ruttkay 1991, 162 und Abb. 4/1; 7/1; 7/7.
39 Točík 1964, 164. – Ruttkay 1988, 234. – Ruttkay 2006, 278, 279.
40 Ruttkay 1988, 232.
41 Das Randfragment mit Kannelur 1197/176-13 (Taf. 6/6) weist ebenfalls eine umgeschlagene glatte Randleiste auf.

Es konnten zwei Spinnwirtel geborgen werden, wobei 230/79 (Taf. 14/4) leicht konvex bzw. 1197/176-1 (Taf. 5/2) flach und auf einer Seite mit einer groben radialen Einstichreihe verziert ist.

Tonscheiben sind in zwei Größen erhalten. 1197/176-27 bis 29 sind klein (3–4 cm im Durchmesser) und wurden aus Gefäßwandfragmenten geschlagen. Trotz ihrer groben Zurichtung sind zwei Sechs- bzw. eine Dreiecksform erkennbar. Die gezielte Formgebung könnte als Hinweis auf die Funktion als Spielsteine gedeutet werden (Taf. 7/4–6). Die Tonscheibe 230/72-15 unterscheidet sich nicht nur durch ihren Durchmesser (8,9 cm). Sie wurde aus einem Gefäßboden gefertigt, in dem der Wandansatz rundum abgeschlagen wurde (Taf. 14/3). Die Spinnwirtel und die Tonscheiben wurden aus den Grubenkomplexen S2 und S5 geborgen.

Vier Schlackenstücke stammen aus dem Grubenkomplex S2 (1196/161-14, Taf. 2/11; 1197/176-30). Vermutlich handelt es sich um Gefäßstücke, deren Oberflächen beidseitig durch Hitzeeinwirkung abgesprungen sind, wofür der klirrende Klang spricht. Es konnten keine Metalleinschlüsse entdeckt werden. Der Ton entspricht der Qualität von Keramikgefäßen und nicht dem grob gemagerten Ton, der für architektonische Zwecke oder zum Metallgießen verwendet wurde.

4. Steinartefakte

Aus den Grubenkomplexen S2, S3 und S5 wurden 15 geschlagene Steingeräte in Form von Klingen, Abschlägen und einem Kratzer geborgen. Das Rohmaterial umfasst sowohl Stücke aus regionalen Abbaugebieten (z. B. nordalpiner Radiolarit) als auch Importe wie aus dem ungarischen Bakonygebirge, einen erratischen Feuerstein und zwei vermutlich polnische „Schokoladefeuersteine".[42] An Geräten aus Felsgestein sind zwei Mahlsteine (metamorphes Konglomerat bzw. Quarzsandstein) aus S5 (230/1554-2001 und 2002) und eine Dechselklinge aus feinkörnigem Amphibolit aus dem Grubenkomplex S3 zu nennen.[43]

5. Menschliche Überreste

An der Grubensohle von S3 wurde im Profil ein menschlicher Schädel dokumentiert, der allerdings verschollen ist (Abb. 7). Aus dem geborgenen Tierknochenkonvolut (1467/171) konnten menschliche Knochen extrahiert werden, die bei der anthropologischen Untersuchung zu einem linken Ober- und Unterarm samt Hand- und Fingerknochen zusammengesetzt werden konnten und zu einem männlichen, etwa 25-jährigen Individuum mit einer Körpergröße von 167 cm gehörten.[44] Die Vermutung liegt nahe, dass es sich bei dem Schädel um dasselbe Individuum handelt. Spuren einer intentionellen, regulären Niederlegung wurden nicht dokumentiert, daher handelt es sich offenbar um die Entsorgung eines Leichnams gemeinsam mit sonstigem Siedlungsabfall. In Sommerein (Bez. Bruck an der Leitha), 19 km südöstlich von der Fundstelle Rannersdorf entfernt, wurden bereits 1963 in einer Grube drei menschliche Schädel entdeckt (18–20 Jahre, weiblich; 40–60 Jahre, weiblich; ein Schädel verschollen). Aus der Verfüllung der Grube wurden Keramikfragmente geborgen, die der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe zugewiesen wurden. Die Befundsituation in Sommerein, wo Schädel gemeinsam mit Hausbrandrückständen und intentionell zerdrückter Keramik aufgefunden wurden, begründet die Überlegungen zu einer rituellen Nutzung der Schädel im Rahmen eines Reliquienkults.[45]

6. Tierknochen

Aus den Grubenkomplexen S1 bis S5 wurden rund 35 kg Tierknochen geborgen, das entspricht in etwa dem Gewicht an Keramikfragmenten aus diesen Befunden (Tab. 2). Die archäozoologische Untersuchung der Tierknochen übernahm Zora Bielichová, die ihre Ergebnisse in einem Beitrag dieses Bandes vorstellt.[46]

7. Diskussion

Rannersdorf liegt im Zentrum des Verbreitungsgebietes des Epilengyel-Horizontes, der die Münchshöfener Kultur im Nordostalpenraum, die Jordanów-Kultur in Schlesien, Böhmen und Mähren sowie die Ludanice-Gruppe in der Slowakei, die Balaton-Lasinja-Gruppe in Ungarn, Slowenien bzw. Kroatien und die Lasinja-Kanzianiberg-Gruppe in der Steiermark und Kärnten umfasst. Für den Osten Österreichs, also das östliche Niederösterreich und das Burgenland, ist das jüngere Epilengyel unter der regionalen Bezeichnung Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe, mit Einbeziehung der nachbarschaftlichen Entwicklungen und Einflüsse, zusammengefasst.[47] Der Leittyp dieses Horizontes ist die Knickwandschüssel (doppelkonische Schüssel mit einziehendem Rand), die typischerweise am Bauchknick mit nach unten

42 Brandl, Reiter 2020, 174.

43 Reiter 2022, 178, 183.

44 Anthropologische Alters- und Geschlechtsbestimmung durch Karl Grossschmidt am 25.8.2022.

45 Ruttkay, Teschler-Nicola, Stadler 2015, 159, 162–165, 166 und Abb. 6.

46 Bielichová 2024.

47 Ruttkay 1976, 295–299.

gerichteten Zungenknubben versehen wurde.[48] Eine lokale Besonderheit der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe ist die darüber hinaus entstandene Tradition der alternativen plastischen Ausprägungen, wie die runde knopfartige oder kopfähnliche und besonders die tierpfotenartige Knubbe.[49]

Rannersdorf liegt aber auch an einem günstigen mitteleuropäischen Verkehrsknotenpunkt direkt am Fluss Schwechat, der unweit in die Donau mündet, die den Südosten mit dem Westen verbindet. Gleichzeitig befindet sich hier ein topografischer Korridor zwischen den Ausläufern der Karpaten und der Alpen. Obwohl an den Befunden dieses Horizontes in Rannersdorf kaum stratigrafische Aufzeichnungen möglich waren, kann ein geringes zeitliches Gefälle wahrgenommen werden. Aufgrund der Anzahl der Hausgrundrisse kann davon ausgegangen werden, dass in Rannersdorf eine größere Siedlung bestanden hat. Die gleichmäßige Ausrichtung und nur eine vermutete Umbausituation im Bereich von Haus E1 und E5 neben Haus Elias (Abb. 1) lassen vermuten, dass die aufgedeckten Häuser annähernd gleichzeitig bewohnt wurden. Das datierende Fundmaterial befand sich ausschließlich in Gruben und nur an einer Stelle steht eine bzw. ein Teil dieser Gruben (S3) in einem Bezug zu einem Hausgrundriss (Haus Esmeralda). Die Grube stört den Hausgrundriss und muss daher später als das Haus angelegt worden sein. Gerade dieser überschneidende Teil des Grubenkomplexes S3 war fundleer.

Unter den insgesamt 35 kg Keramikfragmenten, die typologisch einwandfrei der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe zugeschrieben werden können, befinden sich einige wenige Stücke mit Stichverzierungen, Schlickrauung und einer flächigen Kerbverzierung (Abb. 14). Sie sind die ersten Anzeichen des Einflusses der nördlichen bzw. südöstlichen Nachbarregionen, die sich in der Südwestslowakei, Südmähren und in Österreich zur Gemischten Gruppe formierten.[50] Da diese Merkmale nur marginal in Rannersdorf auftreten und die entscheidenden Kennzeichen wie herausgedrückte Buckel, Scheibenhenkel, gekerbte Ränder[51] und in weiterer Folge Gefäßformen der Baalberg-Gruppe[52] nicht vorhanden sind, wird auf die Definition Anton Točíks zurückgegriffen, die besagt, dass vor dem Auftreten der Gemischten Gruppe bereits sporadisch Furchenstichverzierung im Epilengyel-Horizont zu finden ist.[53] Diese

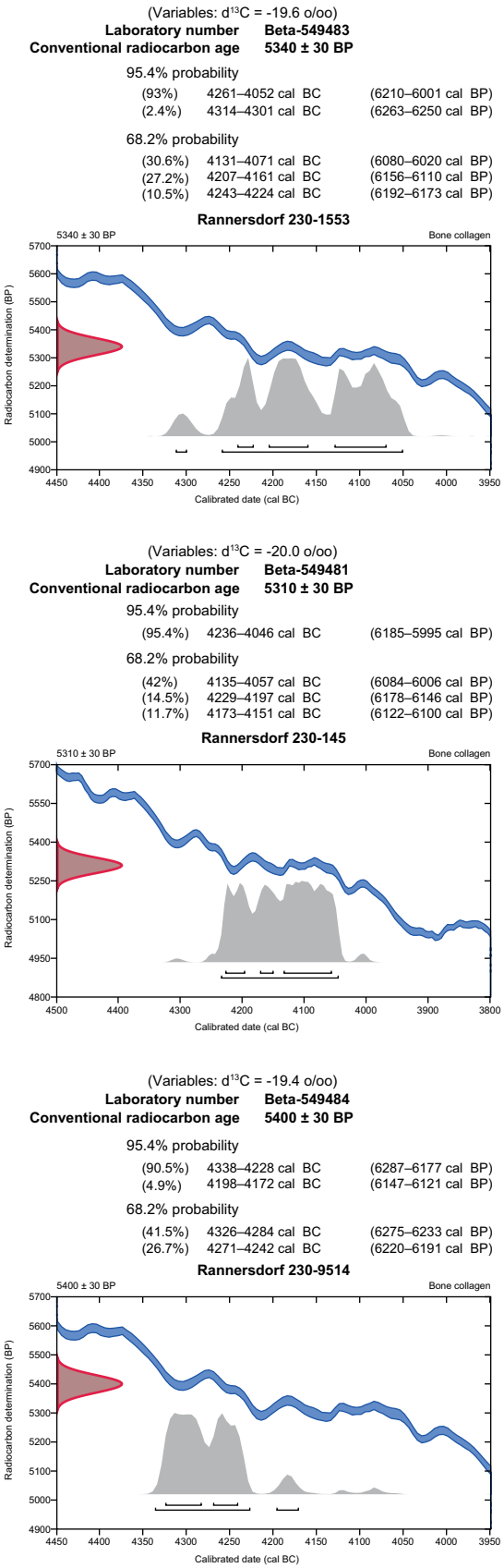


Abb. 16. Rannersdorf, Radiokarbondatierungen aus Grubenkomplex S5 (Objekt 230) (Grafik: Beta Analytic).

48 Ruttkay 1976, 296.
49 Ruttkay 1995, 122 und Abb. 6/5–7.
50 Točík 1961, 343. – Ruttkay 1988, 234. – Ruttkay 2006, 286. – Šmíd, Kos, Přichystal 2020, 152.
51 Ruttkay 2006, 280.
52 Leopoldau: Ruttkay 1995, 140–142 und Abb. 11.
53 Točík 1964, 164.

Kultur	Proben-nummer	Fundort, Befund, Fundnummer	Konventio-nelles Alter	Kalibrierung	Literatur
IIb	Vera 228	Mauer Antonshöhe, Grab 2	5312±31 BP	4240–4040 cal BC (95,4 %)	Trnka 2011, 288.
IIb	Vera 229	Mauer Antonshöhe, Grab 3	5650±32 BP	4550–4440 cal BC (84,5 %)	Trnka 2011, 288.
IIb	Vera 230	Mauer Antonshöhe, Grab 5	5662±29 BP	4560–4440 cal BC (93,2 %)	Trnka 2011, 288.
EP	Beta 582601	Lutzmannsburg, Bestattung		4366–4316 cal BC	Talaa, Herrmann 2022, 63.
BOG	GrN 14015	Pitten, Grube 1	5240±70 BP	4256–3946 cal BC (94 %)	Stadler 1995, 215.
BOG	Vera 4404	Sommerein 17, FNr. 1	5278±38 BP	4240–3990 cal BC (95,4 %)	Ruttkay, Teschler-Nicola, Stadler 2015, Abb. 15.
BOG	Vera 4405	Sommerein 18, FNr. 8	5304±38 BP	4250–4030 cal BC (92,8 %)	Ruttkay, Teschler-Nicola, Stadler 2015, Abb. 14.
EP	Vera 204	Münchendorf	5415±30 BP	4340–4100 cal BC (95,4 %)	Carneiro 2002, Abb. 5.
BOG	Beta 549483	Rannersdorf 230-1553	5340±30 BP	4261–4052 cal BC (93 %)	
BOG	Beta 549481	Rannersdorf 230-145	5310±30 BP	4236–4046 cal BC (95,4 %)	
BOG	Beta 549484	Rannersdorf 230-9514 (= 230-145, selber Knochen, doppelt beprobt)	5400±30 BP	4338–4228 cal BC (90,5 %)	
GG	Vera	Puch-Scheibenfeld, V 1/1991	5024±24 BP	3950–3710 cal BC (95,4 %)	Ruttkay 2006, Abb. 11.
GG	Vera 2653	Purbach	4975±30 BP	3800–3650 cal BC (90,8 %)	Ruttkay 2004, Abb. 6. – Ruttkay 2006, Abb. 12.
	Dendro-datierung	Hornstaad-Hörnle, Bodensee		3918–3902 v. Chr.	Ruttkay 1995, 126. – Heumüller 2012, 359.
BL	OxA-13784	Balatonszárszó-Kis-erdei-dűlő	5356±34 BP	4270–4050 cal BC (82,0 %)	Oross et al. 2010, Abb. 12.
BL	Poz-120016[A:101]	Magyaregres	5340±35 BP	4258–4040 cal BC (91,8 %)	Siklósi et al. 2022, Tab. 1.
MH	Hd-15026-15332	Aiterhofen-Ödmühle, Befund 63/93 (Fazies Wallerfing?)	5194±31 BP	4040–3970 cal BC	Meixner 2017, 47 und Tab. 5–6.

Tab. 4. Rannersdorf, Ergebnisse der ^{14}C-Datierung an Tierknochen aus dem Grubenkomplex S5 (Objekt 230) der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe (BOG) im Vergleich mit ^{14}C-Daten der vorangegangenen (IIb: Lengyel IIb), zeitgleichen (EP = Epilengyel, BL = Balaton-Lasinja, MH = Münchshöfen) und folgenden Perioden (GG = Gemischte Gruppe) von im Text erwähnten Fundstellen.

Neuerungen im Verzierungsstil innerhalb des Epilengyel-Horizontes treten in Rannersdorf in allen Grubenkomplexen mit Ausnahme von S4 auf. Diese Grube (Objekt 2007) wurde ausschließlich mit Keramikfragmenten der klassischen Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe verfüllt und kann daher als älteste Verfüllung angesehen werden.

8. Absolutdatierung

Für drei ^{14}C-Datierungen wurden Tierknochenproben aus dem Grubenkomplex S5 herangezogen.[54] Die Analysen wurden im Jänner 2020 von Beta Analytic durchgeführt (Abb. 16). Die Ergebnisse aus Rannersdorf passen sehr gut zu der Sequenzierung des Epilengyels zwischen 4130 und 4060 v. Chr.[55] Sie werden in Tabelle 4 um Absolutdaten von Fundorten, die im Text erwähnt werden, ergänzt.

9. Hausgrundrisse im Osten Österreichs

Die Entdeckung von Hausgrundrissen mit Fundamentgräbchen wurde in den letzten beiden Jahrzehnten durch die maschinelle Aufdeckungsmethode von großflächigen Grabungsarealen begünstigt, sodass sich im Osten Österreichs Befunde von 16 Fundstellen angesammelt haben, die vergleichsweise ausgewertet werden können (Tab. 5 und Abb. 17). Die Gemeinsamkeit dieser vollständigen bzw. fragmentarischen Hausgrundrisse ist die Bauweise durch lineare Fundamentgräbchen. Die Häuser sind länger als breit, sodass eine Orientierung nach der Länge festgestellt werden kann. Diese Orientierung erstreckt sich immer annähernd von Süden nach Norden, wobei häufig kleine Abschwenkungen nach SSW–NNO oder SSO–NNW erkennbar sind. Die Breite der Häuser liegt in etwa bei 6 m und die Wände stehen im rechten Winkel zueinander, wodurch auch Fundamentfragmente gut orientiert werden können.

Die Grundform ist häufig rechteckig, kann aber auch oft trapezförmig bzw. in wenigen Fällen schiffsrumpfförmig angelegt sein. Sofern Maße in den Fundberichten angegeben oder von Grabungsplänen ablesbar sind, variieren die

54 Die Proben stammen aus Objekt 230 von Fund-Nr. 145, von Fund-Nr. 9514 für eine zweite Probe vom selben Knochen, von Fund-Nr. 1549 (diffuses Ergebnis) und von Fund-Nr. 1553.

55 Ruttkay, Teschler-Nicola, Stadler 2015, Abb. 18.

Laufende Nummer	Fundstelle	Datierung	Befundname	Form R/T/S	Erhaltung V/aV/F	L (m)	B (m)	Anten	Antenrichtung	Räume	Eingang	Literatur
1	Schleinbach	BOG	Haus 1	R	aV	13	7,5	–	–	1	mittig Süden	Schwammenhöfer 1984, 170 und Taf. 8.
2	Schleinbach	BOG	Haus 2	R	V	17	7	–	–	1	Längswand Südwesten	Schwammenhöfer 1984, 171 und Taf. 9.
3	Pottenbrunn	Epilengyel?	Verfüllung 1	T	aV	15	7,7	–	–	2	mittig Süden, mittig O-Wand	Neugebauer et al. 1992, 93–94.
4	Pottenbrunn	Epilengyel?	Verfüllung 42	–	F	2,7	1,2	–	–	–	–	Neugebauer et al. 1992, 94.
5	Pottenbrunn	BOG	Kl. Haus Osten	S	V	12,8	6	–	–	2	–	Neugebauer 1994, 449.
6	Pottenbrunn	BOG	Verfüllung 200, 201	–	aV	15	7,5	–	–	–	–	Neugebauer 1994, 449 und Abb. 52/2; 53/1.
7	Unterradlberg	Epilengyel	Megaronhaus, Abb. 57/1–2	R	V	15	6	–	–	2	–	Blesl, Gattringer 2000, 492 und Abb. 56, 57/1–2.
8	Unterradlberg	Epilengyel	6–9 Hausfragmente	R	F	–	6	–	–	1×2	mittig Süden, mittig Norden	Blesl, Gattringer 2000, 492 und Abb. 56.
9	Unterradlberg	Epilengyel	Hausgrundriss	–	–	–	–	–	–	–	–	Blesl, Krumpel 2005, 41.
10	Münchendorf	4340–4100 cal BC	Haus	R	V	14,8	6,7	2	Süden	2	mittig Süden	Carneiro 2002, 45–46 und Abb. 2.
11	Haselbach/ Perschling	Lengyel/ Epilengyel	2 Häuser, 3 Fragmente	–	V, F	max. 18	8	–	–	2	–	Blesl, Preinfalk 2005, 19.
12	Jetzelsdorf	Mährisch-Ostösterreichische Gruppe (MOG) IIa/IIb	Haus 2	T	V	29	9,5	2	Süden	–	links Süden, ev. Norden	Schmitsberger 2005, 756–758 und Abb. 20, 23–25.
13	Maissau	Wolfsbach	Haus 1	R	aV	17,6	5,7	2	Süden	2	Süden, Westen	Schmitsberger 2009a, 448–450 und Abb. 26, 27/2.
14	Maissau	Wolfsbach	Haus 2	T	F	13,5	5,7	–	–	–	–	Schmitsberger 2009a, 450 und Abb. 26, 27/1.
15	Ratzersdorf	Epilengyel	Hausfragment 1	R	F	10	6	–	–	2	mittig Süden	Krumpel 2009, 100 und Abb. 18.
16	Ratzersdorf	Epilengyel	Hausfragment 2	–	F	8	3	–	–	–	–	Krumpel 2009, 100 und Abb. 18.
17	Ratzersdorf	Epilengyel	Haus 3	R	V	15	5	2	Süden	2	mittig Süden	Krumpel 2009, 100 und Abb. 18.
18	Ratzersdorf	Epilengyel	Haus 4	R	V	15	5	2	Süden	2	mittig Süden, mittig Norden, Osten	Krumpel 2009, 100 und Abb. 18.
19	Ratzersdorf	Epilengyel	Hausfragment 5	–	F	10	6	–	–	–	–	Krumpel 2009, 100 und Abb. 18.
20	Ratzersdorf	Epilengyel	Hausfragment 6	–	F	5	5	–	–	–	–	Krumpel 2009, 100 und Abb. 18.
21	Etzersdorf	Lengyel/ Epilengyel	Haus	–	aV	11,9	6,8	2	Süden	2	–	Blesl, Preinfalk 2010, 15, 374 und Abb. 8.
22	Etzersdorf	Lengyel/ Epilengyel	Hausfragment	–	F	8,5	7,5	–	–	–	–	Blesl, Preinfalk 2010, 15, 374 und Abb. 8.
23	Pischelsdorf	BOG	Haus	S	aV	17	7	1	erh. Süden	2	Süden	Morschhauser 2013, 217 und Abb. 27; D1232 und Abb. 1–2.

Tab. 5. Hausgrundrisse mit Fundamentgräbchen aus dem Osten Österreichs. – Abkürzungen: R = rechteckig, T = trapezförmig, S = schiffsrumpfförmig, V = vollständig, aV = annähernd vollständig, F = fragmentiert, L = Länge, B = Breite in m, erh. = erhalten.

Laufende Nummer	Fundstelle	Datierung	Befundname	Form R/T/S	Erhaltung V/aV/F	L (m)	B (m)	Anten	Antenrichtung	Räume	Eingang	Literatur
24	Sigleß	Epilengyel	Hausfragmente	–	–	–	–	–	–	–	–	Talaa, Herrmann 2016, 171.
25	Platt	Wolfsbach	Hausfragment	T	F	–	–	–	–	–	–	Kultus 2016, 224, D2810–D2811.
26	Oberkreuzstetten	Mittelneolithikum – Epilengyel	Haus 1	T	aV	21	5,8	2	Süden	1	mittig Süden	Artner, Vavrus 2019, 201, D2307–D2308 und Abb. 1.
27	Oberkreuzstetten	Mittelneolithikum – Epilengyel	Haus 2	T	aV	19,7	5	2	Süden	2	Süden	Artner, Vavrus 2019, 201, D2307–D2310 und Abb. 1.
28	Wöllersdorf	Epilengyel	14 Häuser	R	V	–	–	4	Süden, Norden	2	mittig Süden	Talaa, Herrmann 2012, 309–310 und Abb. 55. – Talaa, Herrmann 2010, 369–370 und Abb. 8.
29	Wöllersdorf	Epilengyel	N15 (Objekt 3675)	R	aV	18	–	1	erh. Südwesten	2	mittig Süden?	Talaa, Herrmann 2019, 227 und Abb. 34.
30	Wöllersdorf	Epilengyel	N17 (Objekt 4730)	T	V	20	6	4	Süden, Norden	2	mittig Süden	Talaa, Herrmann 2019, 227 und Abb. 34.
31	Wöllersdorf	Epilengyel	N18 (Objekt 4869)	–	F	–	–	–	–	2	vorhanden	Talaa, Herrmann 2021, 200.
32	Wöllersdorf	Epilengyel	N19 (Objekt 4870)	–	V	–	–	4	Süden, Norden	2	Süden	Talaa, Herrmann 2021, 200.
33	Schwechat	BOG	Haus 4	–	F	–	–	–	–	–	mittig Süden	Franz, Pacher, Schwarzäugl 2022, 225, D4636–D4637 und Abb. 8.
34	Schwechat	BOG	Haus 5	–	–	–	–	1	Süden	–	mittig Süden	Franz, Pacher, Schwarzäugl 2022, 225, D4636–D4637 und Abb. 9.
35	Leobersdorf	Epilengyel	Haus Süden	R	V	–	–	4	Süden, Norden	2	mittig Süden	Luftbild Nr. 0120050613.138, Luftbildarchiv, Institut für Urgeschichte und Historische Archäologie, Universität Wien.
36	Leobersdorf	Epilengyel	Haus Norden	R	V	–	–	4	Süden, Norden	2	–	Luftbild Nr. 0120050613.138, Luftbildarchiv, Institut für Urgeschichte und Historische Archäologie, Universität Wien.

Tab. 5. Fortsetzung.

Hauslängen zwischen einem Maximum von 29 m (Tab. 5/12: Jetzelsdorf) und einem Minimum von 11,9 m (Tab. 5/21: Etzersdorf), wobei eine Häufung im Bereich um +/–15 m feststellbar ist.

Die Unterbrechung eines Fundamentgräbchens wird als Eingangsbereich interpretiert. Wo dies erkennbar bzw. erhalten war, ist festzustellen, dass der Eingangsbereich nahezu ausschließlich in der südlichen Breitwand, und zwar in der Mitte, angelegt war. Ein charakteristisches Merkmal ist die Zweiräumigkeit, die bei 20 Häusern feststellbar ist. Sofern erhalten, kann beobachtet werden, dass der Durchgang in den zweiten Raum, ebenfalls wie der Hauseingang, mittig angelegt ist. Selten sind Eingänge an anderen Stellen dokumentiert worden (Tab. 5/2: Schleinbach, 12: Jetzelsdorf, 13: Maissau). Meistens umfasst der südliche Raum (Vorhalle) etwa ein Drittel und der nördliche Raum zwei Drittel der Hausgrundfläche (Tab. 5/35: Leobersdorf, Abb. 18). Die Ausmaße der größten Häuser sind mit 200 m² (Tab. 5/12: Jetzelsdorf) und 140 m² (Tab. 5/11: Haselbach, 26: Oberkreuzstetten, 30: Wöllersdorf) als beachtlich zu bezeichnen, der Durchschnitt liegt allerdings bei 100 m² (+/–20 m²).

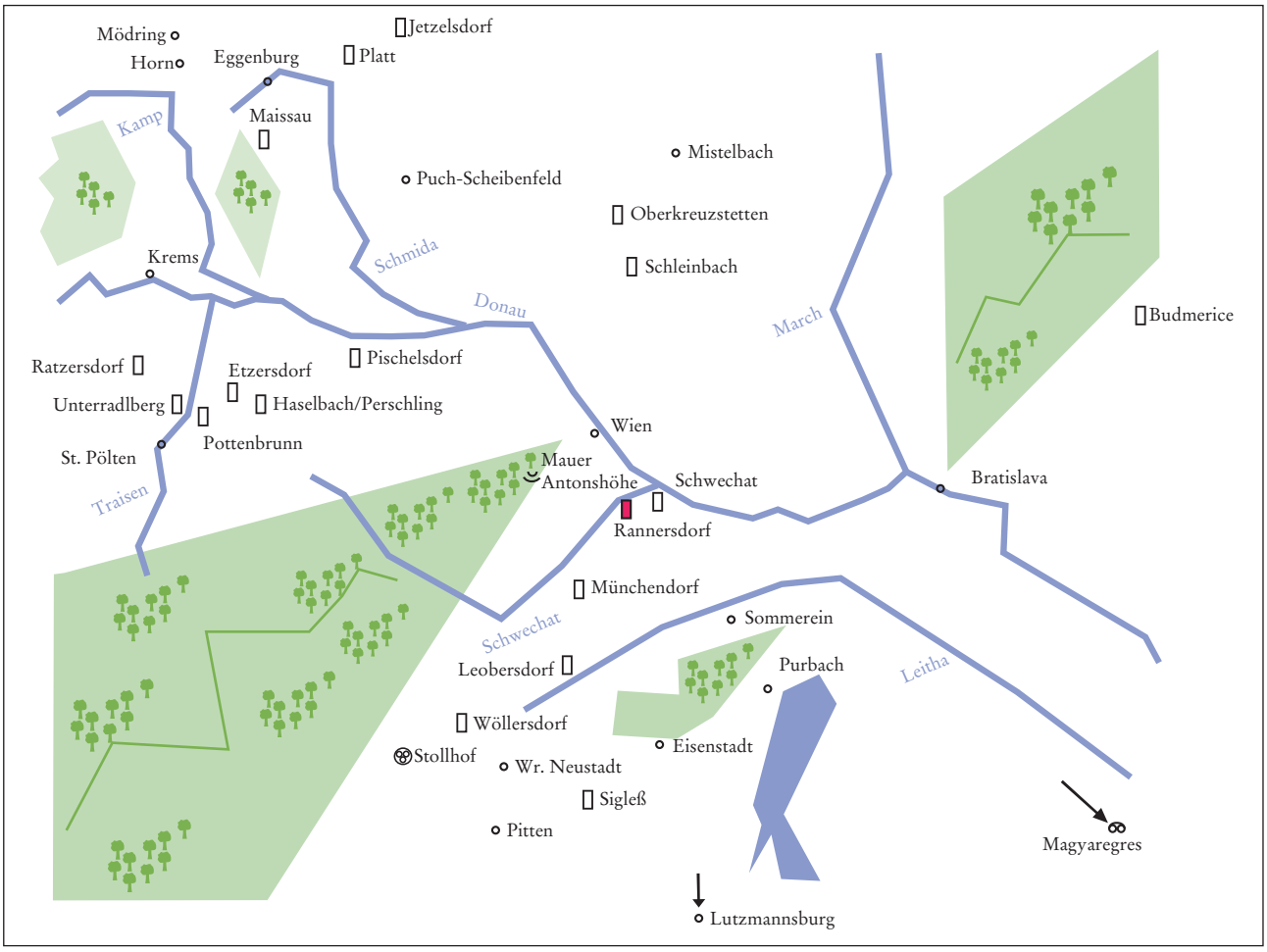


Abb. 17. Verbreitungskarte der in Tabelle 5 gelisteten Hausgrundrisse und im Text genannten Fundstellen des Epilengyel-Horizontes (Grafik: V. Reiter).

Als Anten werden die vorgezogenen Längswände bezeichnet, die schützende, etwa 2 m tiefe Nischen bilden. Die Dokumentation der Ausstattung eines Hauses durch Anten kann stark vom Erhaltungszustand der Fundamentgräbchen abhängig sein. Sie werden paarig ausschließlich an der Südseite angebracht, also dort, wo der Eingang liegt. Zusätzlich kann ein weiteres Paar im Norden angelegt sein. Meistens sind die Fundamentgräbchen nur mehr einige Zentimeter tief, in günstigen Fällen konnten Tiefen bis 50 cm festgehalten werden. Für Schleinbach (Tab. 5/1–2) wurde eine ursprüngliche Fundamenttiefe von 1 m rekonstruiert.[56]

In seltenen Fällen können Umbauten oder Phasen vermutet werden, was sich durch ein enges Nebeneinander von mehreren linearen Gräbchen oder ganzen Häusern vermuten lässt (Tab. 5/8: Unterradlberg, 20: Ratzersdorf, 6: Pottenbrunn, 13: Maissau). Selten sind Pfostensetzungen direkt in den Fundamentgräbchen dokumentiert worden (Tab. 5/2: Schleinbach, 10: Münchendorf, 25: Platt). In Oberkreuzstetten (Tab. 5/27) wurde eine Raumteilung und in Wöllersdorf[57] die äußeren Längswände durch eine Reihe von Pfosten errichtet. Als Sonderfall kann der Anbau einer als Viehpferch interpretieren Struktur betrachtet werden (Tab. 5/10: Münchendorf, 28: Wöllersdorf [1 Haus][58]).

Bei großflächigen Grabungsarealen sind mehrere Häuser meist locker gestreut (Unterradlberg, Wöllersdorf), sodass eine Anhäufung zu einer Siedlung wahrnehmbar scheint, sofern diese Häuser zeitgleich bewohnt wurden. Gelegentlich stehen zwei Häuser unmittelbar nebeneinander, wie in Oberkreuzstetten, Leobersdorf, Ratzersdorf und Maissau.

56 Schwammenhöfer 1984, 170.

57 Talaa, Herrmann 2012, Abb. 55, Gst. 1286/22.

58 Talaa, Herrmann 2012, Abb. 55.



Abb. 18. Leobersdorf, zwei Hausgrundrisse auf der Flur Kapellen Acker, die nur aus Luftbildern bekannt sind (© Bild-Nr. 0120050613.138, Luftbildarchiv, Institut für Urgeschichte und Historische Archäologie, Universität Wien).

Gemeinsam mit den Hausgrundrissen treten immer unförmige, großflächige, seichte Lehmentnahmegruben und Speichergruben auf, aus denen im Idealfall datierendes Fundmaterial geborgen wurde. Datierungsansätze liefern typologisch aussagekräftige Gefäßfragmente. Ein einmaliger Glücksfall war der Fund von Holzkohle im Hausgrundriss von Münchendorf (Tab. 4).[59] Meistens werden die Hausgrundrisse mit Fundamentgräbchen allerdings rahmenhaft vom späten Mittelneolithikum bis in den Epilengyel-Horizont gesetzt. Konkrete Datierungen liegen für die ältere Epilengyel-Phase der Wolfsbach-Gruppe für Maissau (Tab. 5/13–14) und Platt (Tab. 5/25), für die jüngere Epilengyel-Phase der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe für Schleinbach (Tab. 5/1–2), Pottenbrunn (Tab. 5/5–6), Pischelsdorf (Tab. 5/23) und Schwechat (Tab. 5/33–34) und rahmenhaft für das Epilengyel für Wöllersdorf (Tab. 5/28–32) und Sigleß (Tab. 5/24) vor.

Die Fundstelle Wöllersdorf mit 18 sehr gut erhaltenen Hausgrundrissen bedarf besonderer Beachtung, da sie in unmittelbarer Nähe zum Fundort des Metalldepots von Stollhof an der Hohen Wand liegt, das der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe zugesprochen wird und die Rekonstruktion überregionaler Kontakte bis zum Bodensee ermöglicht.[60] Einer Publikation des entsprechenden Fundmaterials darf deshalb mit großer Spannung entgegengesehen werden.

Die sieben Hausgrundrisse (davon fünf vollständig), die durch Keramiktypologie der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe zugeordnet wurden (Tab. 5/1–2: Schleinbach, 5–6: Pottenbrunn, 23: Pischelsdorf, 33–34: Schwechat) sind mit den Hausgrundrissen von Rannersdorf vergleichbar. Zwei Häuser (Tab. 5/23: Pischelsdorf, 5: Pottenbrunn) weisen einen schiffsrumpfförmigen Grundriss auf, der in Rannersdorf nur am Haus Esmeralda dokumentiert wurde, ansonst sind alle Rannersdorfer Häuser rechteckig, wie die BOG-Häuser aus Schleinbach (Tab. 5/1–2). Die bisher bekannten BOG-Häuser weisen eine durchschnittliche Länge auf, also wie oben erwähnt +/–15 m. Dem gegenüber stehen die drei Größenklassen von Rannersdorf: groß bis 28 m, mittel um 20 m und klein um 13 m. In Rannersdorf überwiegt, unabhängig von Größe und Grundrissform, die Zweiräumigkeit, während bei den BOG-Häusern der anderen Fundstellen die Zweiräumigkeit an den schiffsrumpfförmigen Grundriss gebunden scheint, wohingegen die rechteckigen Grundrisse keine Raumteilung aufweisen. In Rannersdorf ist in den kleinen und mittleren Häusern der Größenanteil der beiden Räume wie oben beschrieben, nämlich ein Drittel der kleine Südraum und zwei Drittel der große Nordraum, was auch bei den beiden BOG-Häusern aus Pischelsdorf (Tab. 5/23) und Pottenbrunn (Tab. 5/5) zutrifft. Bei den großen Häusern von Rannersdorf (Haus Erich und Haus Emil) ist der Südraum proportional größer. Diese Häuser weisen auch ungewöhnliche Eingangslagen auf: Der Eingang von Haus Emil liegt zwar an der südlichen Breitseite, aber nicht wie sonst üblich in der Mitte, sondern auf der rechten, also westlichen Seite. Haus Emil weist ebenfalls einen Eingang auf, der im Westen liegt, aber hier in der nördlichen Breitwand (die südliche ist nicht erhalten).

Die Datierung der bisher bekannten BOG-Häuser erfolgte auf gleiche Weise wie in Rannersdorf durch Lehmentnahme- oder Siedlungsgruben mit Keramikfragmenten, die typische Merkmale der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe wie Knickwandschüssel- oder Henkeltassenfragmente beinhalteten, und in unmittelbarer Umgebung der Hausgrundrisse lagen. Selten befand sich datierbares Material innerhalb eines Grundrisses wie z. B. in Schleinbach

59 Carneiro 2002, 48.

60 Parzinger 1992, 245–246. – Ruttkay 1995, 124, 126.

(Tab. 5/1), wo epilengyelzeitliche Gefäßstücke in frühbronzezeitliche Siedlungsgruben gelangten.[61] In Schwechat (Tab. 5/33) konnten in einem Fundamentgräbchen Keramikfragmente gleicher Tonqualität wie die Gefäßstücke mit Merkmalen der BOG aus den neben dem Haus befindlichen Lehmentnahmegruben dokumentiert werden.[62]

Abschließend kann auf den Variantenreichtum der Lage der Anten in Rannersdorf eingegangen werden. Sie können wie oben beschrieben im Süden und/oder Norden liegen, allerdings ist an Haus Edith eine bisher noch unbekannte Lage überliefert, nämlich an einer Längsseite. Das einzige bisher datierte BOG-Haus mit Ante stand in Pischelsdorf (Tab. 5/23). Die anderen BOG-Häuser weisen, wie Haus Erika aus Rannersdorf, keine Anten auf.

Ein Blick in die Slowakei, wo die Erforschung dieser Hausgrundrisse bereits eine lange Tradition vorweisen kann, unterstreicht die Beobachtungen an den ostösterreichischen Grundrissen.[63] Unterschiedliche architektonische Konstruktionen und Bauweisen konnten ebenfalls an den epilengyelzeitlichen Hausgrundrissen der Jordanów-Kultur in Südmähren[64] sowie der Ludanice-Gruppe in der Westslowakei festgestellt[65] und mit den Befunden aus Ungarn und Österreich[66] abgeglichen werden. Die Erhaltung des Begehungshorizontes der Häuser 10/80 und 2/80 in Budmerice ermöglichte die Dokumentation von drei Feuerstellen und gebrannten Boden- und Deckenresten, wodurch Überlegungen zur Nutzung der Gebäude unterstützt werden.[67]

10. Perspektiven

Durch obige Fundstellen mit Hausgrundrissen häufen sich die archäologischen Nachweise, dass das Verbreitungsgebiet der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe dicht besiedelt war. Zudem sorgen ausgeackerte Oberflächenfunde[68] und im Rahmen von Rettungsgrabungen aufgedeckte Siedlungsgruben, die rahmenhaft dem Epilengyel-Horizont bzw. konkret der Wolfsbach-Gruppe, wie beispielsweise Mödring,[69] oder der Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe, wie zuletzt Schwechat,[70] Lutzmannsburg[71] und Sommerein, Flur Neurissäcker,[72] zugeordnet werden können, für die Verdichtung dieses Kenntnisstandes.

Nicht nur die bedeutende Entdeckung des Metall- und Schmuckdepots in Magyaregres,[73] Ungarn, rückt den Depotfund von Stollhof und damit die neue Fundstelle Wöllersdorf in unmittelbarer Nähe der Hohen Wand ins Rampenlicht der Forschung, sondern es konnte auch durch die detaillierten Aufarbeitungen der Siedlungen Knappenberg in Kärnten[74] und Winklarn im Westen Niederösterreichs,[75] nun durch die Siedlung von Rannersdorf ergänzt, neue Impulse zur näheren Kenntnis des Epilengyel-Horizontes seitens der österreichischen Forschung gesetzt werden; einem Kulturraum, der ein weites Gebiet in Mitteleuropa, von Schlesien bis Kroatien,[76] vom Karpatenbecken[77] und Slowenien[78] bis zum Bodensee,[79] alpenumschließend bis Bayern,[80] Böhmen[81] und Mähren[82] bedeckt.

Danksagung

Die anthropologische Alters- und Geschlechtsbestimmung wurde dankenswerterweise von Karl Grossschmidt durchgeführt. Für die Zurverfügungstellung der Grabungsdokumentation und die Erstellung der Keramikzeichnungen durch Stefan Schwarz ergeht der Dank an Bernhard Hebert und Franz Sauer, Bundesdenkmalamt, ebenso wie an Michael Doneus und Ulrike Fornwagner, Luftbildarchiv der Universität Wien, für die Bereitstellung des Luftbildes von Leobersdorf. Die englische Zusammenfassung wurde von Paul Mitchel übersetzt.

Appendix 1 – Katalog

Der Katalog des epilengyelzeitlichen Fundmaterials aus Rannersdorf, Niederösterreich ist unter folgendem Link abrufbar: doi: 10.1553/archaeologia108s11-A.

61 Schwammenhöfer 1984, 176.
62 Franz, Pacher, Schwarzäugl 2022, D4636.
63 Vladár, Lichardus 1968, 313–314.
64 Kalábek, Kalábková 2020, 117–118 und Abb. 3, Tab. 1.
65 Pavúk Typ 4–5: Pavúk 2012, 282.
66 Pavúk Typ 6–9: Pavúk 2012, 282.
67 Pavúk 2012, Abb. 13.
68 Z. B. Gaiselberg: Schmitsberger 2019, 235 und Abb. 5/7–13.
69 Schmitsberger 2009b, 506 und Abb. 61/1–5.
70 Franz, Pacher, Schwarzäugl 2022, D4635–4636 und Abb. 8–9.
71 Dort wurde eine irreguläre Siedlungsbestattung eines jungen Mannes gefunden, der um 4366–4316 calBC verstarb: Talaa, Herrmann 2022, 63.
72 Fuchs, Szilasi, Fiebig 2019, 216–217.
73 Hornok, Kiss 2017.
74 Ebner-Baur 2019.
75 Von Miller 2021.
76 Minichreiter, Marković 2010.
77 Gabulová 2022.
78 Kramberger 2020, 66–76.
79 Heumüller 2012.
80 Meixner 2017, 34–40.
81 Zápotocký 2016.
82 Kalábková 2010, 246–250.

Literatur

Artner, Vavrus 2019

G. Artner, J. Vavrus, KG Oberkreuzstetten, MG Kreuzstetten, Fundberichte aus Österreich 56/2017, 2019, 201, D2303–2315.

Bielichová 2024

Z. Bielichová, Animal remains from the Early Copper Age (Epilengyel) settlement pits in Rannersdorf, Lower Austria, Archaeologia Austriaca 108, 2024, 39–72.

Blesl, Gattringer 2000

C. Blesl, A. Gattringer, Unterradlberg. Beitrag in: J.-W. Neugebauer, Rettungsgrabungen im Unteren Traisental in den Jahren 1998 und 1999: 15. Vorbericht über die Aktivitäten der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes im Raum St. Pölten-Traismauer, Fundberichte aus Österreich 38/1999, 2000, 492–493.

Blesl, Krumpel 2005

C. Blesl, J. Krumpel, Stadt St. Pölten, KG Unterradlberg, Fundberichte aus Österreich 43/2004, 2005, 40–41.

Blesl, Preinfalk 2005

C. Blesl, F. Preinfalk, KG Haselbach und Perschling, OG Weißenkirchen an der Perschling, VB St. Pölten, Fundberichte aus Österreich 43/2004, 2005, 19–20.

Blesl, Preinfalk 2010

C. Blesl, F. Preinfalk, KG Etzersdorf, MG Kapelln, VB St. Pölten, Fundberichte aus Österreich 48/2009, 2010, 374.

Brandl, Reiter 2020

M. Brandl, V. Reiter, Das geschlagene Steingeräteinventar der Fundstelle Rannersdorf, Niederösterreich, Fundberichte aus Österreich 57/2018, 2020, 173–180.

Carneiro 2002

Â. Carneiro, Das neolithische Haus von Münchendorf, Drei Mahden in Niederösterreich: Ein Beitrag zu den langrechteckigen Bauten der Endphase der Lengyelkultur, Archaeologia Austriaca 86, 2002, 45–53.

Carneiro 2007

Â. Carneiro, Die lengyelzeitliche Besiedlung von Mannersdorf an der March, Niederösterreich, Fundberichte aus Österreich 45/2006, 2007, 99–162.

Dimitrijević 1980

S. Dimitrijević, Zur Frage der Retz-Gajary-Kultur in Nordjugoslawien und ihre Stellung im pannonischen Raum, Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 61, 1980, 15–90.

Ebner-Baur 2019

D. Ebner-Baur, Eine Siedlung des späten Neolithikums in Knappenberg, Kärnten, Fundberichte aus Österreich 56/2017, 2019, 85–109.

Franz, Pacher, Schwarzäugl 2022

N. Franz, V. Pacher, J. Schwarzäugl, KG Schwechat, SG Schwechat, Fundberichte aus Österreich 59/2020, 2022, 225, D4622–D4659.

Fuchs, Szilasi, Fiebig 2019

G. Fuchs, A. B. Szilasi, K. Fiebig, KG Sommerein, MG Sommerein, Fundberichte aus Österreich 56/2017, 2019, 216–217.

Gabulová 2022

M. Gabulová (Hrsg.), Sídlisko ludanickej skupiny v Nitre-Chrenovej, poloha Selenec. Archaeologica Slovaca Monographiae Fontes 34, Nitra 2022.

Heumüller 2012

M. Heumüller, Schmuck als Zeichen weit gespannter und lang andauernder Kommunikationsräume im 5. und frühen 4. Jahrtausend. In: R. Gleser (Hrsg.), Neolithikum und ältere Metallzeiten. Studien und Materialien 1, Berlin 2012, 359–387.

Hornok, Kiss 2017

P. Hornok, P. Kiss, A Balaton-Lasinja-kultúra települése és kincslelete Magyaregresen / A settlement and a copper hoard of the Balaton-Lasinja Culture at Magyaregres, Archaeologiai Értesítő 142, 2017, 239–253.

Ilon 2004

G. Ilon, Szombathely öskori településtörténetének vázlata: Avagy a római kor elött is volt élet. Öskorunk 2, Szombathely 2004.

Kalábek, Kalábková 2020

M. Kalábek, P. Kalábková, Domy jordanovské kultury z Olomouce-Slavonína / Houses of Jordanov Culture from Olomouc-Slavonín, Pravěk Nová řada 28, 2020, 103–118.

Kalábková 2010

P. Kalábková, On the chronological position of Central Moravia during the Lengyel Culture. In: J. Šuteková, P. Pavúk, P. Kalábková, B. Kovár (Hrsg.), PANTA RHEI: Studies on the Chronology and Cultural Development of South-eastern and Central Europe in Earlier Prehistory. Presented to Juraj Pavúk on the Occasion of his 75th Birthday. Studia Aerchaeologica et Mediaevalia 11, Bratislava 2010, 239–254.

Kramberger 2020

B. Kramberger, Zur relativen und absoluten Chronologie des späten Neolithikums und frühen Äneolithikums im kontinentalen Teil Sloweniens. In: C. Gutjahr, G. Tiefengraber (Hrsg.), Beiträge zur Kupferzeit am Rande der Südostalpen. Materialhefte zur Archäologie des Südostalbenraumes 1, Hengist-Studien 5, ISBE-Forschungen 1, Rahden/Westf. 2020, 53–89.

Krumpel 2009

J. Krumpel, Vier Gräber der Badener Kultur aus Ratzersdorf, Niederösterreich: Eine Neubewertung der Bestattungssitten der Badener Kultur in ihrer österreichischen Verbreitung, Fundberichte aus Österreich 47/2008, 2009, 99–150.

Kultus 2016

M. Kultus, KG Platt, MG Zellerndorf, Fundberichte aus Österreich 53/2014, 2016, 223–225, D2808–D2815.

Meixner 2017

D. Meixner, Alles „klassisch"? Überlegungen zur inneren Chronologie der frühjungneolithischen Münchshöfener Kultur, Bayerische Vorgeschichtsblätter 82, 2017, 7–56.

von Miller 2021

A. C. J. von Miller, Neolithische Siedlungsbefunde aus Winklarn, Niederösterreich – zwischen Lengyel und Münchshöfen, Fundberichte aus Österreich 58/2019, 2021, D150–D195.

Minichreiter, Marković 2010

K. Minichreiter, Z. Marković, Architecture of Lasinja culture settlements in the light of new investigations in northern Croatia, Documenta Praehistorica XXXVIII, 2011, 333–343.

Morschhauser 2013

G. Morschhauser, KG Pischelsdorf, MG Zwentendorf an der Donau, Fundberichte aus Österreich 51/2012, 2013, 217–218, D1229–1236.

Neugebauer 1994

J.-W. Neugebauer, Rettungsgrabungen im Unteren Traisental in den Jahren 1992 und 1993: 11. Vorbericht über die Aktivitäten der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes

im Raum St. Pölten – Traismauer, Fundberichte aus Österreich 32/1993, 1994, 443–512.

Neugebauer et al. 1992

J.-W. Neugebauer, A. Gattringer, C. Blesl, C. Neugebauer-Maresch, B. Sitzwohl, Rettungsgrabungen im Unteren Traisental im Jahre 1991 (mit Ausblick auf 1992), Fundberichte aus Österreich 30/1991, 1992, 87–140.

Oross et al. 2010

K. Oross, T. Marton, A. Whittle, R. E. M. Hedges, L. J. E. Cramp, Die Siedlung der Balaton-Lasinja-Kultur in Balatonszárszó-Kis-erdei-dűlő. In: J. Šuteková, P. Pavúk, P. Kalábková, B. Kovár (Hrsg.), PANTA RHEI: Studies on the Chronology and Cultural Development of South-eastern and Central Europe in Earlier Prehistory. Presented to Juraj Pavúk on the Occasion of his 75th Birthday. Studia Aerchaeologica et Mediaevalia 11, Bratislava 2010, 379–405.

Parzinger 1992

H. Parzinger, Hornstaad – Hlinsko – Stollhof: Zur absoluten Datierung eines vor-Baden-zeitlichen Horizontes, Germania 70, 1992, 241–250.

Pavúk 2001a

J. Pavúk, Das Epilengyel/Lengyel IV als kulturhistorische Einheit, Slovenská Archeológia 47/2000, 2001, 1–26.

Pavúk 2001b

J. Pavúk, Hausgrundriß und Furchenstichkeramik der Gruppe Bajč-Retz aus Čataj in der Slowakei. In: P. Roman, S. Diamandi (Hrsg.), Cernavodă III – Boleráz. Studia Danubiana, Pars Romaniae, Series Symposia II, Bucureşti 2001, 563–578.

Pavúk 2012

J. Pavúk, Kolové stavby lengyelskej kultúry: Pôdorysy, interiér a ich funkcia / The Lengyel Culture stockade buildings: ground plans, interior, and their function, Slovenská Archeológia 60, 2012, 251–284.

Pavúk, Batora 1995

J. Pavúk, J. Bátora, Siedlung und Gräber der Ludanice-Gruppe in Jelšovce. Archaeologica Slovaca Monographiae Studia 5, Nitra 1995.

Reiter 2022

V. Reiter, Die Felsgesteinartefakte von Rannersdorf, Niederösterreich, Fundberichte aus Österreich 59/2020, 2022, 171–185.

Ruttkay 1976

E. Ruttkay, Beitrag zum Problem des Epi-Lengyel Horizontes in Österreich. Archaeologia Austriaca, Beiheft 13, Wien 1976, 285–319.

Ruttkay 1988

E. Ruttkay, Zur Problematik der Furchenstichkeramik des östlichen Alpenvorlandes: Beitrag zum Scheibenhenkelhorizont, Slovenská Archeológia 36, 1988, 225–240.

Ruttkay 1991

E. Ruttkay, Das Ende der Donauländischen Welt und Südosteuropa, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 121, 1991, 159–181.

Ruttkay 1995

E. Ruttkay, Spätneolithikum. In: E. Lenneis, C. Neugebauer-Maresch, E. Ruttkay (Hrsg.), Jungsteinzeit im Osten Österreichs. Wissenschaftliche Schriftenreihe Niederösterreich 102/103/104/105, St. Pölten – Wien 1995, 108–209.

Ruttkay 1997

E. Ruttkay, Zur jungneolithischen Furchenstichkeramik im östlichen Mitteleuropa. In: C. Becker, M.-L. Dunkelmann, C. Metzner-Nebelsick, H. Peter-Röcher, M. Roeder, B. Teržan (Hrsg.), Chrónos: Beiträge zur prähistorischen Archäologie zwischen Nord- und Südosteuropa. Festschrift für Bernhard Hänsel. Internationale Archäologie, Studia honoraria 1, Eselkamp 1997, 165–180.

Ruttkay 2004

E. Ruttkay, Eine neue Hakenspirale aus Purbach am Neusiedler See, VB Eisenstadt-Umgebung, Burgenland: Beiträge zur jungneolithischen inkrustierten Keramik. In: E. Kazdová, Z. Měřínský, K. Šabatová (Hrsg.), K poctě Vladimíru Podborskému. Brünn 2004, 141–159.

Ruttkay 2006

E. Ruttkay, Eine Siedlungsgrube mit jungneolithischer inkrustierter Keramik aus Puch-Scheibenfeld, SG und VB Hollabrunn, Niederösterreich: Neue Beiträge zur Furchenstichkeramik und zum Scheibenhenkel, Annalen des Naturhistorischen Museums Wien 107, 2006, 267–304.

Ruttkay, Teschler-Nicola, Stadler 2015

E. Ruttkay, M. Teschler-Nicola, P. Stadler, Eine epilengyelzeitliche Speichergrube mit Schädelnest aus Sommerein-Fuchsbicheläcker, VB Bruck an der Leitha, Niederösterreich. In: M. Doneus, M. Griebl (Hrsg.), Die Leitha: Facetten eines Landschaft. Archäologie Österreichs Spezial 3, Wien 2015, 149–171.

Sauer 2006

F. Sauer, mit einem Beitrag von H. Gruber, Fundstelle Rannersdorf: Die archäologischen Grabungen auf der Trasse der S1. Bad Vöslau 2006.

Sauer et al. 2002

F. Sauer, S. Bryski, J. Czubak, A. Karbinski, KG Rannersdorf, SG Schwechat, VB Wien-Umgebung, Fundberichte aus Österreich 40/2001, 2002, 26.

Schmitsberger 2005

O. Schmitsberger, Der mittelneolithische Hausgrundriss von der Fundstelle Jetzelsdorf 1. Beitrag in: D. Russ, Ein mehrphasiger Siedlungs- und Bestattungsplatz auf der Trasse der Ortsumfahrung Jetzelsdorf (B 303), Niederösterreich, Fundberichte aus Österreich 43/2004, 2005, 756–765.

Schmitsberger 2009a

O. Schmitsberger, Ausgrabungen auf der Trasse der Ortsumfahrung Maissau 2008/Fläche „1-Süd“: Befunde vom Altneolithikum bis zum Frühmittelalter, Fundberichte aus Österreich 47/2008, 2009, 438–500.

Schmitsberger 2009b

O. Schmitsberger, Spuren älterer Besiedelungen des Kirchenhügels. Beitrag in: D. Russ, O. Schmitsberger, Die Kirche des Leopoldus plebanus de Mederico? Untersuchungen in der Pfarrkirche Hl. Johannes der Täufer in Mödring, Fundberichte aus Österreich 47/2008, 2009, 502–507.

Schmitsberger 2019

O. Schmitsberger, KG Gaiselberg, SG Zistersdorf, Fundberichte aus Österreich 56/2017, 2019, 234–239.

Schwammenhöfer 1984

H. Schwammenhöfer, Eine Gehöftgruppe der Epilengyelzeit in der Ziegelei Schleinbach, Fundberichte aus Österreich 22/1983, 1984, 169–202.

Schwarzäugl 2006
J. Schwarzäugl, Ein linearbandkeramischer Großbau in Schwechat, Flur Unteres Feld, Fundberichte aus Österreich 44/2005, 2006, 117–142.
Siklósi et al. 2022
Z. Siklósi, E. Horváth, I. M. Villa, S. Nisi, V. Mozgai, B. Bajnóczi, P. Csippán, P. Hornok, P. Kiss, The provenance of the raw material and the manufacturing technology of copper artefacts from the Copper Age hoard from Magyaregres, Hungary, PLoS ONE 17/11, 2022. doi: 10.1371/journal.pone.0278116.
Šmíd, Kos, Přichystal 2020
M. Šmíd, P. Kos, A. Přichystal, Další objekt s brázděným vpichem a s doklady zpracování rohovce typu Stránská skála z Brna-Maloměřic / Another feature with furrow stroke pottery and with documents of processing of the Stránská skála type chert from Brno-Maloměřice, Pravěk Nová řada 29, 2020, 119–153.
Stadler 1995
P. Stadler, Ein Beitrag zur Absolutchronologie des Neolithikums in Ostösterreich aufgrund von 14C-Daten. In: E. Lenneis, C. Neugebauer-Maresch, E. Ruttkay (Hrsg.), Jungsteinzeit im Osten Österreichs. Wissenschaftliche Schriftenreihe Niederösterreich 102/103/104/105, St. Pölten – Wien 1995, 210–224.
Talaa, Herrmann 2010
D. Talaa, I. Herrmann, KG Wöllersdorf, MG Wöllersdorf-Steinabrückl, VB Wiener Neustadt, Fundberichte aus Österreich 48/2009, 2010, 369–371.
Talaa, Herrmann 2012
D. Talaa, I. Herrmann, KG Wöllersdorf, MG Wöllersdorf-Steinabrückl, Fundberichte aus Österreich 50/2011, 2012, 309–312.
Talaa, Herrmann 2016
D. Talaa, I. Herrmann, KG Sigleß, OG Sigleß, Fundberichte aus Österreich 53/2014, 2016, 171–172.
Talaa, Herrmann 2019
D. Talaa, I. Herrmann, KG Wöllersdorf, MG Wöllersdorf-Steinabrückl, Fundberichte aus Österreich 56/2017, 2019, 227–228.
Talaa, Herrmann 2021
D. Talaa, I. Herrmann, KG Wöllersdorf, MG Wöllersdorf-Steinabrückl, Fundberichte aus Österreich 58/2019, 2021, 200.
Talaa, Herrmann 2022
D. Talaa, I. Herrmann, KG Lutzmannsburg, MG Lutzmannsburg, Fundberichte aus Österreich 59/2020, 2022, 63–65.
Točík 1961
A. Točík, Keramika zdobená brázdeným vpichom na juhozápadnom Slovensku / Die Furchenstichkeramik in der Südwestslowakei, Památky archeologické 21, 1961, 321–344.
Točík 1964
A. Točík, Záchranný výskum v Bajči-Vlkanove v rokoch 1959–1960 / Rettungsgrabung von Bajč-Vlkanovo in den Jahren 1959–1960. Študijné Zvesti Archeologického Ústavu Slovenskej Akadémie Vied 12, Nitra 1964, 5–185.
Trnka 2011
G. Trnka, The neolithic radiolarite mining site of Wien – Mauer Antonshöhe (Austria). In: K. Biró, A. Markó, Emlékkönyv Violának. Tanulmányok T. Dobosi Viola tiszteletére / Papers in Honour of Viola T. Dobosi. Budapest 2011, 287–296.
Vladár, Lichardus 1968
J. Vladár, J. Lichardus, Erforschung der frühäneolithischen Siedlungen in Branč, Slovenská Archeológia 16, 1968, 263–352.
Zápotocký 2016
M. Zápotocký, Jordanovská kultura na východě Čech / Die Jordanów-Kultur im Osten Böhmens, Památky Archeologické 107, 2016, 5–49.

Violetta Reiter
Culex – Kulturaustausch durch Raum und Zeit
Donaugasse 1
2412 Wolfsthal
Österreich
violetta.reiter@zonk.at

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 39–72
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s39

Animal Remains from the Early Copper Age (Epilengyel) Settlement Pits in Rannersdorf, Lower Austria

Zora Bielichová

Abstract

In contrast to the Middle Neolithic, when the importance of subsistence hunting reached its peak, the settlements of subsequent periods suggest a greater dependence on domestic animals and cattle. So far, however, scarce Early Copper Age faunal collections show that the development was not uniform and that the relative importance of species depended on the natural environment and the socio-economic status of the sites. This paper provides new insight into the dietary habits and animal husbandry practices of the Bisamberg-Oberpullendorf Group settled in eastern Austria at the end of the 5th millennium BC. The analysed food debris discovered during the 2001–2002 rescue excavation in Rannersdorf (Lower Austria) hints at the pastoral character of the economy, with a reliance on grazing herbivores. A significant proportion of cattle and caprines were slaughtered at an older adult age, showing that these were animals serving multiple functions. Pigs and wild animals were of minor importance, and dogs may have been consumed. The inhabitants hunted red deer, aurochs and beavers, occasionally also birds, small carnivores and wild horses. The presence of the latter speaks against dense forests in the region.

Keywords

Epilengyel, Bisamberg-Oberpullendorf Group, Lower Austria, subsistence, animal husbandry, hunting

Zusammenfassung – *Tierreste aus den frühkupfer-/epilengyelzeitlichen Siedlungsgruben in Rannersdorf, Niederösterreich*

Im Gegensatz zum Mittelneolithikum, als die Bedeutung der Subsistenzjagd ihren Höhepunkt erreichte, deuten die Siedlungen der folgenden Perioden auf eine größere Abhängigkeit von Haustieren und Rindern hin. Die bislang spärlichen frühkupferzeitlichen Faunensammlungen zeigen jedoch, dass die Entwicklung nicht einheitlich war und dass die relative Bedeutung der Arten von der natürlichen Umgebung und dem sozioökonomischen Status der Fundorte abhing. Die vorliegende Arbeit gibt neue Einblicke in die Ernährungsgewohnheiten und Tierhaltungspraktiken der Ende des 5. Jahrtausends v. Chr. in Ostösterreich besiedelten Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe. Die analysierten Nahrungsreste, die bei der Rettungsgrabung 2001–2002 in Rannersdorf gefunden wurden, deuten auf einen pastoralen Charakter der Wirtschaft hin, mit einer Abhängigkeit von weidenden Pflanzenfressern. Ein erheblicher Teil der Rinder und Ziegen wurde im höheren Erwachsenenalter geschlachtet, was zeigt, dass es sich um Tiere handelte, die mehrere Funktionen erfüllten. Schweine und Wildtiere spielten eine untergeordnete Rolle, und möglicherweise wurden auch Hunde verzehrt. Die Bewohnerinnen und Bewohner jagten Rothirsche, Auerochsen und Biber, gelegentlich auch Vögel, kleine Fleischfresser und Wildpferde. Das Vorhandensein der letzteren spricht gegen dichte Wälder in der Region.

Schlüsselbegriffe

Epilengyel, Bisamberg-Oberpullendorf-Gruppe, Niederösterreich, Subsistenz, Tierhaltung, Jagd

1. Introduction

The Bisamberg-Oberpullendorf cultural group (BOG) which occupied the territory of eastern Austria during the Early Copper Age represents the last stage of the indigenous Lengyel (MOG, Mährisch-Ostösterreichische Gruppe) phase.[1] Together with the Münchshöfen Culture in the northeastern Alps, the Jordanów Culture in Bohemia and Moravia, the Ludanice Group in southwestern Slovakia, the Kanzianiberg-Lasinja Group in Styria and Carinthia and the Lasinja Group in western Hungary, Slovenia and Croatia, they form the Epilengyel cultural complex, established by absolute dates at around 4000 BC.[2] This time horizon is connected to the beginning of metallurgy in the Middle Danube area and is characterized by gradual changes in the settlement pattern. The post-Neolithic populations expanded to all parts of the country, abandoned the large

1 The Moravian-East Austrian Group (MOG) is the western branch of the Painted Pottery Culture of the Middle Neolithic in the Middle Danube region: Ruttkay 1995.

2 Bánffy 1995. – Tasiç 1995, 19–42. – Pavúk 2000, 21–22. – Ruttkay, Teschler-Nicola, Stadler 2015, 160. – Trampota, Květina 2020. – Gabulová 2022.

central settlements and moved to more dispersed (smaller) ones. Their material culture is typified by elements combining innovations (e.g. earliest use of copper, new pottery design), with some of the regional Lengyel traditions (e.g. architecture, mortuary practices). An increasing number of excavated settlements in recent decades have revealed a great deal of information about their architecture and pottery style, but little about their way of life. One of the least explored areas relates to their economic background, subsistence farming and animal husbandry.[3]

This article presents new archaeozoological analyses of a mid-sized collection of well-dated (c. 4300–4050 calBC) faunal remains unearthed during a large-scale rescue excavation in the Rannersdorf village area (Bruck an der Leitha District, Lower Austria). The archaeological research carried out by the Austrian Federal Monuments Office (BDA) from 2001–2002 explored thousands of prehistoric features including burials, dwellings and settlement pits filled with the material culture of several prehistoric periods.[4] Part of the Early Copper Age settlement, which was strategically located between the foothills of the Carpathians and the Alps, consisted of longhouses and pits of the Epilengyel (Bisamberg-Oberpullendorf Group) material culture.[5] This study investigates the hand-retrieved bone material from two of the clay extraction pits, which were scrutinized in a detailed and up-to-date fashion in order to explore the meat dietary pattern and animal husbandry practices as well as shedding more light on animals and the economy at the end of the 5th millennium BC.

2. Material and Methods

The animal remains originate from the complex of settlement pits S2–5, which ranged in size from 675 to 1100 cm in length and 22 to 100 cm in depth. The pits were located between the longhouses and served as clay extraction pits. Later, they were used for waste disposal. The most distinct was the large and shallow Pit S5 (maximal depth 35 cm), flanked to the south by two smaller pits, the eastern one of which cut through a gravel layer.[6] This locus contained a number of well-preserved bones scattered or embedded between large pebbles, implying a special deposit.[7] The animal bone material deposited here (Sample 145) and in the Pit S5 was the primary reason for the archaeozoological analysis. The record also included material from the Pit S3 (Feature 1467), which was included in the detailed taphonomic, taxonomic, and morphological analysis. Altogether, 14 samples were selected for detailed analysis (Tab 1). Remaining bone samples, representing the settlement pits S2 and S4 (features 1196, 1197, and 2007) were not recorded in full detail but screened for possible representation of further species or measurable bones to obtain a complete taxonomic and osteometric profile of the assemblage. In total, more than five hundred bone specimens were analysed for this article, a sample sufficient to obtain representative and comparable results for the site and the period.[8]

During the fieldwork, the animal remains were retrieved from the sediments by hand. Judgemental sampling without a finer extraction method of collecting the microfauna (e.g. sieving, flotation), was employed.[9] The bones available for the study were therefore almost exclusively bones of large vertebrates. Apart from the bones of a single bird and a few small rodents, no microfaunal remains were recovered. Before the analysis, four bone specimens (of unidentified large mammals) from samples 145 and 1553 were randomly selected for radiocarbon dating, carried out in the BETA analytic testing laboratory in Miami (Lab. No. Beta 549481-84). Except for a single specimen, which showed a c. eight-centuries-younger date, the selected bone fragments show calibrated dates typical for the Epilengyel horizon (4338–4046 calBC).[10] This study considers the assemblage as a single chronological unit, although, concerning the multi-period character of the site's occupation and the absolute dating results, the possibility of intrusions/residuals from other prehistoric periods cannot be ruled out.

In the laboratory, the identification and determination of osteological material was based on a visual-comparative method and was carried out with the help of a modern reference collection and literature.[11] The majority of finds were anatomically (66 %) and taxonomically (64 %) identified. The unidentified specimens were assigned to the auxiliary

3 Ruttkay 1995, 110–128.

4 Sauer et al. 2002. – Sauer 2006. – See the contribution by V. Reiter in this journal's current issue, Reiter 2024, pp. 11–38 [editor's note].

5 Reiter 2024.

6 Reiter 2024, Abb. 9–10.

7 The working hypothesis which considered this place to be 'an animal carcass processing spot' was later rejected: Reiter, personal communication.

8 Large archaeozoological syntheses suggest that a minimum of 200–300 specimens from at least two features need to be identified to provide reliable results on taxa representation on-site. A sample of this size is considered suitable for comparable purposes from a regional and chronological perspective. – See, e.g., Kyselý 2012, 12. – Holmes 2014, 36.

9 Reiter, personal communication.

10 For details, see Reiter 2024.

11 Kolda 1936. – Olsen 1960. – Schmid 1972. – Sokolov 1979. – Cohen, Serjeantson 1996.

size categories, indicating affinity to the large (e.g. cattle, aurochs, red deer, horse), medium/large (e.g. wild boar, roe deer), or medium-sized animals (e.g. sheep, goat, dog). The taxonomic nomenclature followed the recommendation of the International Commission on Zoological Nomenclature.[12] Alongside taxonomy and anatomy, the recording protocol included information on anatomy and an assessment of the sex and age at death of the individual.[13] The skeletal element representation was evaluated based on the NISP quantification and the relative weight difference (WISP-diff.) methods.[14] The mortality profiles of cattle, pigs and caprines are based on the stage of epiphyseal fusion in long bones and the eruption and wear of teeth.[15] Description of bone modifications included surface weathering (erosion), cutting, chopping, gnawing, burning, or bone-working. Different sources of taphonomic evidence were quantified to identify and compare the taphonomic processes affecting the accumulation of animal remains in each context (pit, feature and sample).[16] Percentages of skeletal completeness and limb bones with epiphyses (i.e. portions with the most diagnostic traits), as well as mean specimen weights and the index of fragmentation (if = N/weight)[17] were used as indicators of taphonomic loss. Only charred and calcined specimens were considered burnt. Bone-working assessed the work waste, ad-hoc tools, and used splinters. Modifications by commensal animals included rodent gnawing and carnivore gnawing, biting and puncture marks, as well as ragged proximal ends, while modifications made by unidentified animals include, besides other types, digested bones.[18] The definition of butchery patterns includes the evaluation of cut and chop marks indicating killing, skinning, and disarticulation or filleting. The type of fractures and possible impact marks were recorded to evaluate food processing (e.g. marrow and grease extraction, deliberate breaking of bones).

The quantitative data are analysed and presented based on three methods – the number of identified specimens (NISP), the weight of identified specimens (WISP), and the minimum number of individuals (MNI).[19] The latter was estimated for the whole assemblage based on the left/right side bone affiliation, age, sex, and pathological changes. Each specimen was weighed to the nearest 0.1 gram. Bone or a loose tooth that fit anatomically to a fragment from the same sample was counted as one.

The measurements were taken with a tape measure or a slide calliper, with an accuracy of 0.1 mm.[20] The withers height and total body weight in dogs were estimated based on the length of the cranial cavity and the shaft circumference of preserved long bones.[21] The size of domestic animals was evaluated on the basis of the statistical evaluation of the osteometric data (descriptive statistics) and logarithmic size indices (LSI) method.[22] The metrical data were collected according to criteria established by Angela von den Driesch[23] and converted into log size index (LSI) values to enable size comparability between different anatomical elements. Standards used for LSI calculations are female aurochs from the Mesolithic site of Ullerslev in Denmark[24] and the modern female wild boar from Elazığ in Turkey.[25] The distributions of logarithmic size indices are expressed in histograms drawn for comparable populations from the Neolithic and Eneolithic sites, in which '0' on the horizontal axis represents the standard animal and the number of observations in each interval (0.1) is provided above each column. In the LSI analysis, breadth and depth measurements of the humerus, radius, ulna, femur, tibia, talus, metapodials, and phalanges 1 and 2 were used and the median values compared. The osteometric data were compared with available records from Neolithic and Copper Age sites from eastern Austria and the adjacent regions.[26] The most representative data from the region – the collection from the Middle Neolithic site of Friebritz-Süd[27] – was used as a major reference in the biometric analysis.

3. Results and Interpretations

3.1. Taphonomic Analysis

The major factors behind the accumulation and deposition of animal bones within the settlement pits were of anthropogenic origin and included the processes connected

12 Gentry, Clutton-Brock, Groves 2004.

13 Silver 1969. – Habermehl 1975. – Levine 1982. – Komárek 1993. – Horard-Herbin 2000, 117–119. – Fandén 2005. – Brassard, Callou 2020.

14 Kunst 2002, Tab. 268a–b.

15 Schmitzberger 2009a, 70–71. – Pucher 2020, 41 and Tab. 12.

16 Çakirlar 2012, 5–6 and Tab. 2.

17 Tóth et al. 2020, 249.

18 Lyman 1994.

19 Reitz, Wing 2008, 191–231.

20 Von den Driesch 1976.

21 Wyrost, Kucharczyk 1967. – Chrószcz et al. 2007. – Onar et al. 2015.

22 Meadow 1999.

23 Von den Driesch 1976.

24 Degerbøl, Fredskild 1970, 10.

25 Hongo, Meadow 2000, 140 and Tab. 8.

26 Ambros 1961. – Ambros 1968. – Fabiš 1995. – Pucher 1996. – Pucher, Engl 1997. – Pucher 2003. – Pucher 2004a. – Pucher 2004b. – Dreslerová 2006. – Pucher 2006a. – Pucher 2006b. – Kyselý 2008b. – Schmitzberger 2008. – Schmitzberger 2009a. – Schmitzberger 2009b. – Schebeczek 2019.

27 Pucher 2020.

Analysis	Pit	Feature	Area	Layer	Sample	N	Weight (g)	Weathering	^{14}C	Taxa represented
Full record	S3	1467	NW quarter	1 to bottom	171	26	531.8	mod	–	BT, OC, SD, HS
		1467	NE quarter	1 to bottom	173	58	1544.0	mod	–	BOS, BT, OC, SD
		1467	SW quarter	1 to bottom	174	25	198.1	mod	–	BT, OC, SD
		1467	SW quarter	1 to bottom	175	1	9.0	h	–	MM
		1467	SE quarter	1 to bottom	179	54	2083.4	mod+w	–	BOS, BT, OC
	S5	230	–	1	33	21	498.5	mod	–	BOS, BT, CH, SX
		230	N profile	1 to bottom	39	10	202.2	h	–	BOS, OC, SD
		230	E profile	1 to bottom	41	8	252.3	mod	–	BOS, BT, CE
		230	–	1–2	73	196	3920.8	mod	–	BP, BOS, BT, OC, OA, CH, SX, CA, CE, CF
		230	–	2	145	40	3010.7	l	x	BP, BT, BOS, OC, SX, CA
		230	E half	2	1549	38	1151.2	mod	–	BP, BOS, BT, OC, CH, SD
		230	W half	2	1553	82	3370.6	mod	x	BOS, BT, OC, CH, SD, CE
		231	SW half	1 to bottom	36	11	226.4	mod	–	BOS, BT, CE
		231	NE half	1 to bottom	71	7	106.6	mod	–	BOS, SD
Screening	S2	1196	–	1 to bottom	160	214	4495.0	h	–	BOS, OC, CE, CF, EQ, RO
		1196	–	1 to bottom	161	12		h	–	SX
		1196	–	1 to bottom	165	53		mod	–	BP, BT, BOS, OC, SX, AN
		1197	–	1 to bottom	162	455	10025.0	h	–	BT, OC, SX, CA, CE, CF, MU, RO
		1197	–	1 to bottom	163	7		mod	–	BT, BOS
		1197	–	1 to bottom	177	197		mod	–	BT, BOS, OC, SX, CF
		1197	–	1 to bottom	218	112		mod	–	BT, OC, SX, CE
	S4	2007	NE quarter	1 to bottom	182	76	2372.0	h+w	–	BT, BOS, CA
		2007	SE quarter	1 to bottom	183	10		mod	–	BT
		2007	SW quarter	1 to bottom	184	62		h+w	–	BT, OC
		2007	NW quarter	1 to bottom	188	36		mod	–	BOS, BT, OC, SX

Tab. 1. Rannersdorf, the sample list with the contextual and taphonomic information. – Erosion: l = light, mod = moderate, h = heavy; w = bone surface smoothened by water activity; N = number of remains; x = sampled for radiocarbon dating. – Taxa are as follows: AN = *Anas* sp., BOS = *Bos* sp., BP = *Bos primigenius*, BT = *Bos taurus*, CA = *Castor fiber*, CE = *Cervus elaphus*, CF = *Canis familiaris*, CH = *Capra hircus*, EQ = *Equus* sp., HS = Homo sapiens, MM = medium mammal, MU = mustelid, OA = *Ovis aries*, OC = *Ovis/Capra*, RO = small rodent, SD = *Sus domesticus*, SR = small rodent, SX = *Sus* sp.

to the feeding of humans. Further natural forces, including the climate and post-burial compression, shaped the preservation of the analysed material. The surface of the bone specimens was mostly moderately eroded (Tab. 1), suggesting a relatively short period of exposure for the bone remains (up to three years since the death of the animal) to agents such as temperature, moisture or sunlight.[28] There were a few samples that contained bone fragments eroded by water activity, thereby indicating the redepositing of part of the material. The surviving bone completeness varied between particular contexts (samples), indicating different taphonomic agents or pathways. The index of fragmentation (IF) ranged from 0.013 to 0.126, with an average of 0.051 (Fig. 1), and may be viewed as low to moderate. In particular features it varied from 0.032 to 0.078, reflecting relatively good preservation of the natural morphology and completeness of the studied bone remains. The least fragmented material accumulated was found in Sample 145, pointing to the distinct character of the mixed deposit of well-preserved bones and the layer of big pebbles ('gravel layer'). Compared to other material from the settlement (Tab. 2), Sample 145 includes a higher proportion of completely preserved elements (15 %) and limb bones with preserved epiphyses (37.5 %). The specimens deposited there also display no or just light erosion of the bone surfaces. As far as indicators of food processing are concerned, however, they seem to be butchered to a similar or even slightly higher extent (Tab. 2). The most significant difference between bones from this deposit and the analysed

28 Weathering stage 1. – Lyman 1994, 355 and Tab. 9/1.

settlement pits can be seen in gnawing. Sample 145 had the highest proportion of specimens gnawed by canids (47.5 %). It means that domestic dogs had similar access to the deposited food remains, although their overall impact on the bone preservation was, according to the above, low. Carnivore gnawing was recorded on various elements of commonly consumed bovines (21.9 % of the total), caprines (31.4 %) and suids (25 %). Gnawing occurred sporadically on bones of wild taxa (e.g. beaver femur, deer humerus).

Altogether 146 specimens display clear (3.4 %) or presumed traces (89.7 %) of butchery. Marks of animal slaughter or skinning, the activities involved in primary butchery,[29] were not recorded. The extraction of brain tissue can, however, be presumed on the basis of old breakages and impact marks recorded on cattle, goat and dog skull elements (n = 5). Chop marks related to the initial dismembering of the carcass into the major cuts or portions (secondary butchery) were clearly recorded on the proximal tibia of sheep/goats and the distal humerus (both Sample 1553) or thoracic vertebra of cattle (Sample 145). A substantial portion of bones (19 % of NISP) exhibit modifications caused by a heavy blunt tool causing splitting and breakages in order to extract the bone fat (tertiary butchery). The exploitation of bone marrow is supported by small to very small splinters, occurring with a frequency of 10.7 % to 27.3 % per sample (15.2 % on average). Regarding the predominance of spiral or helical type fractures and durable bones of large mammals, it can be hypothesised that most of them were freshly broken, either during food processing or later on, through the feeding of carnivores. Apart from a single case of short cut marks located transversally to the distal diaphysis of a long bone, no traces of the use of a sharp metal or stone tool (blade or point insertion) were noted in the Rannersdorf material.

Burning and bone-working did not contribute significantly to the taphonomic history of the material. Two burned specimens from the settlement Pit S5 (Sample 73) were a brown-coloured cattle metatarsal fragment and the blackened fragment of the mandible symphysis of a pig. Both suggest the moderate heating (from 250 to 550°C) of a bone.[30] As for bone-working, a large diaphysis (tibia?) fragment of cattle and the distal tibia of a caprine (both Sample 39) exhibit deliberately rounded areas at one of the shaft ends (Fig. 2/1–3). Their total length did not exceed 10 cm (97.9 and 62.3 mm). The macroscopic investigation of the modified areas (old breakage edges) did not reveal a use-wear pattern, except for polishing. Antler-working was documented based on a flattened and polished antler tip (Fig. 2/4) and the big fragment of the shed antler (Sample 1553) with transversely and longitudinally oriented chop marks above the pedicle.

The comparison of the skeletal element distribution within the selected subsets of analysed material revealed a greater representation of the cranial and hind limb elements including the most distal parts such as metapodials and basipodial bones in the 'gravel layer' deposit. On the other hand, teeth were absent there (Fig. 3). Regarding other elements, no significant selection of a particular body part was observed. In all of the subsets, the meat-bearing elements predominated, while the face, tail and feet bones ('the butcher's refuse') made up no more than 25 % of the total weight. Sample 145 shows the most balanced representation of the elements bearing the best meat (39.9 %), medium-quality meat (36.0 %) and the meatless elements (23.8 %).

3.2. The Representation of the Taxa

In total 581 bone specimens have been analysed and fully recorded for this study (Tab. 3). The human remains, comprising nine specimens, all originated from Pit S3 and Feature 1467 (Sample 171). They all represent the elements of the upper limb of a single adult individual and, following the field documentation, may be related to the human skull also discovered in Feature 1467.[31]

The remaining material (n = 572) comprises only animal remains, of which more than half (63.5 %) have been taxonomically identified. The remaining portion was assigned to the auxiliary categories (n = 209), among which remains representing the large-sized animals slightly predominated (ratio 1:0.8). Only one-quarter of the identified remains were assigned to the wider taxonomic groups such as genus, family or class level. The majority of specimens were identified on a species level (83.7 %), although a substantial portion remained questionable due to the fragmentary state of bones and problems related to the differentiation of domestic and wild forms in bovines or suids (n = 93).

Generally speaking, considering all questionable identifications, the analysed settlement debris was dominated by domestic species (Fig. 4). The plausibly identified species were cattle (*Bos taurus*), pig (*Sus domesticus*), sheep (*Ovis aries*), goat (*Capra hircus*) and dog (*Canis familiaris*). A single sheep bone was identified, and more specimens of this species may have been represented within the mixed category of caprines (*Ovis/Capra*). The wild animals identified

29 Rixson 1989, 49.

30 After Lyman 1994, 385–386 and Fig. 9/9.

31 The human bone remains were separated from the animal bone material and anthropologically analysed: Reiter 2024.

Indicators	Subset			
	Sample 145	Pit S3	Pit S5	All
Taxonomic composition				
Total N (n of identified animal taxa)	40(5)	154(4)	413/8	572/12
% of domestic taxa	67.5	51.9	41.2	43.9
% of wild taxa	2.5	–	4.6	3.5
% of cattle	40.0	33.8	27.6	29.0
% of caprines/pig	17.5/2.0	12.9/5.2	9.9/2.4	10.7/3.0
Fragmentation				
Index of fragmentation (IF)	0.013	0.036	0.032	0.033
% of complete/almost complete skeletal elements	15.0	3.9/7.8	0.5/6.8	1.4/7.1
% of limb bones with epiphyses and/or metaphyses	37.5	4.5	4.1	4.2
% of small to very small specimens	15.0	27.3	10.7	15.2
Mean weight of specimens representing medium-sized mammals	32.6	10.6	14.7	13.8
Mean weight of specimens representing large-sized mammals	98.3	42.5	39.3	39.9
Burning				
% of burned (charred and calcined) specimens	–	–	0.5	0.4
Food processing and tool manufacturing				
% of specimens modified during marrow and grease extraction	25.0	12.3	22.8	18.7
% of specimens with cut and chop marks	10.0	–	2.1	1.1
% of specimens with traces of working	–	–	1.0	0.7
Modification by commensal animals				
% of specimens with traces of carnivore activity	47.5	9.7	17.0	15
% of specimens with traces of rodent activity	–	–	–	–
Surface abrasion				
% of specimens of heavily eroded surface	–	4.3	4.5	4.4
% of specimens with slightly eroded surface	42.5	51.6	95.2	85.2
% of specimens with water-smoothened surface	–	37.6	–	8.6

Tab. 2. Rannersdorf, the taphonomic indicators in selected subsets and overall assemblage. The taxonomic composition includes antler specimens.

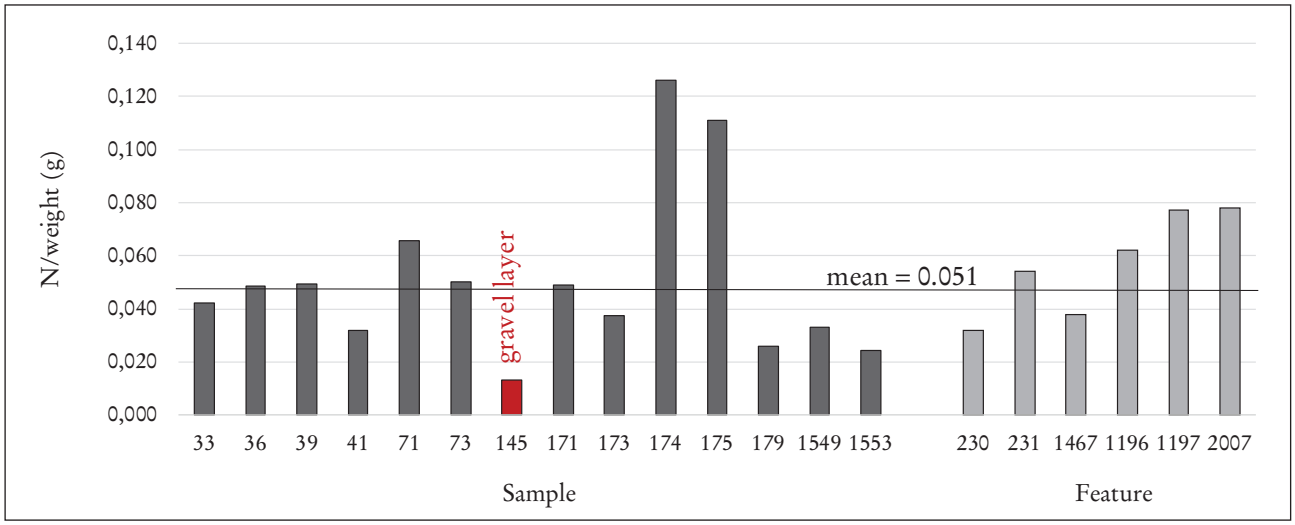


Fig. 1. Rannersdorf, the general extent of bone fragmentation in analysed samples and features.

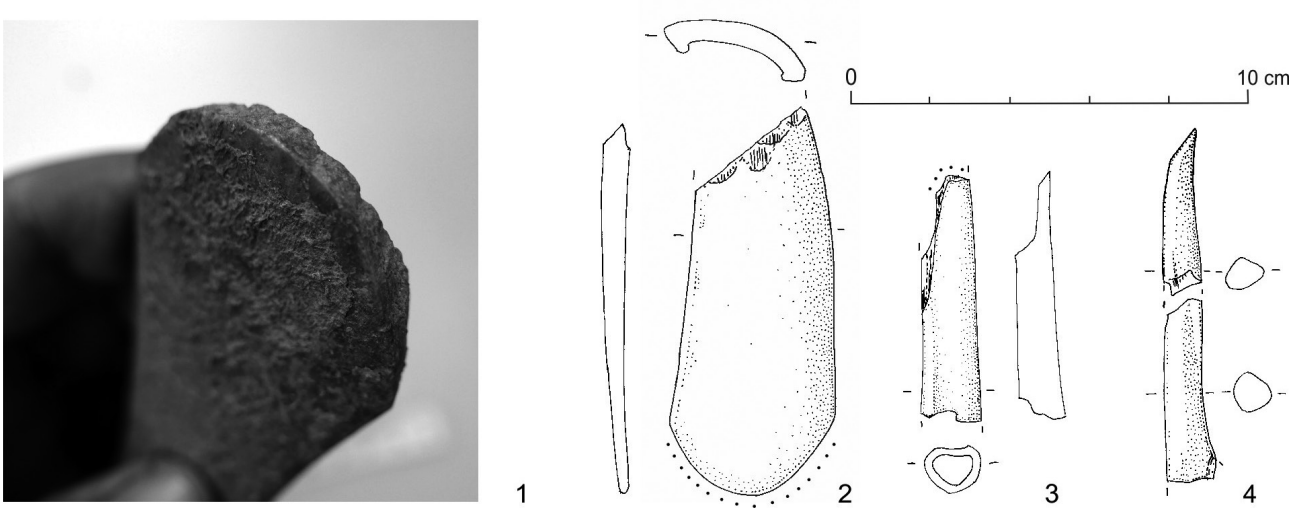


Fig. 2. Rannersdorf, the worked bone and antler specimens. – 1–2. A spatula-like implement made of a large mammal (cattle) diaphysis (tibia?) fragment (Sample 39). – 3. Distal diaphysis of caprine tibia with polished apex (Sample 39). – 4. Highly polished and flattened tip of a red deer antler preserved in two pieces (Sample 36).

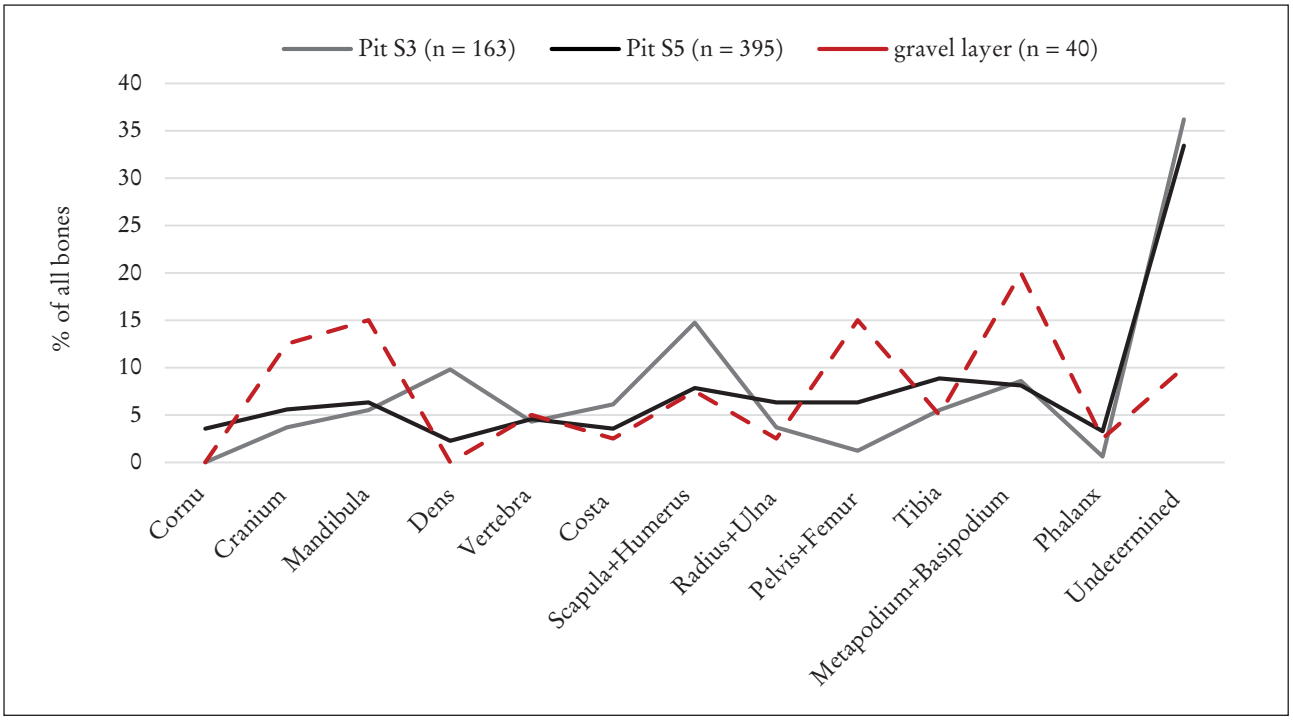


Fig. 3. Rannersdorf, the skeletal element representation (% NISP) in analysed pits S3 and S5 and the bone-gravel deposit (Sample 145).

include aurochs (*Bos primigenius*), red deer (*Cervus elaphus*) and beaver (*Castor fiber*). In addition to that, the screening of remaining material (from features 1196, 1197 and 2007) revealed the tooth of a horse (*Equus* sp.), bones from a small mustelid (*Mustelidae*), hamster (*Cricetus cricetus*) and an unidentified bird, most probably belonging to the duck genus (cf. *Anas*).

The primary quantification methods attest the predominance of domestic taxa, by number (43.9 %) and by weight (61.8 %). The wild taxa constituted 3.7 % by number and 7.2 % by weight. Quantification within the group of identified specimens (NISP = 363) shows a clear predominance of large bovids (Fig. 5). The overall share of cattle (BT + BT?), aurochs (BP + BP?) and unidentified

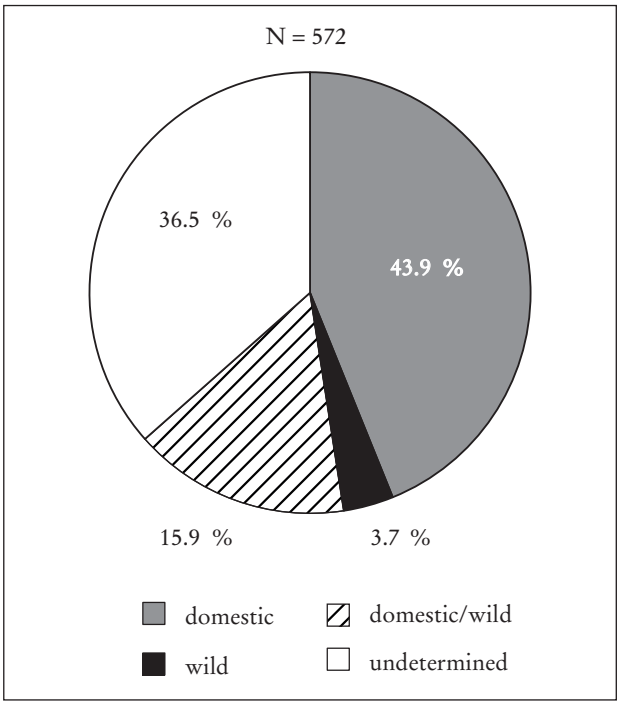


Fig. 4. Rannersdorf, the representation (% N) of domestic and wild taxa.

bovines (*Bos* sp. – BOS + BOS?) was 69.1 % by number and 84.2 % by weight. The bones of other taxa make up either a small (less than 10 %) or negligible (less than 2 %) number of finds. After the large bovines, only caprines occurred in bigger numbers. However, their portion was significant only in terms of the number of finds; by weight their share was small, similar to suids (5.9 % versus 4.3 %). Within the group of wild taxa, the red deer and aurochs (33.3 %) were the most represented species, above all on counting the antler specimens (47.6 % with antlers; 28.6 % without antlers). The beaver was the third most common wild animal (9.5 %).

A clear predominance of cattle (BT + BT?) was recorded in the analysed sample (Fig. 6). By NISP, cattle make up 66.4 %, caprines 24.4 %, pigs 6.8 %, and dogs 2.2 % of the total. By WISP, the share of cattle was 86.1 %, of caprines 8.9 %, of pigs 3.5 %, and of dogs 1.5 %. Following the MNI quantification, the remains of at least 11 cows/bulls/oxen, six pigs, two goats, two dogs and one sheep were identified. This makes a total of at least 27 individuals.

In contrast to the primary quantification results, the MNI method increased the proportion of medium-sized

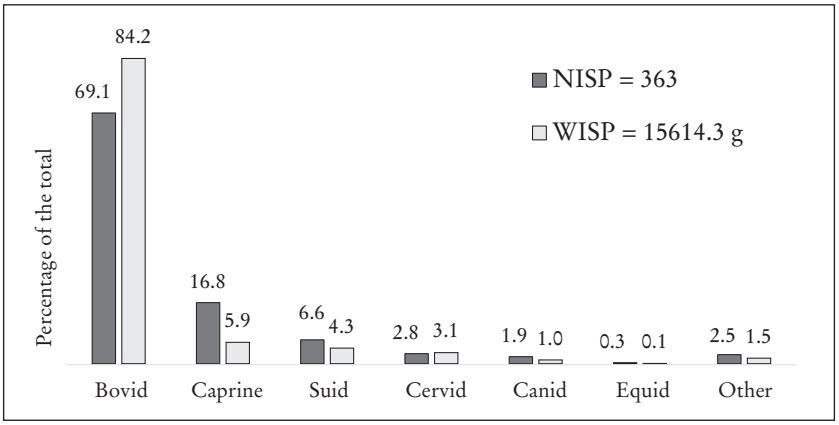


Fig. 5. Rannersdorf, the representation (% NISP and % WISP) of wider taxonomic groups. Red deer antler specimens are included in the quantification. "Other" includes remains of beaver, mustelid, bird and undistinguished bovines/cervids.

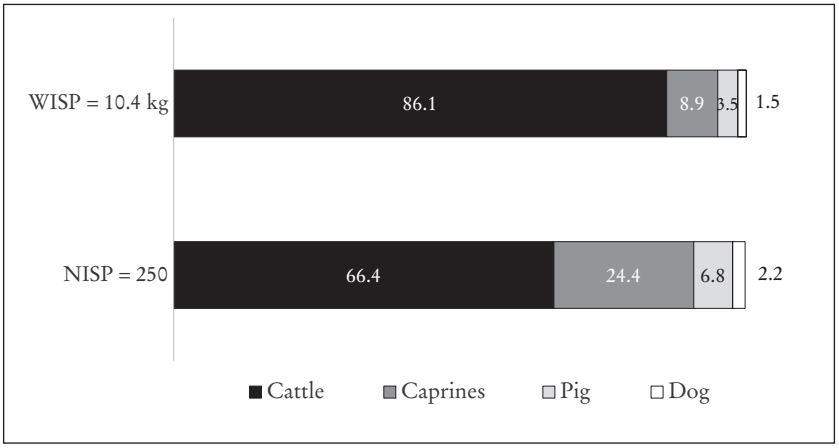


Fig. 6. Rannersdorf, the representation of domestic species on the basis of primary quantification methods.

Element	Domestic mammal									Domestic/wild mammal					Wild mammal						Bird	Undetermined animal					Human		Total
	BT	BT?	OA	CH	CH?	OC	OC?	SD	CF	EQ	BOS	BOS?	BOS/ CE	SX	BP	BP?	CE	CE?	CA	MU	AN?	LM	MLM	MM	MX	BX	HS	HS?	
Cornu	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4
Processus cornualis	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11
Neurocranium	–	–	1	2	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	6
Occipital	2	–	–	–	1	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5
Parietal	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	3
Frontal	4	3	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	10
Maxilla	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4
Maxilla + dens	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Mandibula	5	3	–	–	–	4	–	1	1	–	6	3	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	25
Mandibula + dens	2	–	–	–	–	5	–	4	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	14
Dens	3	11	–	–	–	3	–	1	–	1	6	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	26
Vertebra	6	10	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	3	–	–	–	–	26
Costa	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	13	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	3	–	–	–	–	24
Scapula	3	1	–	–	–	2	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	1	–	–	1	–	15
Humerus	10	6	–	–	–	3	–	2	1	–	11	–	–	–	1	–	1	–	1	–	–	2	–	3	–	–	1	–	42
Radius	4	1	–	–	–	8	–	1	–	–	2	1	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–	1	–	21
Ulna	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	1	2	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	12
Carpometacarpus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1
Metacarpus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2
Metacarpus 3/4	5	4	–	–	–	3	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	15
Phalanx I ant.	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6
Pelvis	1	–	–	–	–	2	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	7
Femur	6	2	–	–	–	3	–	2	1	–	2	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	2	–	–	–	–	21
Tibia	6	4	–	2	1	14	1	1	–	–	4	1	–	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	7	–	–	–	–	44
Talus	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5
Calcaneus	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Centrotarsale	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Metatarsus 3/4	9	2	–	–	–	3	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17
Phalanx I post.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Metapodium	1	–	–	–	–	–	–	2	–	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6
Phalanx I	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5
Phalanx II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Phalanx III	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Undetermined	–	16	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	92	16	28	36	1	–	3	195
N	**92**	**74**	**1**	**7**	**2**	**50**	**1**	**17**	**7**	**1**	**68**	**10**	**5**	**7**	**4**	**3**	**7**	**3**	**2**	**1**	**1**	**106**	**16**	**50**	**36**	**1**	**6**	**3**	**581**
NISP %	45.7		0.3	2.5		14.1		4.7	1.9	0.3	21.5		1.4	1.9	1.9		2.8		0.6	0.3	0.3	–	–	–	–	–	–	–	363 (359)
Domestic & wild total %	251 = 69.2 (69.9 %)									91 = 25.1 (25.4 %)					20 (16) = 5.5 (4.5 %)						1 = 0.3 %	–	–	–	–	–	–	–	
Identifiability %	363 = 63.5 %																					209 = 36.5 %					–		572

Tab. 3. Rannersdorf, taxonomic and anatomic determination of finds. Quantified by NISP. The values in parentheses show proportions without antler specimens. For taxa coding, see Table 1. – LM = large mammal, MLM = medium to large mammal, MX = mammal, BX = bone.

pigs and dogs and, at the same time, reduced the predominance of large-sized cattle. The higher frequency of pig and caprine remains is also supported by their frequency in the analysed samples. The cattle show up in 80 %, the caprines in 68 % and pigs in 64 % of all samples (n = 25). The repeated occurrence of red deer (28 %), dog (20 %), goat (16 %), beaver (16 %), and perhaps also aurochs (16 %) was recorded. Sheep, horse, bird, and mustelid belong to the rare taxa (together 4 % of the total number of retrieved samples).

3.3. Domestic Species

3.3.1. Cattle (*Bos taurus*) and the Large Bovines (*Bos* sp.)

The fragmentary condition of remains from prehistoric sites causes serious problems for the clear differentiation of domestic and wild forms of bovines.[32] The pronounced sexual dimorphism leads to an overlap between the size variation of cattle and aurochs and, at the same time, diagnostic features of the *Bos* and *Bison* genera are often not recognizable. During the Late Neolithic, the Middle Danube area including eastern Austria was inhabited by the European bison (*Bison bonasus*) and the aurochs (*Bos primigenius*).[33] In addition, domestic cattle (*Bos taurus*), introduced by the early farmers from the Near East, spread in the region.[34] Although the exact ecological requirements of the large Neolithic bovines remain questionable, the location of the studied site in the warmest corner of the country – the Vienna Basin and the Danube floodplain – might have favoured the aurochs.[35] The archaeozoological evidence from Austria has pointed out that the numerous records of aurochs coincide with the distribution area of the Neolithic and Copper Age settlements, while finds of bison are sporadic and mainly come from the sites in the alpine and subalpine zones.[36]

The relative indicators used in the differentiation between the wild and domestic forms of bovines such as the thickness of the compact bone, the specimen's weight and the development of the muscle attachment surfaces suggest that a minority of the finds studied may represent wild bovines. Moreover, as the few well-preserved specimens exceeding the size of domestic cattle do not exhibit features typical for a bison, all of them were assigned to aurochs.[37] Beside clearly or presumably determined cattle (BT or BT?) and aurochs (BP or BP?), however, a relatively large portion of the material remains undifferentiated (21.5 % of NISP) and represents the category cattle/aurochs (BOS and BOS?). These specimens may represent the bulls or oxen of domestic cattle (1), the cows of aurochs (2) or their hybrids (3). The hybridization or local domestication of aurochs is sometimes presumed on the basis of the osteometric analyses and genetics. However, most of the current research considers the 'transitional forms' as a proof of metric overlap between them rather than as local domestication.[38] According to some scholars, their frequent occurrence may also reflect an increase in the average body size of domestic cattle.[39] In Rannersdorf, the LSI analysis revealed that the majority of measurable bovine elements are smaller than the standard female aurochs individuals from Denmark (Fig. 7). The local population differs significantly from the Middle Neolithic bovines from Friebritz, where c. 35 % was represented by aurochs or bison. This supports the presumption about the prevalence of domestic cattle within the bovine collection from Rannersdorf. The only three specimens exceeding the standard may either represent female aurochs or very large cattle, perhaps castrated male individuals (more in section 3.5). Moreover, the distribution of LSI values for Rannersdorf cattle produces two peaks, thus indicating the representation of both sexes in the material.

As for domestic cattle, cranial as well as postcranial elements were represented (Tab. 3). Based on anatomy, bone symmetry and the ageing and size of the elements, the assemblage consisted of at least 11 individuals. Apart from short bones such as calcanei, tali or phalanges, no cattle bone has been preserved in its entirety. Nearly half of the complete elements (n = 39) comprise loose teeth. As for the anatomical representation of finds, among the most overrepresented was the (distal) humerus, while mandibles, metapodials, and tibiae were also frequent. On the other hand, vertebrae and ribs were significantly underrepresented, mainly due to their fragmentary character and the problems associated with their taxonomic identification.[40] The WISP difference method also revealed a slight underrepresentation of the pelvis and femur in the collection (Fig. 8).

32 Degerbøl, Fredskild 1970. – Kobryń, Lasota-Moskalewska 1989. – Kyselý 2008a.

33 Bauer 2001, 730–743. – Schmitzberger 2009a.

34 Scheu et al. 2015. – Pucher 2017a.

35 Kyselý, Meduna 2009, 247–248. – Lieb, Embleton-Hamann 2022, 37–38.

36 Schmitzberger 2009a, 70–72 and Fig. 30. – Schaer et al. 2022.

37 The fragmentary character of some specimens prevents plausible conclusions being drawn.

38 Benecke 1994, 48–55. – Bartosiewicz 2005, 57. – Kyselý 2008a. – Schmitzberger 2009a, 73–74. – Schibler, Elsner, Schlumbaum 2014. – Pucher 2020.

39 Benecke 1994, Fig. 24.

40 No vertebrae and ribs were available in the reference collection.

The morphology and sex of culled bovines can be inferred from the four horn-core specimens. The samples 1553 and 1549 were of small dimensions and had a thin-walled construction and a circular cross-section, perhaps suggesting the female sex. A case with a porous structure to the horn-core indicated a subadult age of the individual. The largest preserved right horn-core specimen (Sample 160; Fig. 9/1) had a destroyed distal part and apex, but displayed a distinctive basal circumference (206 mm). Its oval cross-section and slight curvature, pointing downwards, suggest it is related to the wild bovines, most probably female aurochs. This specimen is comparable to auroch females and domestic oxen at Friebritz (Fig. 10). A large fragment of a horn-core (Sample 1553) was not measurable, but its thin walls, length and slight curvature point to the domestic form of cattle, most likely a castrated male (Fig. 9/2). The predominance of females (cows) in the culled cattle is also indicated by the size and shape of the metapodials (Tab. 4), although the absence of a complete metapodium did not allow sex to be assessed with confidence, so the presented results should be treated with caution. A pelvic fragment with acetabulum (Sample 145) represents either a female aurochs or a large ox (see Appendix 1/9[41]).

The dental ageing of available mandibles (n = 6) and loose teeth (n = 5) showed that the earliest slaughter of those cattle took place between the first and the second year of life, i.e. not earlier than the subadult age (Fig. 11). Although some of the loose teeth (e.g. a strongly abraded milk premolar and the third molar without abrasion) may represent younger animals, the predominance of animals that died at adult and mature age is visible. Within this group, the culling of adults (2–5 years of age) and mature cattle (more than 5 years old) seems to be balanced. The results based on the epiphyseal and apophyseal fusion in the postcranial skeleton (n = 39) yielded similar results (Fig. 12). It suggests the absence of calves (0–3 months) and juvenile individuals (up to 6–10 months). The earliest death was evidenced through two distal humeri with unfused epiphyses (samples 145 and 179), suggesting that both died before the 15th–20th months. This method shows a focus on the culling of cattle between 2 and 4 years of age, with mortality at c. 60 %. Approximately half of those surviving had been culled in their third year of life, while only a few animals seem to survive maturity, suggesting an emphasis on primary (meat) production.[42] Thus, the combination of dental and epiphyseal fusion points to a mixed meat and milk exploitation pattern with the absence of calves and two peaks of the slaughter – one in young adult age (in 2–4 years of age) and the second in maturity (from the 5th year onwards). The first one coincides with the first-quality meat and the best yield and the second, with a focus on secondary production – milk or draught power.[43]

Sex (BT + BOS)	Female (Cow)	Castrated male (Ox)	Male (Bull)
Horn-cores	2	1?	–
Metacarpus	7	–	2?
Pelvis	–	1?	–
Metatarsus	5	–	–
Total	14	2?	2?

Tab. 4. Rannersdorf, the sex assessment in domestic cattle. For taxa coding, see Table 1.

The limited metric data and the absence of completely preserved long bones in Rannersdorf do not allow the retrieval of significant information on the size including the withers height of local cattle. However, some indicators were gained with the help of individual measurements or their combination through the LSI-method. The comparison of the well-preserved tali, for instance, has indicated that three of four specimens are rather small, having dimensions from the lower end of the size range recorded at the Middle Neolithic Friebritz. All may represent females, while the remaining fairly large and robust (compared to the Friebritz aurochs) specimen, perhaps comes from a (castrated?) male (Fig. 13). A comparison of humeri revealed similar results, suggesting a significantly smaller size of the Early Copper Age cattle from Rannersdorf. The local cattle had smaller (and more gracile?) proximal limb dimensions. While the median of the trochlear breadth in the humerus is 77 mm, in Friebritz it is 81.5 mm. A single cattle individual from Rannersdorf with a value of 95.4 mm therefore seems to represent a female aurochs or very large ox (Fig. 14). The comparison of the BT median value suggests slightly bigger cattle than reported from the pile-dwelling sites (e.g., Mondsee; BT = 71.5 mm) but fits well with the size from the following Copper (Potzneusiedl; BT = 78 mm) and Bronze Age sites (Schleinbach; BT = 78.5 mm). This is in line with the trend towards a reduction in body size among cattle beginning in the Late Neolithic. This hypothesis includes the

41 The raw osteometric data (full list of bone measurements) from Rannersdorf is available as an online Appendix: doi: 10.1553/archaeologia108s39-A.

42 Pucher 2020, 45 and Fig. 32.

43 Uerpmann 1973, 316.

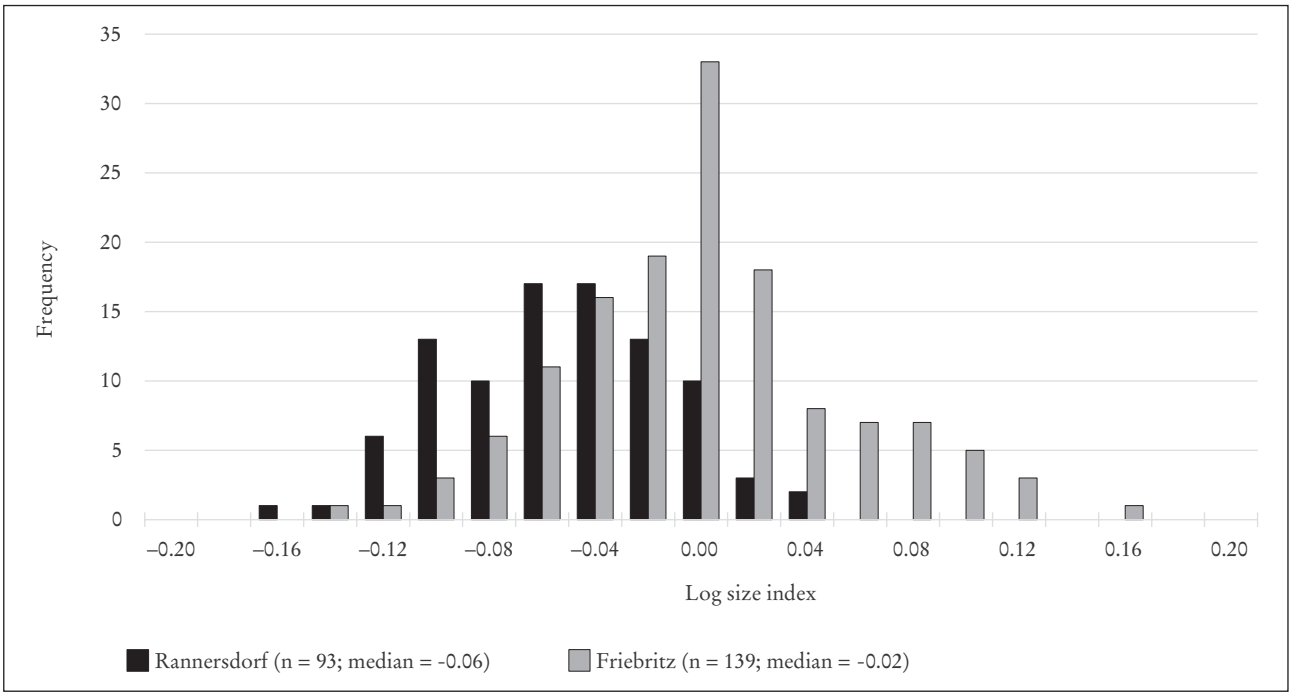
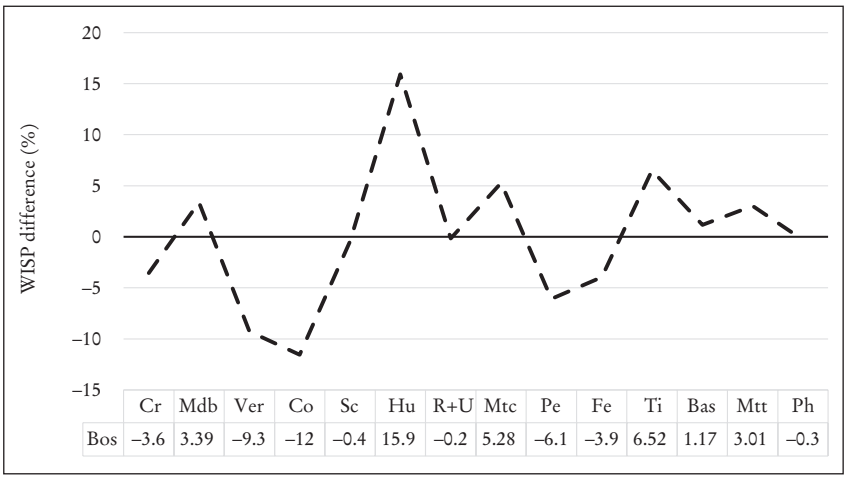


Fig. 7. The size comparison of the large bovines (BT + BP + BOS) from the studied site and Friebritz (Pucher 2020) based on the LSI method. The standard refers to the female aurochs individual from Mesolithic Denmark (see section 2, Material and Methods).



	Cr	Mdb	Ver	Co	Sc	Hu	R+U	Mtc	Pe	Fe	Ti	Bas	Mtt	Ph
Bos	–3.6	3.39	–9.3	–12	–0.4	15.9	–0.2	5.28	–6.1	–3.9	6.52	1.17	3.01	–0.3

Fig. 8. Rannersdorf, the skeletal element representation (% WISP-difference) in cattle (BT + BOS).

possibility of the replacement of the large Middle Neolithic cattle by smaller (different?) populations.[44]

3.3.2. Caprines (*Ovis/Capra*)

The caprines were the second most abundant taxonomic group in the assemblage studied (Tab. 3). Due to the similar anatomy of sheep (*Ovis aries*) and goats (*Capra hircus*), both imported to the region by the first Neolithic farmers, there is a persistent problem in archaeozoology of distinguishing between them based on fragmentary material.[45] In Rannersdorf, only ten specimens (c. 20 % of

44 Schmitzberger 2009a, 77.

45 E.g. Zeder 2008. – For the criteria used in distinguishing caprine species, see section 2, Material and Methods.



Fig. 9. Rannersdorf. – 1. Partly preserved horn-core of a female aurochs (Sample 160). – 2. Fragment of a horn-core of domestic (perhaps castrated) cattle (Sample 1553). – 3. The size variation in bovine first phalanges (Sample 160). – 4. The size variation in bovine second phalanges (samples 173 and 177). – 5–6. (Female?) goat calvaria with partly preserved horn-cores (samples 1553 and 145).

the total caprines) have been identified to a species level. Interestingly, most of these finds represented goats, while sheep were identified only based on a single neurocranial fragment (Sample 73). The partially fused cranial sutures and the shape of the small horn-core suggested that the latter most probably originated from the skull of a subadult female sheep (Appendix 1/19). Similarly, two fragmentary goat neurocrania (samples 145 and 1553), both with partially preserved horn-cores, belonged to females of subadult and adult age, respectively (Fig. 9/5–6). The remaining goat remains were represented by skull and tibia fragments. In addition, the complete talus of a goat was found during the screening of available material in Sample 188.

The bulk of caprines were represented by elements of the postcranial skeleton (Tab. 3). No vertebrae, costae, basipodium or phalanges were recorded. The cranial and

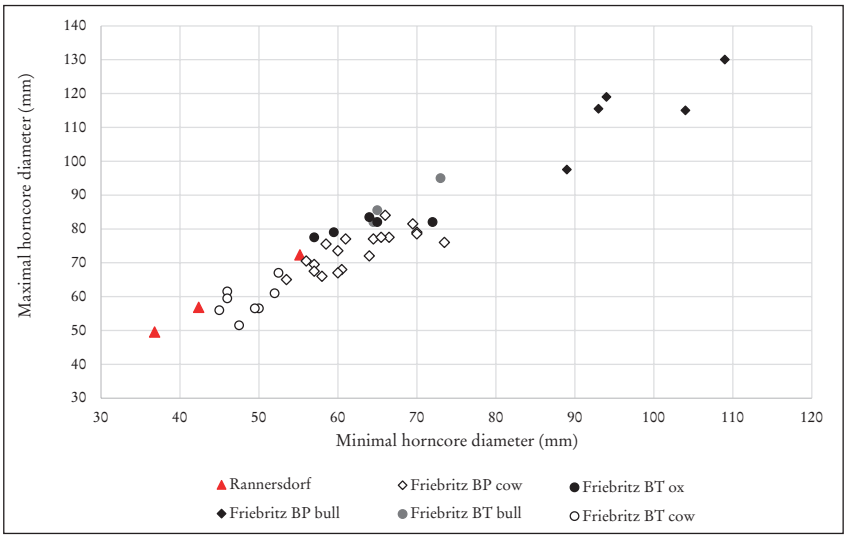


Fig. 10. Sexing the cattle and aurochs horn-cores from the studied site with the help of the dimensions at the base and comparison with the horn-core finds from the Middle Neolithic Friebritz (Pucher 2020).

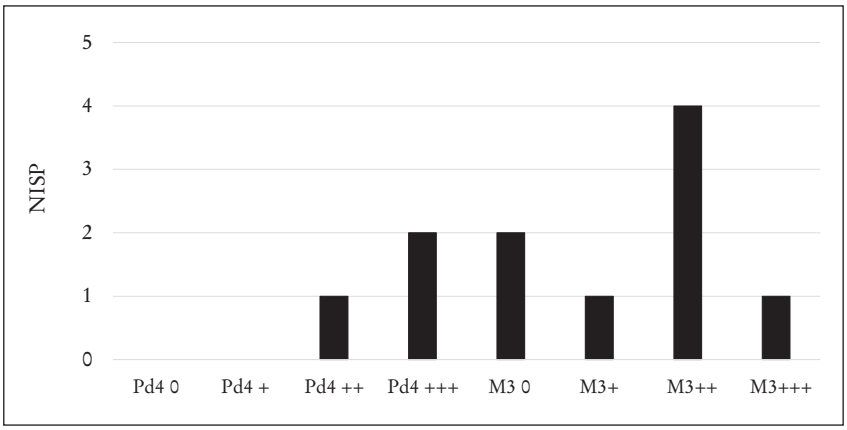


Fig. 11. Rannersdorf, dental ageing in cattle (BT + BOS; n = 11). – Legend: 0 = unworn; + light wear, ++ medium wear, +++ = strong wear of the teeth; Pd4 = lower milk premolar; M3 = lower third permanent molar.

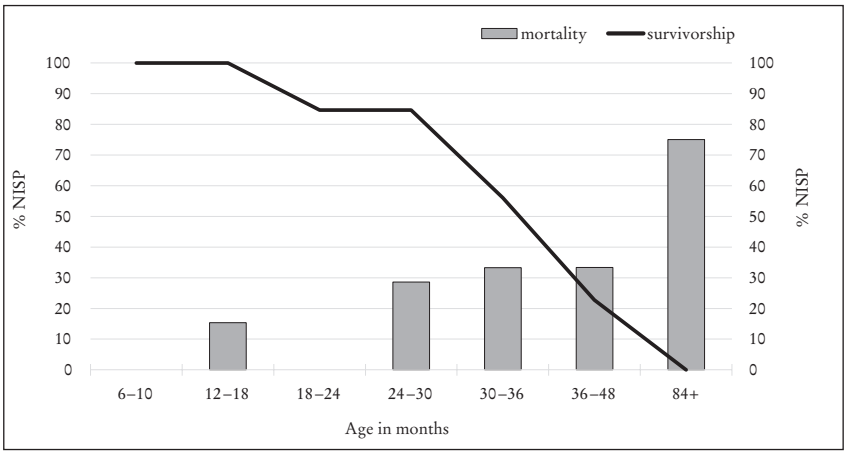


Fig. 12. Rannersdorf, the survivorship and mortality of cattle (BT + BOS) based on the epiphyseal fusion (n = 39).

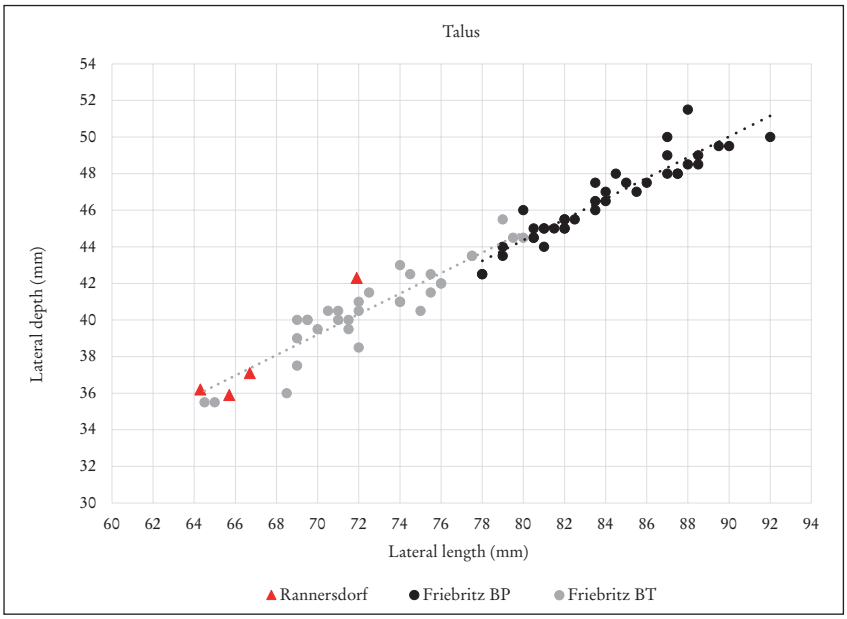


Fig. 13. The scatter diagram comparing the size of bovine tali from the studied site and the Middle Neolithic Friebritz (Pucher 2020).

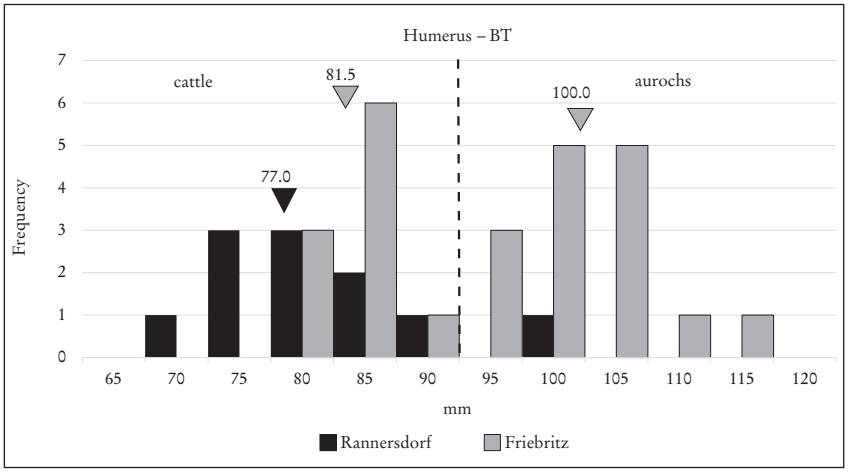
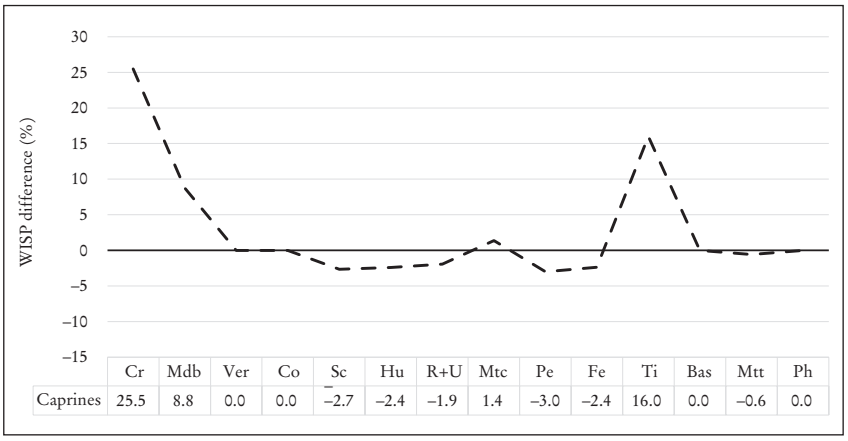


Fig. 14. Comparison of the size of bovine humerus trochlear breadth (BT) from the studied site and the Middle Neolithic Friebritz (Pucher 2020). The triangle indicates the median value.

mandible fragments made up 31.2 % of the total NISP. In contrast to the raw counts, the WISP difference method showed an overrepresentation of the cranial elements and tibiae (Fig. 15). In terms of the contribution of meat to the diet, the skeletal elements bearing medium-quality meat predominated (80 % by WISP). The parts with the best meat and the butchers' refuse were poorly represented (13.4 % and 6.6 % by WISP).

With the exception of the females identified on the basis of the horn-cores, information on the sex of culled caprines is unavailable. The shape of a caprine's pelvic bone (Sample 179/28) points more to a goat, with the acetabulum length (LA) falling within the range of females.[46] The age has been assessed in 42 specimens and suggests the predominance of adult (and subadult/adult) animals. The earliest slaughter based on epiphyseal fusion data was evidenced by a femur and tibia (both Sample 145) and represented an individual or individuals slaughtered before reaching the first year and a half or the second year of life. The size of a partially preserved radius (Sample 73) suggests that the animal died very young, probably unborn or shortly after birth (newborn). In addition,

46 Cf. Pucher 2020, 102.



	Cr	Mdb	Ver	Co	Sc	Hu	R+U	Mtc	Pe	Fe	Ti	Bas	Mtt	Ph
Caprines	25.5	8.8	0.0	0.0	–2.7	–2.4	–1.9	1.4	–3.0	–2.4	16.0	0.0	–0.6	0.0

Fig. 15. Rannersdorf, the skeletal element representation (% WISP-difference) in caprines (OA + CH + OC).

another apparently foetal humerus with open epiphyses was identified during the screening procedure (Sample 166). Its total length was 56 mm (without epiphyses), suggesting the caprine died shortly before birth, on at least the 136th day (i.e. four and a half months) of pregnancy. If we consider the early spring to be the usual time of birth for young caprines, we may presume that it happened at some point in February or in March. As for the dental ageing data, the abrasion of teeth in four mandibles has been assessed. The medium or advanced abrasions of the occlusal surface in permanent molars (M3) suggest that all died at an older age (Appendix 1/22). To sum up, the assemblage comprised bones of at least one foetus, one young adult (under 1.5–2 years) and four mature (older than 7 years) animals. Unfortunately, the information is valid only for taxonomically undifferentiated caprines.

The remains from Rannersdorf show that the goats had horns of scimitar shape and of almond to oval cross-section. Both likely females had horns that were medially flattened and curved outwards. Their size was similar to that of female goats from the Keutschacher See[47] or Friebritz.[48] Compared to the Copper Age goats from Olgersdorf, both Rannersdorf individuals had a larger basal circumference.[49] The information available for sheep is even more scarce. The only identified individual had horns curving outwards, but their overall morphology remains unclear due to its small size and the fragmentary (rudimentary?) character (Appendix 1/19). Regarding the postcranial skeleton, the material yielded a limited number of measurable fragments (Appendix 1/21, 23–28). Due to the absence of completely preserved long bones, assessment of the withers height of local sheep or goats is impossible. The comparison of available measurements, however, suggests that their size was probably similar to the range reported from other Late Neolithic sites. The comparison of the tali from Unterparschenbrunn[50] and Mondsee[51] to that from Rannersdorf has indicated that the local goat individual (Appendix 1/21) was big in size or was a male. Thus, it is possible that both female and male goats are present in the studied assemblage.

3.3.3. Pig (*Sus domesticus*) and Unidentifiable Suids (*Sus* sp.)

The Late Neolithic assemblages show a great size overlap between the wild boar (*Sus scrofa*) and domestic pig (*Sus domesticus*) size variation range, which makes their identification difficult.[52] According to Manfred Schmitzberger, the large or large-toothed domestic pigs became visible in Austrian materials from the end of the Lengyel Culture, when hybridization between the species took place on a larger scale.[53] A similar increase in the size of domestic pigs, related to the intensified cross-breeding with wild boars at the beginning of the Copper Age, has been reported from the adjacent regions (e.g. the Czech Republic).[54] Suid

47 Pucher 2003, 279.

48 Pucher 2003, 279.

49 The basal circumference in goat horn-cores from Olgersdorf was 85–86 mm. – Bauer 1971, 147.

50 Pucher 1990, 60.

51 Cf. Pucher, Engl 1997, 130 and Tab. 41.

52 Lasota-Moskalewska, Kobryń, Swiezynski 1987. – Schmitzberger 2009a, 56–57.

53 It is presumed that domestic pigs of the eastern Alpine region acquired the European haplotype as early as the first half of the 4th millennium BC, by a process that probably began in 4300/4100 BC. – Schmitzberger 2009a, 60.

54 Kyselý 2016, 68–69.

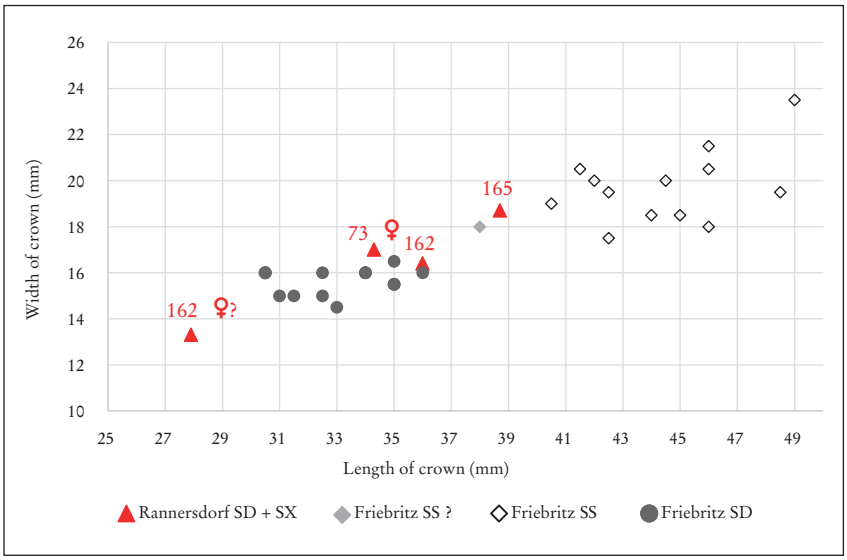


Fig. 16. Comparison of the size of suid third lower molars (M3 inferior) from the studied site and the Middle Neolithic Friebritz (Pucher 2020).

cranial and postcranial elements in which the affiliation to the domestic form could not be plausibly attested also occurred in the Rannersdorf assemblage (Tab. 3).

The limited measurable elements have been compared to the Middle Neolithic Friebritz and other Late Neolithic collections. The predominance of pigs with large-sized teeth was suggested by the M3 crown dimensions (Fig. 16).[55] Interestingly, one of the large molars represents a female (Sample 73/47). On the other hand, there were another two individuals within the minimal and maximal size range for the third molar, suggesting great size variability in pigs – some with small teeth (Sample 1549), some reaching the large wild boar-like teeth (Sample 165). The robust stature of domestic pigs in Rannersdorf has also been indicated by the sturdily built mandible (Sample 73/47) and the maxilla (Sample 33/17) of adult females. Both have the teeth of the large or transitional size (Appendix 1/29).

With the exception of the teeth, the material did not offer additional information on the cranial morphotype of the local pigs. As suggested by the mandible fragments, however, their skulls were probably robustly built, similar to those of wild boars. The Neolithic material from Austria, however, points to pigs of small to medium size with high and slender limbs.[56] In Rannersdorf, no individual larger than the standard (female) wild boar from Turkey has been recorded. However, a few elements (tibia, talus) represented a bigger individual or individuals than the standard reference from Late Neolithic England.[57] Compared to the variation ranges reported for the wild and domestic pigs in Friebritz, the individual values show that a single specimen (Sample 182) fitted in the spectrum of 'wild/domestic' pigs or the small (female) wild boar.[58]

The pigs were usually slaughtered at subadult age, between their first and second year of life. The ageable mandibles with teeth (and loose lower teeth) represented one animal at the age of 6–12 months, five at 12–24 months, two at 24–36 months and one at an age older than 36 months (Specimen 73/47). The mandible ageing includes data from fully recorded as well as screened samples. The single well-preserved maxilla (Specimen 33/17) belongs to a female older than two years. The epiphyseal fusion recorded in long bones provided similar results, suggesting a focus on optimal meat production. Just fusing distal epiphysis in the humerus and tibia shows that the individuals were circa 1–2 years old. Another two specimens originate from animals between 1 and 3.5 years. A single small metapodial with unfused distal epiphysis suggests the presence of a juvenile pig.

Based on NISP, a balanced representation of the cranial and postcranial pig bones can be assumed. With WISP, an overrepresentation of the cranial elements, mainly mandible

55 Cf. Payne, Bull 1988, 40. – Hongo, Meadow 2000, 140 and Tab. 8. – Pucher 2020, 51–54, 105 and Tab. 45.

56 Schmitzberger 2009a, 61.

57 Albarella, Payne 2005, 598 and Tab. 7.

58 Cf. Pucher 2020, 52–54, 106 and Tab. 48.

fragments, was observed. Elements of the axial skeleton such as vertebrae, costae or ribs were absent, but may have remained undetermined in the 'medium mammal' category (Tab. 3). As for diet, the skeletal elements with 'medium-quality' meat predominated in the bone debris (83.7 % by WISP), while those with the best meat were poorly represented. The meatless bones, i.e. butchers' refuse, occurred rarely (0.8 %).

3.3.4. Dog (*Canis familiaris*)

Although dogs occurred relatively frequently in the studied samples, their overall numbers were low (Tab. 3). A partly preserved skull with the related left mandible (*mandibula sinister*), right humerus, femur and another mandible fragment were found in samples 73 and 145. The screening procedure yielded two more mandible fragments and an incomplete femur in samples 162, 182 and 218. Despite the only partial preservation of the mandibles, all provided the measurements important in deciphering the morphotype of at least four dog individuals.[59]

The skull CA-1 consisted of the neurocranium, loose maxillary and zygomatic bones and the nearly complete left mandible (Fig. 17/1, 5). The facial part of the skull was severely damaged but restored in the laboratory. No upper teeth were preserved, although some of the broken-off root tips of upper permanent dentition (C–M3) remain inside the alveoli. Both palatal processes of the maxilla were damaged and the nasal and incisive bones were completely missing in the material. The basal part of the neurocranium was severely damaged and deformed. The cranial sutures are not obliterated and the basioccipital-basisphenoid connection is still visible, indicating a subadult age of approximately 8–12 months for this individual. A similar age is suggested by the adjacent left mandible, in which a permanent canine exhibits no wear, while the carnassial protoconid shows very light wear, with the exposed dentine indicating a dog of young age (less than 24 months). At the same time, the developed alveolus for missing permanent M3 proves the animal was at least 6–7 months old. The mandible also exhibits light crowding of the molars (M1–M2), a condition considered to be one of the symptoms of domestication.[60] If the young dog died at some point between 6 months and 2 years, the sex identification remains questionable. In general, the skull and the mandible show more female signs. The skull is gracile, with vaulted parietal bones and without the sagittal crest. The temporal lines meet far behind the bregma and the orbital process is strongly hooked.

The right mandible from Sample 73 was preserved as an alveolar part between C and M1, while symphysis and the ramus were completely missing (Fig. 17/2). The body basis was opened by the postmortal longitudinal breakage, with no clear impact marks of butchery observed. This specimen definitely represents another dog individual CA-2, because it is slightly larger than the CA-1 mandible. Moreover, this mandible is missing the alveolus of the first permanent premolar (P1). Apart from P2, all cheek teeth were post-mortally missing, so it is not possible to assess the dental wear stage. However, the moderately worn P2, with clearly observable island dentine exposure, indicates a higher adult age for the dog CA-2 (probably over 1 year). Without X-ray examination, it is hard to choose between possible causes of recorded oligodontia. In adult dogs, the missing alveolus can either suggests an *intra vitam* loss of P1 (and subsequent enclosure of the alveolus during life), or the presence of the inherited dental anomaly, related to domestication processes in dogs (shortening of the face and muzzle).[61]

The other two mandibles represent another two dogs, CA-3 and CA-4. The mandible CA-3 (Fig. 17/4) shows severe surface erosion and empty alveoli from the post-mortally missing permanent dentition. The enamel wear in the only preserved molar tooth (M2) shows no dentine abrasion, suggesting a young adult age of the individual. In mandible CA-4, the alveolar part and molar part were separated into pieces and the ramus is absent (Fig. 17/3). The preserved premolars P2–P4 and molar M2 show no dentition or enamel wear, which indicates that this young individual must have died shortly after permanent dentition eruption, at the age of at least 6–7 months. The sex of the CA-2, CA-3 and CA-4 individuals cannot be stated; however, the mandibles are similarly small and slightly more robust when compared to the CA-1 dog. Artificial modifications were not recorded.

The postcranial dog elements included the distal part of a humerus and two proximal femora. The humerus exhibits recently fused distal epiphysis, with the suture line visible, indicating an individual at approximately 5–8 months of age. A similar age is indicated by the femur (Sample 218), in which the recently fused caput and trochanter major with the line preserved suggest that the animal died at the age of c. 6–9 months. The second femur (Sample 73), showing completely fused caput and trochanters, suggest a somewhat

59 Appendix 1/36–39.

60 Bartosiewicz 2013, 193.

61 Bartosiewicz 2013, 193–198. – Horard-Herbin, Tresset, Vigne 2014, 25.

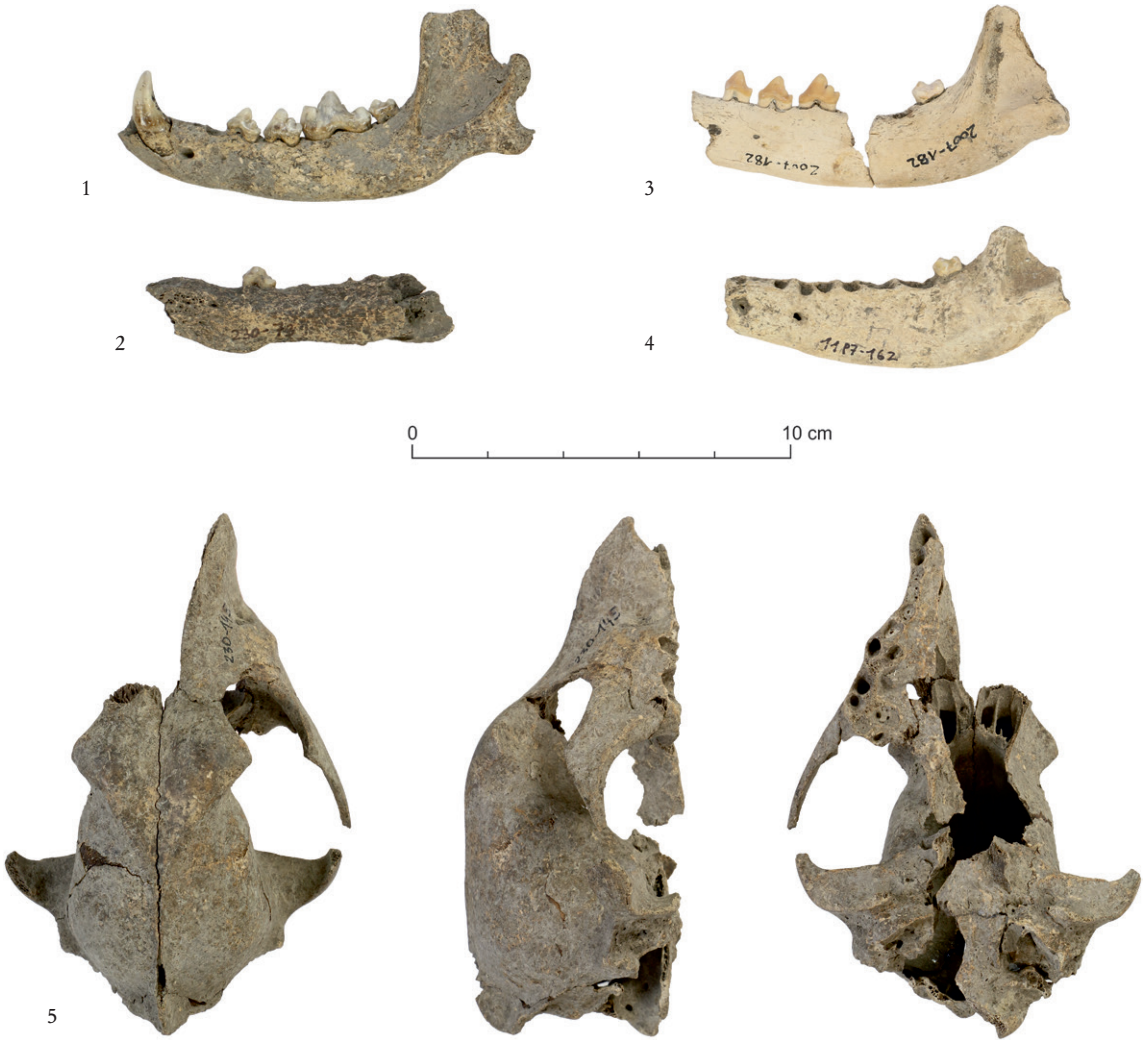


Fig. 17. Rannersdorf, the cranial bone elements of domestic dogs. – 1. Well-preserved left mandible related to the skull depicted in this figure (Sample 73). – 2. Alveolar fragment of the right mandible (Sample 73). – 3. Fragment of the left mandible (Sample 182). – 4. Fragment of the left mandible (Sample 162). – 5. Dorsal, lateral and basal view of a partly damaged dog's cranium (Sample 145).

older individual, of at least 9–10 months in age. Although the bad preservation of long bone surfaces complicated the observation of modifications, a detailed examination under the magnifying glass revealed short transversal cut marks, located on the shaft, just below the proximal epiphysis of a femur (Sample 218) and just above the distal epiphysis of a humerus (Sample 73). These hardly visible cut marks and the old spiral fractures of the midshaft in two of three specimens suggest human manipulation (butchery?) of the dog remains. Similar signs of butchery, indicating the dogs' contribution to the Neolithic diet or dog sacrifice have been reported from Austria and beyond.[62]

The cranial morphology and the small and gracile post-cranial elements of the Rannersdorf dogs strongly resemble the dogs of *palustris* type (*Canis familiaris* t. palustris) or *Torfspitz,* described from the Swiss Neolithic pile-dwellings.[63] Spitz-like animals had vaulted braincases and pointed noses, straight legs and measured between 35 and 54 cm at the withers (mostly 41 to 47 cm).[64] They represent the majority of the Neolithic and Eneolithic sites of the Middle Danube area.[65] In Rannersdorf, the reconstructed profile reveals very similar features to *palustris*-type (turbary) dogs, including

62 Bökönyi 1974, 320. – Moser 2011, 18, 84–85. – Horard-Herbin, Tresset, Vigne 2014. – Saliari, Pucher, Mosser 2023.

63 Wagner 1930, 77.

64 Bökönyi 1974, 317–318. – Benecke 1994, 109–112.

65 Pucher, Engl 1997, 37–38. – Bartosiewicz 2002. – Schmitzberger 2009a, 49 and Tab. 2. – Moser 2011, 78–81. – Kyselý 2021. – Saliari, Pucher, Mosser 2023.

a medium-steep forehead, moderate stop, wider face and short muzzle. The basal length calculated from the CA-1 mandible was 134.3 mm, which, together with the approximately zygomatic breadth of 95 mm, indicates a small and relatively wide head.[66] A smaller cranium may point to the female sex, suggested by the above-mentioned diagnostic traits. The small-sized dog is also confirmed by the mandible teeth metrics.[67] With the exception of the find of a miniature mandible from the Keutschacher See, they are of similar size as turbary dogs known from the Neolithic and Eneolithic sites of Austria.[68] The length and breadth of the CA-1 carnassial (18.5/7.6 mm) is at the lower limits of range recorded in the Slovenian pile-dwellings.[69] The comparison of the size of extracted lower canine of the same mandible (GL = 32.9, GB = 6.0, GD = 8.9) with teeth of the Eneolithic dogs in the Czech Republic also reveals the smaller size of CA-1 individual.[70] The length of the lower premolar row (P2–P4) in Rannersdorf dogs ranges between 30.6 and 34.6, with an average 31.8 mm, suggesting a quite uniform population.

The internal length of the cranial cavity (71.4 mm) allowed the estimation of a withers height of the CA-1 individual of approximately 41 cm, which corroborates well with the lower limit found in the Neolithic turbary dogs and the modern Spitz-type breeds (e.g. German Medium Spitz).[71] The gracility and small size of the Rannersdorf dogs are suggested by the revealed humeri and femora. The body weight is calculated on the basis of the midshaft circumference of a single humerus (37 mm) and two femora (32 and 34 mm). According to the epiphyseal fusion, the fully adult dog weighed 14.2 kg and two younger (5–10 months) individuals 8.6 and 10.2 kg. This confirms small to medium-sized dogs in Rannersdorf, comparable to a modern Basenji or Mudi.[72] The slender body used to be considered as a skeletal adaptation to the dietary habits of Neolithic dogs (scavenging on human food remains) and their semi-feral way of life.[73]

3.4. Wild Species

3.4.1. Aurochs (*Bos primigenius*)

The anatomic and metric analysis of bovine remains from Rannersdorf reveals negligible representation (or possibly even the absence) of wild aurochs in studied samples. With the exception of a measurable humerus fragment (Fig. 14), the radius, tibia, pelvis and a couple of phalanges exhibit very large dimensions and the sturdy build typical for Neolithic aurochs. According to the state of epiphyseal fusion, the majority of postcranial specimens belonged to adult individuals. In addition to the fully recorded samples, more skeletal elements of transitional size have been registered, indicating a low but regular occurrence of aurochs or very large domestic cattle (castrated bulls?) in the consumption waste. Some of the finds retrieved by screening (e.g. a horn-core fragment from Sample 160, first phalanx from Sample 177; Fig. 9/1, 3–4) showed dimensions reaching or exceeding the values reported for the female aurochs from the Middle Neolithic sites. In conclusion, the overall representation of aurochs was 1.2 %, with a presumed occurrence in 16 % of all bone samples.

The aurochs occurs regularly in the Neolithic assemblages of Austria, but its representation varies between sites, regions and periods. The species had been quite frequent in the Middle Neolithic (average 10 % of the total number), but from the Late Neolithic its share of the bones decreased (0.9 %).[74] The distinct drop in its frequency during this period is typical for the whole Middle Danube region and used to be explained by large-scale extermination of aurochs and the reduced importance of subsistence hunting at the beginning of the Early Copper Age.[75] A similar decrease has been reported for red deer. While in the Middle Neolithic settlement its average frequency was 7.2 %, in the Late Neolithic it drops to 1.3 % of the total finds. As for the Epilengyel settlements, scarce aurochs remains have been reported from Schleinbacher Ziegelei and Weiden am See.[76]

3.4.2. Red Deer (*Cervus elaphus*)

The antlers and bones of red deer are among the most frequent objects in the Rannersdorf assemblage. They occurred in 28 % of bone samples, with a frequency of 1.7 %. After the exclusion of possible shed antlers (n = 4) from the quantification, the representation of red deer became similar to that of the aurochs. Altogether 10 specimens from at least one individual have been recorded within the fully recorded samples (Tab. 3). The identified elements include postcranial – humerus, ulna, tibia, metatarsal bone and first phalanx – as well as cranial elements – antler. Their morphology, size and

66 Bartosiewicz 2002, 83 and Tab. 7.
67 Appendix 1/36.
68 Pucher 1996, 51 and Tab. 42. – Pucher, Engl 1997, 137 and Tab. 63. – Pucher 2003, 280. – Pucher 2004a, 398 and Tab. 40.
69 Cf. Bartosiewicz 2002, 79–80 and Fig. 1, Tab. 3.
70 Cf. Kyselý 2021, 495 and Tab. 3
71 Císařovský 2008.
72 https://en.wikipedia.org/wiki/Basenji (last access 18.10.2024). – https://en.wikipedia.org/wiki/Mudi (last access 18.10.2024).
73 Benecke 1994, 111 and Fig. 69. – Bartosiewicz 2002, 85–88.
74 Schmitzberger 2009b, 130 and Tab. 6/2.
75 Bökönyi 1974, 117–118. – Kyselý 2012, 21.
76 Pucher 1996, 24 and Tab. 1. – Saliari, Pucher 2017.

the state of epiphyseal fusion show that at least one adult individual died at a minimum age of four years.

The bad preservation and fragmented state of the specimens precluded assessment of the original number of antlers or more detailed study of modifications related to manufacture or the use of antlers as a raw material. However, the collecting of shed antlers was clearly evidenced through the large antler fragment with part of the main beam and a burr found in Feature 230 (Sample 1553).[77] It belonged to a mature male. Despite the highly eroded surface of this specimen, it was possible to recognise the traces of transversal and longitudinal chopping through the burr and the beam. Another worked fragment was retrieved in Feature 231 (Sample 36); it represents the bilaterally flattened and polished distal part of an antler tine.[78]

With the exception of the male antlers, the scarcity of other diagnostic elements such as a pelvis or skull means that the sex of hunted individual(s) cannot be stated. The measurements of the well-preserved scapulae, talus and second phalanx supplemented the dataset[79] and show that the size of Rannersdorf individuals fits well within the range of the Neolithic populations of the Middle Danube area.[80] Obviously larger individuals, however, were reported from the Lengyel and Baden Culture settlement in Svodín (southwest Slovakia).[81]

The minimal and maximal values might be indicators of the sex of the individuals. Thus, a single humerus with the distal breadth of 55.9 mm, if compared to the red deer from Neolithic Austria,[82] points to a smaller animal, perhaps a female. Similarly, the length of 53.5 mm of an acetabulum fragment speaks for a female too.[83] By comparison, in males from the Keutschacher See this measurement (LA) ranged from 55 to 62 mm (n = 3).[84] At Melk-Winden, the red deer acetabulum length ranged from 58.5 to 69.5 mm (n = 9), with an average of 61.8 mm in males and from 54.5 to 57.0 mm (n = 9), with an average of 55.1 mm in females.[85] This suggests the presence of at least one female in the assemblage. Accordingly, one or more males can be suspected not only on the basis of antlers but also because of postcranial elements. The comparison of the glenoid breadth of two scapulae from the Sample 160 indicate large-sized deer or stags, since its values (BG = 48.1 and 50.8 mm) are at the upper limit of the range reported for the red deer in the Middle Neolithic Melk-Winden (from 37.0 to 48.5 mm; with an average of 43.1 mm).[86] These differences may indicate that both sexes were present in Rannersdorf.

3.4.3. European Beaver (*Castor fiber*)

Beavers are the third most common wild species in Rannersdorf. They formed 16 % of retrieved bone samples, with a frequency of 0.3 %. A distal shaft of the left humerus and nearly complete left femur have been identified in Feature 230 (Sample 73). The screening of remaining samples helped to reveal another four specimens in features 1196 and 1197 (samples 160, 162, and 177). These finds include two right femora, one left femur and a single alveolar fragment of the right mandible. In total, six specimens of at least two individuals have been documented (Fig. 18).

The bone surfaces in all specimens were moderately or strongly weathered and partly covered with a thin inorganic (soil) layer which complicated the study of their artificial modifications. No butchery marks were observed, except a possibly modified humerus with an old spiral fracture on its proximal end. On the other side of the same bone, fresh breakage (excavation damage?) was registered.

Beavers reach full body size as middle-aged adults, i.e. at 6–9 years of age. They are sexually mature in their 3rd or 4th year and may live to an age of 15–20 years.[87] The unfused epiphyses in one of the femora (Sample 73) suggest a young adult aged between their third and sixth year. In the remaining femora, the proximal and distal parts of the bones were damaged by canid gnawing, but comparable dimensions speak for a similar (adult) age of the individuals. As for the humerus and mandible fragment, a comparison with the reference adult individuals indicated the subadult/adult age.

So far, sparse osteometric data from the Austrian sites revealed no significant size changes in beavers during the Holocene, but it seems that the ones at the Late Neolithic pile-dwellings were somewhat smaller than those inhabiting

77 The greatest preserved length of antler beam with partly preserved burr was 222 mm.

78 The greatest preserved length of antler tine with preserved apex was 84 mm.

79 Appendix 1/40–46.

80 Cf. Pucher 2004a, 382. – Dreslerová 2006, 32. – Schmitzberger 2009b, 305–308. – Pucher 2020, 110–114.

81 Cf. Moser 2011, 107–109.

82 Cf. Pucher, Engl 1997, 140 and Tab. 75. – Pucher 2004a, 382 and Diagram 4, Tab. 4. – Schmitzberger 2009b, 306.

83 Pucher 2004a, 381 and Diagram 2. – Moser 2011, 106 and Tab. 20/2/2. – Pucher 2020, 111 and Tab. 80.

84 Pucher 2003, 281.

85 After Pucher 2004a, 399 and Tab. 49.

86 After Pucher 2004a, 399 and Tab. 44.

87 In the wild, they usually live to an age of 7–8 years. – Fandén 2005, 200.



Fig. 18. Rannersdorf, bone elements of the beaver. – The first specimen from the left is a humerus with the spiral fracture of the diaphysis (Sample 73). Remaining specimens represent four femora and a single mandible fragment with the teeth (samples 73, 160, 162, 177).

Lower Austria.[88] The Rannersdorf measurements of the femur and humerus fit this picture. The smallest breadth of the femur diaphysis ranges from 19.7 to 23.6 mm (n = 4), suggesting similarities with the Middle Neolithic Friebritz, but they are of larger stature than the beavers found at the pile-dwellings at the Keutschacher See.[89]

3.4.4. Horse (*Equus* sp.)

During the screening procedure, an equine tooth, most probably the second lower incisor, was identified in Feature 1196 (Fig. 19). The dental crown with the occlusal plane remained undisturbed, but the root had been partly disturbed by fresh longitudinal fractures.[90] A probably permanent incisor was worn flat, which means it belonged to an adult horse. If only the loose incisors are available, the assessment of the age of an individual is very difficult, since the eruption and the classification of wear depend upon the interpretation of the relationships between the various teeth within the jaw.[91] Nevertheless, if the identification of the position of the incisor is correct, then the oval shape of the occlusal plane as well as of the infundibulum filled with cementum suggest that at the time of death, the horse was a young adult, roughly between its 5th and 7th year.

In equids, the species determination based on a single tooth is just as difficult as ageing. During the Neolithic and the Copper Age, two wild equids may have been present in the region – the first is a smaller European wild ass (*Equus hydruntinus*) and the second is the larger wild horse (*Equus ferus*). Both were steppe animals adapted to life in open grassland with a preference for temperate climates.[92] In the Late Pleistocene, *E. hydruntinus* was widespread, but the climatic changes of the Holocene prompted a contraction of the steppe and the fragmentation of its distribution area. Consequently, surviving sub-populations of this small equid became highly vulnerable to the humans, which meant that in Europe it became extinct by the Copper or Bronze Age.[93] So far, the latest records in Austria come from the Early or Middle Neolithic sites (the latter with a question mark), but a possibility of later, the Middle Neolithic occurrence, remains open.[94] So, the local evidence does not support its hypothetical presence in Copper Age Rannersdorf. Moreover, comparison of the incisor size with the reference material

88 Schmitzberger, Pucher 2003, 17 and Figs. 4–5.

89 Cf. Pucher 2003, 282. – Pucher 2020, 63.

90 The maximal preserved length of incisor was 63 mm, the maximal breadth of the occlusal area was 18.9 mm.

91 Levine 1982, 229.

92 E.g. Kratochvíl 1973. – Uerpmann 1973. – Vörös 1981. – Kyselý, Peške 2016.

93 Burke, Eisenmann, Ambler 2003. – Orlando et al. 2006. – Geigl, Grange 2012. – Crees, Turvey 2014. – Németh et al. 2017.

94 Pucher 1991. – Schmitzberger 2009b, 226–227. – Pucher 2017a, 185. – Pucher 2017b, 377.



Fig. 19. Rannersdorf, the wild horse incisor (Sample 160), lateral, labial and occlusal view.

(an individual from the early medieval grave) suggested its affiliation to the true (caballoid) horses.

Compared to asses, wild horse remains are more common at the Neolithic and Copper Age sites, although the frequency is low.[95] From Lower Austria, the largest collection (NISP = 37) has been reported from the Middle Neolithic Friebritz.[96] There most of them represented loose teeth and a few poorly preserved bone fragments which were interpreted as a sign of the shrinking of local populations.[97] The European wild horse became extinct around the Copper Age – Bronze Age transition or during the Bronze Age, when large herds of domesticated horses first appeared in the region.[98] The presumably domestic horse started to be abundant in Austria during the Early Bronze Age, but restricted to the eastern lowlands.[99] This is in line with the genetic studies, which recently attested that domestic horses spread in central Europe with humans from the area north of the Caucasus not earlier than 2200 BC.[100] Therefore, assuming the dating of the incisor is contemporary to the rest of the material, the size and available knowledge on horse domestication leads us to conclude that the incisor from Rannersdorf represents a hunted individual from the remaining wild horse populations, although local domestication or taming cannot be ruled out.[101]

3.4.5. Other Wild Taxa

The screening procedure revealed a single bone fragment of an unidentified mid-sized carnivore in Feature 1197 (Sample 162). The left radius with the preserved proximal part of the bone had fused epiphysis indicating an adult age of the individual. Its morphology points to the family *Mustelidae,* of which marten, badger, otter or polecat are native to the region studied.[102] A comparison with the reference material, however, excludes the first three taxa. The size of the specimen is similar to the wild cat, which suggests that the radius most likely represents the European polecat (*Mustela putorius*) or the steppe polecat (*Mustela eversmanii*).[103] The first-mentioned is known as a habitat generalist with a preference for humid areas such as freshwater lakes, rivers, wetlands and more forested areas, while the second is mainly associated with the open steppe and grassland habitats as well as agricultural land with a mosaic of pastures, fields, and shrubland vegetation.[104] The distribution of the steppe polecat often coincides with its prey, formerly abundant populations of ground squirrels and hamsters, whose burrows they also inhabit.[105] Interestingly, the mid-sized carnivore radius and the hamster (*Cricetus cricetus*) bones from Rannersdorf originate from the same sample and settlement pit (Tab. 1). The steppe polecat is regularly present at Neolithic sites in Austria, suggesting that its fur and possibly also the meat of this carnivore were of interest.[106] The radius from Rannersdorf bears no marks of human manipulation, but it does exhibit the same weathering and coloration (dark brown) as other bone specimens in the studied collection, leaving the question of the hunting of polecats open.

Besides the mammals, a single bird bone was recorded through screening in Feature 1196 (Sample 165). A left

95 Vörös 1981. – Ambros 1986, 16. – Benecke 1994, 65–75. – Dreslerová 2006. – Moser 2011, 114.
96 Pucher 2020, 61–62.
97 Schmitzberger 2009a, 89–93 and Fig. 36.
98 Németh et al. 2017.
99 Pucher 1992. – Pucher 2012, 3.
100 Librado et al. 2021.
101 E.g. Peške 1986. – Kyselý, Peške 2016. – Kyselý, Peške 2022. – This assumption is valid if the dating of the find to the Late Neolithic is correct. However, in a multi-period site such as Rannersdorf, the possibility of later (? Bronze Age) intrusion must also be admitted, which leaves the final determination of the horse open.
102 Spitzenberger 2001, 603–647.
103 The proximal breadth of the radius was 8.6 mm. See also Appendix 1/50.
104 Šálek et al. 2013. – Croose et al. 2018.
105 Šálek et al. 2013, 233–234.
106 Schmitzberger 2009a, 52–54.

carpometacarpal was preserved in the form of the second metacarpal bone. It was similarly coloured and weathered to the mustelid or horse remains, suggesting its contemporary origin. Apart from the old breakages, it showed no other modifications in its natural shape. Nevertheless, due to a lack of reference material, taxonomic identification has not yet been possible, although its dimensions point to one of the species of waterfowl. The bone was preliminarily assigned to the wild duck (*Anas* sp.).[107]

3.5. Concluding Remarks

3.5.1. The Origin of Samples

The animal remains discovered in Rannersdorf were shaped through variable biotic and thanatic processes.[108] The recorded modifications mostly resulted from the processing of carcasses and included extraction of the meat, bone, marrow, or inner tissues that might have been consumed (e.g. the brain). Other human activities documented by the modifications include the preparation and consumption of food, and the use of bone or antler as raw materials in the making of working tools. The latter was represented by the sporadic occurrence of discarded manufacture waste (e.g. chopped deer antler) and simple ad-hoc implements made from the skeletal elements of available species (e.g. diaphysis splinters).

The taphonomic analysis showed no significant spatial differences in the character of the analysed settlement debris, although the extent of fragmentation and gnawing varied from context to context. The bone and pebble deposit, creating a distinct layer within one of the pits (Sample 145) shows the best-preserved material (in terms of anatomical completeness), perhaps as a result of the highest frequency of sturdy cattle bones in this particular deposit. These bones, however, displayed the highest proportion of canid gnawing, indicating their similarity (taphonomic history) to the rest of the food debris. The cranial and postcranial elements were similarly distributed across the space.

The assemblage is a time-averaged sample of the activities carried out within a particular settlement area.[109] Even today, people remove food remains from the interiors of dwellings to either the area immediately adjacent to the living space or to central dumps. Both are usually located near the primary food consumption area.[110] Considering the location of the analysed pits, it is likely that the food remains come from the nearby longhouses, the floors of which were without such finds. The results of the absolute dating of randomly selected specimens attest the relation of the bone debris to the Epilengyel horizon, although contamination from other periods cannot be completely excluded. Particularly questionable are the solitary finds of the horse, bird, or mustelid as well as small rodents. In the case of the latter, their burrowing behaviour throws doubt on their origin and possible interpretations.

3.5.2. The Meat-Based Diet

The meat was part of the staple food at the studied site. The presence of the cranial and postcranial elements in most of the determined domestic species allows us to assume that the livestock was slaughtered and processed locally. This presumption applies to the most common cattle and caprines, but also to the pig, in which the meatless elements occurred to a lesser extent. The local exploitation of bone marrow is also likely based on the modification observed and the extent of fragmentation. The animal bones were deliberately split and broken shortly after the animal's death. The impact marks and old fractures recorded on the skull or mandible fragments also indicated that the internal consumable tissues (e.g. brain, tongue) might have been consumed in Rannersdorf.

The quantification results suggested that the bulk of consumed meat originated from domestic species (69 % of NISP), with cattle being the major supplier (45.7 %). The ageing of cattle remains showed that, at least in this part of the settlement, veal was not on the menu. Instead, beef from young adults (2–4 years of age) and mature individuals (over 5 years) was used to prepare food. The carcass parts bearing the 'best-quality beef portions' were slightly overrepresented compared to those of the mid-quality and meatless elements. The results further show that additional demand for meat was covered by caprines (16.9 %). The preference for goats was indicated by ten specimens of this species. Like in cattle, the mortality profile of the culled herd showed the predominance of adult or mature individuals. The low frequency of pig remains (4.7 %) suggests that pork was consumed less frequently at the site. Pigs were slaughtered in the optimal yield age, between the 1st and 2nd year of life.

Cynophagia remains questionable, although the regular presence of dog bones in about one-quarter of the samples and the cut marks located on the humerus and femur support the idea of its occasional practice. A sporadic enrichment of the diet was venison (5.5 % of NISP). The red deer, aurochs, and beaver were most plausibly also hunted for dietary reasons. This presumption is based on skeletal element representation and the butchery marks identified.

107 It is comparable to a mallard (*Anas platyrhynchos*). For measurements, see Appendix 1/50.

108 O'Connor 2012, 20–21.

109 Marom, Zuckerman 2011, 43.

110 Marom, Zuckerman 2011, 43.

Site	Region	Culture/Group	NISP*	BT	OC	SD	CF	EQ	Wild	Literature
Ansfelden	UA	Münchshöfen	33	9	6	12	0	0	6	Schmitzberger 2008.
Leonding	UA	Münchshöfen	43	3	2	1	0	0	25	Kunst 2001.
Rannersdorf	LA	Bisamberg-Oberpullendorf Group	363	166	61	17	6	–	17	This study.
Wangheim	LA	Epilengyel	2	1	–	–	–	1	–	Schmitzberger 2009a.
Olgersdorf	LA	Epilengyel/ Furchenstichkeramik	23	5	14	2	–	–	2	Bauer 1971.
Schleinbacher Ziegelei	LA	Epilengyel	46	37	2	2	–	1	4	Pucher 1996.
Unterparschenbrunn	LA	Baalberg/ Furchenstichkeramik	(161)	(62)	(39)	(17)	(3)	–	(40)	Pucher 1990.
Puch-Scheibenfeld	LA	Baalberg/Gemischte Gruppe mit Furchenstichkeramik	124	7	59	57	–	0	1	Pucher 2006.
Poysdorf-Winzerstraße	LA	Baalberg/Gemischte Gruppe mit Furchenstichkeramik	?	(10)	(2)	(3)	(1)	–	–	Neugebauer, Ruttkay, Pucher 1999.
Weiden am See	BU	Epilengyel?	?	70 %	20.9 %	4.2 %	x	x	x	Saliari, Pucher 2017.
Purbach	BU	Gemischte Gruppe mit Furchenstichkeramik	35	18	4	3	–	0	2	Pucher 2004.
Keutschacher See	CA	Kazianiberg-Lasinja	844	108	80	44	7	0	430	Pucher 2003.

Tab. 5. The Early Copper Age settlements with the analysed faunal remains from Upper (UA) and Lower Austria (LA), Burgenland (BU) and Carinthia (CA). Quantified by NISP. The values in brackets were retrieved from the raw counts of specimens listed in literature. x = species present, * = NISP values including antler fragments. For taxa coding, see Table 1.

The remains of all three species were regularly present in the samples. On the other hand, solitary finds of the wild horse, a carnivore (polecat?), and a bird (duck?) do not provide a solid basis for a dietary interpretation. These wild taxa may have been hunted for some other reason (e.g. social, economic) or may have been intrusive/residual in origin.

Although based on an insignificant number of finds, so far the Epilengyel settlements of eastern Austria show data similar to Rannersdorf (Tab. 5). Their subsistence seems to be based on beef and supplemented by sheep or goats. They relied on the products of domestic livestock, with minor input from hunted animals.[111] The most recent archaeozoological analysis at Weiden am See, located just a few kilometres from the studied site, shows the same dietary pattern with the predominance of beef and caprines and a small contribution from pork and venison.[112] A clear predominance of beef, although resulting from a limited number of finds (n = 48), was reported from the contemporary settlement in Schleinbach. All other determined species, including caprines, pigs, aurochs, red deer, wild horse and wild ass were perhaps eaten sporadically.[113] The contemporary Münchshöfen settlements (e.g., Ansfelden, Leonding) hint at a regional difference with a higher intake of venison in the territory of the northeastern Alps.[114] Similarly, subsistence hunting was of great importance at the pile-dwellings in the mountainous Carinthia (e.g. the Keutschacher See). The more or less uniform image seems to diversify in the following centuries (e.g. Baalberg, *Furchenstichkeramik*), where archaeozoological data also documents an increase in hunting activities (Unterparschenbrunn)[115] or the greater importance (consumption) of pig and caprines compared to cattle (Puch-Scheibenfeld).[116]

When looking at adjacent regions, the results from Rannersdorf are comparable to the Epilengyel settlements of the Ludanice and Balaton-Lasinja cultural groups, occupying the lowlands of southwest Slovakia and western Hungary.[117] Both indicate that cattle were of major importance, but the ratio of pork to caprine meat was more balanced,

111 Bauer 1971. – Pucher 1990. – Pucher 1996. – Neugebauer, Ruttkay, Pucher 1999. – Pucher 2004b. – Pucher 2006a. – Schmitzberger 2009a, 182. – Saliari, Pucher 2017.

112 Saliari, Pucher 2017.

113 Pucher 1996, 24.

114 Kunst 2001. – Schmitzberger 2008.

115 Pucher 1990.

116 Pucher 2006a.

117 Bartosiewicz 1995. – Fabiš 1995. – Holub 2022.

especially at the Ludanice Group settlements. A similar predominance of the bones of domestic animals and cattle has been reported for most of the Early Copper Age sites in Bohemia, Moravia and Croatia.[118] Hunted fauna rarely exceeded 15 % of the total, although exceptions occurred, for instance at the Jordanów Culture settlements in Bohemia. There, the wild taxa made up c. 35 % of NISP.[119]

3.5.3. Animal Husbandry

The faunal collections from the turn of the Late Neolithic and Copper Age show a general increase of domestic animals and cattle.[120] At the same time, the continuing decline of hunting is observed. In Austria, the species assortment of the Late Neolithic (*Mittelneolithikum)* and Copper Age (*Jungneolithikum)* settlements show similar trends, implying an increased reliance on animal farming at the expense of hunting. The fall in the representation of wild species ranged from c. 56 % in the Late Neolithic to 21 % in the Copper Age.[121] A distinct increase of cattle (from c. 27 % to 48 %) and caprines (c. 5 % to 20 %) was recorded. An increase in caprines is related to the successful recovery of sheep husbandry after its collapse in the Middle Neolithic (around 4900/4800 BC).[122] However, despite its complete recovery during the Copper Age, there were still some sites without sheep or where goats predominated (e.g. Furth bei Göttweig, Jevišovice Culture).[123] The scarcity of sheep in Rannersdorf, although caprines were relatively abundant, might represent another proof of goats as an important part of the Early Copper Age husbandry.

The analysed Epilengyel material from eastern Austria shows a reliance on farming, with a small role for hunting.[124] People kept cattle, sheep, goats, pigs and dogs and hunted for similar wild species including aurochs, red deer, roe deer, wild boar, hare or sparsely distributed wild equids. The overall predominance of cattle and caprines at Epilengyel sites points to the pastoral character of the animal husbandry. In Weiden am See, the cattle age-at-slaughter and sex determination suggest mixed utility, with possible secondary production. The younger cows and oxen could provide good-quality meat and older ones were used as breeding females, possibly providing milk and the (working?) oxen. The caprines were usually killed between the 3rd and 7th years of life, with meat and milk as the major output.[125] Unfortunately, the mortality profiles from other Epilengyel settlements are insignificant due to the limited number of remains. The most recently evaluated assemblage from the Ludanice Group settlement in Nitra revealed the predominance of subadult cattle, primarily reared for their meat.[126] No cattle survived their fourth year here. A similar pattern was seen in pigs, while in caprines, meat and milk seemed to be the major breeding purpose. Cattle husbandry focused on meat production has also been reported from the Ludanice Group in Jelšovce.[127]

Sporadic finds of castrated males (oxen) have been reported from the Early Copper Age sites, but their presence cannot be directly linked to secondary use.[128] Knowledge of castration was present from the earliest times, but its main purpose was to mitigate intraspecies aggression and to deal with the temper of the males.[129] It should be noted that modifications of the horn-cores and the pathologies of joints, linked to the use of cattle for traction,[130] have not been systematically studied at Epilengyel sites. In Austria, the earliest evidence connected to the use of cattle for traction comes from the Bronze Age.[131] In Rannersdorf, except for a single phalanx showing a slight enlargement of the proximal articular surface (lipping), no changes potentially related to the use of the cattle for pulling or carrying a load were recorded.

The ageing and sexing data provided by the analysis in Rannersdorf suggest almost the same exploitation pattern as in Weiden am See. The pigs as single-purpose animals produced meat (and lard). The majority were slaughtered at the optimal age, between the 1st and 2nd years of the animal's life. The large and small herbivores revealed a more puzzling mortality pattern, complicated by the small number of finds and the fact that caprines included two species of possibly different use. Cattle ageing revealed the predominance of young adult (2–5 years) and mature individuals (over 5 years), showing two peaks of slaughter. The first one, covering the life span between the 2nd and 4th years represents the younger animals killed for the meat. This age coincides

118 Kyselý 2012, 25, 30 and Graphs 18, 26. – Reed 2017, 1748.
119 Kyselý 2007. – Kyselý 2012, 25.
120 Bartosiewicz 2005.
121 The values referred to here correspond to the mean representation of a species in the total number of finds (% of n). After Schmitzberger 2009a, 129 and Tab. 6/1.
122 Pucher 2017a. – Pucher 2017b. – Grömer, Saliari 2018. – Schmölcke, Gross, Nikulina 2018.
123 Kunst 2006.
124 Bauer 1971. – Pucher 1990. – Pucher 1996. – Neugebauer, Ruttkay, Pucher 1999. – Pucher 2004b. – Pucher 2006a. – Schmitzberger 2009a, 182. – Saliari, Pucher 2017.
125 Saliari, Pucher 2017, 49.
126 Holub 2022, 177.
127 Fabiš 1995, 180.
128 E.g. Bauer 1971, 146–147.
129 Schmitzberger 2009a, 97.
130 Peške 1985. – Bartosiewicz, Van Neer, Lentacker 1997. – Kyselý 2012, 50–51.
131 Schmitzberger 2009a, 97.

with the first-quality meat and the best yield.[132] The individuals surviving into maturity were probably used in breeding and secondary production. The predominance of females allows us to presume that milk was of importance, although the lack of the calves that would represent the 'post-lactation' slaughter[133] speaks against intensive milk production. The manure might have been of interest.[134] In Rannersdorf, milk was possibly produced more frequently by the caprines. The prevalence of adults and mature animals suggests that besides meat, milk or wool might have been of interest. In caprines, the young ones may have been killed without stopping the milk production in females, so it is possible to presume that the most common milk suppliers were the goats. Concerning wool, despite providing a significant proportion of caprines, the study set revealed a single individual sheep, so its production at Epilengyel sites remains unlikely.

3.5.4. The Palaeoenvironment

Among the faunal remains, the insects, molluscs, small rodents and birds belong to the most useful indicators of the natural setting of archaeological sites.[135] Unfortunately, when dealing with hand-retrieved bones, these taxa rarely show up in representative numbers. The studied assemblage is no exception. It included solitary bird and small rodent remains and although the latter belong to taxa widely used in palaeoenvironmental reconstructions, if not stratified, the interpretations remain disputable.

The European hamster found in the settlement Pit S2 is a solitary forest-steppe species. In its core area it is restricted to open habitats, colonizing alluvial and other types of forests. The site lies within its present-day distribution area, where it has been continuously present since the Neolithic.[136] The species spread far west into the young steppes or cultivated steppes of Europe during the Holocene. They are attracted by anthropogenic habitats such as crop fields, meadows or gardens, which might have been the case with the analysed settlement and its vicinity.

Based on the assumption that the ecological requirements of species have not changed throughout time and that people concentrated their hunting activities near the settlements, some of the large mammals present in Rannersdorf may also provide some clues for the local environment.[137] Among the most specific is the wild horse, which is considered a typical species of the warm forest-steppe zone. Similar to the brown hare, the horse prefers open forest (edge) communities or forests opened by clearing, fire, and animal grazing. Their high frequency used to be connected to advance clearing activities.[138] The predominance of cattle and caprines in the material also speaks against closed forests around Rannersdorf.

On the other hand, the red deer is often cited as an indicator of closed forests, although some scholars argue that its morphology and behavioural patterns characterise it as a native inhabitant of more open landscapes that only humans have pushed back into densely forested areas.[139] Similarly disputable are the preferences for the past habitats of aurochs, which might include both open and forested areas. The archaeozoological and written records speak for its wide ecological valence depending upon the region, climate, or human activities. For aurochs, a special relationship with sedge marshes and marshy forests has been repeatedly recorded.[140]

The proximity of water biotopes including the flowing and stagnant waters, alluvial forests, and swamps, was evidenced by the beaver and unidentified duck remains. The site lies directly on the bank of the smaller Schwechat River and within a short distance from the Danube River. During prehistory, beavers were common in all larger central European river ecosystems. The highly social and territorial animal constructs dams in the shallow waters and may transform a small creek into a series of ponds. Its building activities elevate the water column and may cause floods.[141]

Acknowledgements

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the Contract no. APVV-20-0044. I am grateful to the Federal Monuments Authority Austria (Department of Archaeology) for the possibility and funding of the study of the animal remains from the Early Copper Age Rannersdorf features. Special thanks go to Violetta Reiter for her material and technical support, and for providing the English language editing of the text, produced by Paul Mitchell. I am also indebted to Peter Červeň and Jarmila Marettová from the Archaeological Institute of the Slovak Academy of Sciences in Nitra for their help with photographic and drawing documentation of selected finds. Two anonymous reviewers contributed helpful suggestions, for which I am grateful.

Appendix 1

The raw osteometric data from Rannersdorf can be found at: doi: 10.1553/archaeologia108s39-A.

132 Cf. Uerpmann 1973, 316.
133 Peške 1994a. – Balasse 2003.
134 Hoekman-Sites, Giblin 2012, 515.
135 E.g. Peške 1981. – Peške 1994b.
136 Spitzenberger 2001, 406–414.
137 Reitz, Wing 2008, 307.
138 Schmitzberger 2009a, 100.
139 Schmitzberger 2009a, 100.
140 Kyselý 2008a, 9–10.
141 Fandén 2005. – Valachovič 2012, 84.

References

Albarella, Payne 2005

U. Albarella, S. Payne, Neolithic pigs from Durrington Walls, Wilshire, England: a biometrical database, Journal of Archaeological Science 32, 2005, 589–599.

Ambros 1961

C. Ambros, Zvieracie kosti z neolitických objektov z Lužianok a Mlynáriec, okr. Nitra, Zbornik filozofickej fakulty Univerzity Komenského: Musaica 12, 1961, 81–93.

Ambros 1968

C. Ambros, Remains of fauna found in the Eneolithic settlement of Homolka (1960–1961). In: R. W. Ehrich, E. Pleslová-Štiková (Eds.), Homolka: An Eneolithic Site in Bohemia. Prague – Cambridge 1968, 440–469.

Ambros 1986

C. Ambros, Tierknochenfunde aus Siedlungen der Lengyel-Kultur in der Slowakei. In: B. Chropovský, H. Friesinger (Eds.), Internationales Symposium über die Lengyel-Kultur. Nové Vozokany, 5.–9. November 1984. Nitra – Vienna 1986, 11–17.

Balasse 2003

M. Balasse, Keeping the young alive to stimulate milk production? Differences between cattle and small stock, Anthropozoologica 37, 2003, 3–10.

Bánffy 1995

E. Bánffy, South-West Transdanubia as a mediating area: on the cultural history of the Early and Middle Chalcolithic. In: B. M. Szőke (Ed.), Archaeology and Settlement History in the Hahót Basin, South-west Hungary: From the Neolithic to the Roman Age. Antaeus 22, Budapest 1995, 157–196.

Bartosiewicz 1995

L. Bartosiewicz, Archeozoological studies from the Hahót basin, SW Hungary. In: B. M. Szőke (Ed.), Archaeology and Settlement History in the Hahót Basin, South-west Hungary: From the Neolithic to the Roman Age. Antaeus 22, Budapest 1995, 307–344.

Bartosiewicz 2002

L. Bartosiewicz, Dogs from the Ig pile dwellings in the National Museum of Slovenia, Archeološki vestnik 53, 2002, 77–89.

Bartosiewicz 2005

L. Bartosiewicz, Plain talk: animals, environment and culture in the Neolithic of the Carpathian Basin and adjacent areas. In: D. Bailey, A. J. Whittle, V. Cummings (Eds.), (Un)settling the Neolithic. Oxford 2005, 51–63.

Bartosiewicz 2013

L. Bartosiewicz, Shuffling Nags, Lame Ducks: The Archaeology of Animal Disease. Oxford – Oakwill 2013.

Bartosiewicz, Van Neer, Lentacker 1997

L. Bartosiewicz, W. Van Neer, A. Lentacker, Draught Cattle: Their Osteological Identification and History. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques 281, Tervuren 1997.

Bauer 1971

K. Bauer, Die Tierknochen. In: E. Ruttkay, Eine neue Grube mit Furchenstichkeramik aus Niederösterreich, Archäologisches Korrespondenzblatt 1, 1971, 146–147.

Bauer 2001

K. Bauer, Wisent *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758). In: F. Spitzenberger (Ed.), Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 13, Graz 2001, 736–743.

Benecke 1994

N. Benecke, Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung im Mitteleuropa und Südskandinavien von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter. Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 46, Berlin 1994.

Bökönyi 1974

S. Bökönyi, History of Domestic Mammals in Central and Eastern Europe. Budapest 1974.

Brassard, Callou 2020

C. Brassard, C. Callou, Sex determination of archaeological dogs using the skull: evaluation of morphological and metric traits on various modern breeds, Journal of Archaeological Science: Reports 31, 2020, 102294. doi: 10.1016/j.jasrep.2020.102294.

Burke, Eisenmann, Ambler 2003

A. Burke, V. Eisenmann, G. K. Ambler, The systematic position of *Equus hydruntinus*, an extinct species of Pleistocene equid, Quaternary Research 59, 2003, 459–469.

Çakirlar 2012

C. Çakirlar, The evolution of animal husbandry in Neolithic central west Anatolia: the zooarchaeological record from Ulucak Höyük (c. 7040–5660 cal. BC, Izmir, Turkey), Anatolian Studies 62, 2012, 1–33. doi: 10.1017/S0066154612000014.

Chrószcz et al. 2007

A. Chrószcz, M. Janeczek, V. Onar, P. Staniorowski, N. Pospieszny, The shoulder height estimation in dogs based on the internal dimension of cranial cavity using mathematical formula, Anatomia Histologia Embryologia 36, 2007, 269–271.

Císařovský 2008

M. Císařovský, Pes. Prague 2008.

Cohen, Serjeantson 1996

A. Cohen, D. Serjeantson, A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites. London 1996.

Crees, Turvey 2014

J. J. Crees, S. T. Turvey, Holocene extinction dynamics of *Equus hydruntinus*, a late-surviving European megafaunal mammal, Quaternary Science Reviews 91, 2014, 16–29.

Croose et al. 2018

E. Croose, J. W. Duckworth, S. Ruette, D. V. Skumatov, V. V. Kolesnikov, A. P. Saveljev, A review of the status of the western polecat *Mustela putorius*: a neglected and declining species? Mammalia 82/6, 2018, 550–564.

Degerbøl, Fredskild 1970

M. Degerbøl, B. Fredskild, The Urus (*Bos primigenius* Bojanus) and Neolithic domesticated cattle *(Bos taurus domesticus* Linné) in Denmark. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter 17/1, Copenhagen 1970.

Dreslerová 2006

G. Dreslerová, Vyhodnocení zvířecích kostí z neolitického sídliště Těšetice-kyjovice (okr. Znojmo, Česká republika), Archeologické rozhledy 58, 2006, 3–32.

von den Driesch 1976

A. von den Driesch, A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites. Peabody Museum Bulletin 1, Cambridge 1976.

Fabiš 1995

M. Fabiš, Analyse der Tierknochen aus der Siedlung der Ludanice-Gruppe in Jelšovce. In: J. Pavúk, J. Bátora (Eds.), Siedlung und Gräber der Ludanice-Gruppe in Jelšovce. Archaeologica Slovaca Monographiae: Studia 5, Nitra 1995, 179–193.

Fandén 2005
A. Fandén, Ageing the beaver (*Castor fiber* L.): a skeletal development and life history calendar based on epiphyseal fusion, Archaeofauna 14, 2005, 199–213.
Gabulová 2022
M. Gabulová (Ed.), Sídlisko ludanickej skupiny v Nitre-Chrenovej, poloha Selenec. Archaeologica Slovaca Monographiae Fontes 34, Nitra 2022.
Geigl, Grange 2012
E. M. Geigl, T. Grange, Eurasian wild asses in time and space: morphological versus genetic diversity, Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger 194/1, 2012, 88–102.
Gentry, Clutton-Brock, Groves 2004
A. Gentry, J. Clutton-Brock, C. P. Grove, The naming of wild animal species and their domestic derivatives, Journal of Archaeological Science 31/5, 2004, 645–651.
Grömer, Saliari 2018
K. Grömer, K. Saliari, Dressing Central European prehistory – the sheep's contribution: an interdisciplinary study about archaeological textile finds and archaeozoology, Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 120 A, 2018, 127–156.
Habermehl 1975
K.-H. Habermehl, Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. Berlin 1975.
Hoekman-Sites, Giblin 2012
H. A. Hoekman-Sites, J. I. Giblin, Prehistoric animal use on the Great Hungarian Plain: a synthesis of isotope and residue analyses from the Neolithic and Copper Age, Journal of Anthropological Archaeology 31/4, 2012, 515–527.
Holmes 2014
M. Holmes, Animals in Saxon and Scandinavian England: Backbones of Economy and Society. Leiden 2014.
Holub 2022
M. Holub, Zvířecí osteologický materiál ze sídliště ludanické skupiny na lokalitě Nitra-Chrenová, poloha Selenec. In: M. Gabulová (Ed.), Sídlisko ludanickej skupiny v Nitre-Chrenovej, poloha Selenec. Archaeologica Slovaca Monographiae Fontes 34, Nitra 2022, 175–178.
Hongo, Meadow 2000
H. Hongo, R. Meadow, The faunal remains from Pre-pottery Neolithic levels at Cayonu, southeastern Turkey: a preliminary report focusing on pigs (Sus *sp.*). In: M. Mashkour, A. M. Choyke, H. Buitenhuis, F. Poplin (Eds.), Archaeozoology of Southwest Asia. Groningen 2000, 121–140.
Horard-Herbin 2000
M.-P. Horard-Herbin, Dog management and use in the Late Iron Age: the evidence from the Gallic site of Levroux (France). In: S. Crockford (Ed.), Dogs Through Time: An Archaeological Perspective. Proceedings of the 1st ICAZ Symposium on the History of the Domestic Dog. British Archaeological Reports International Series 889, Oxford 2000, 115–122.
Horard-Herbin, Tresset, Vigne 2014
M.-P. Horard-Herbin, A. Tresset, J.-D. Vigne, Domestication and uses of the dog in western Europe from the Palaeolithic to the Iron Age, Animal Frontiers 4/3, 2014, 23–31. doi: 10.2527/af.2014-0018.
Kobryń, Lasota-Moskalewska 1989
H. Kobryń, A. Lasota-Moskalewska, Certain osteometric differences between the aurochs and domestic cattle, Acta Theriologica 34/4, 1989, 67–82.
Kolda 1936
J. Kolda, Srovnávací anatomie zvířat domácích se zřetelem k anatomii člověka. Brno 1936.
Komárek 1993
V. Komárek, Odhad věku koně. Prague 1993.
Kratochvíl 1973
Z. Kratochvíl, Der Fund von Equus hydruntinus (Regalia, 1907) und anderer Säuger aus dem südmährischen Neolithikum, Slovenská archeológia 21/1, 1973, 195–210.
Kunst 2001
G. K. Kunst, Archäozoologisches Fundmaterial. In: K. Grömer, Jungsteinzeit im Großraum Linz: Siedlungs- und Grabfunde aus Leonding. Linzer Archäologische Forschungen 33, Linz 2001, 116–134.
Kunst 2002
G. K. Kunst, Die Tierreste aus Mautern a. d. Donau-Favianis: Grabung Frauenhofgasse 1996. In: S. Groh, H. Sedlmayer (Eds.), Forschungen im Kastell Mautern-Favianis: Die Grabungen der Jahre 1996 und 1997. Der Römische Limes in Österreich 42, Vienna 2002, 469–581.
Kunst 2006
G. K. Kunst, Tierreste aus der endneolithischen Grubenhütte von Furth bei Göttweig. In: A. Krenn-Leeb, K. Grömer, P. Stadler (Eds.), Ein Lächeln für die Jungsteinzeit. Festschrift für Elisabeth Ruttkay, Archäologie Österreichs 17/2, 2006, 155–163.
Kyselý 2007
R. Kyselý, Zvířecí kosti z archeologických objektů jordanovské kultury v Praze-Ďáblicích, Archeologie ve středních Čechách 11/1, 2007, 125–130.
Kyselý 2008a
R. Kyselý, Aurochs and potential crossbreeding with domestic cattle in Central Europe in the Eneolithic period: a metric analysis of bones from the archaeological site of Kutná Hora-Denemark (Czech Republic), Anthropozoologica 43/2, 2008, 7–37.
Kyselý 2008b
R. Kyselý, Animal bone analysis from a Řivnáč culture horizon at the Kutná Hora-Denemark site. In: M. Zápotocký, M. Zápotocká (Eds.), Kutná Hora-Denemark: Hradiště řivnáčské kultury (ca 3000–2800 př. Kr.). Památky archeologické, Supplementum 18, Prague 2008, 341–418.
Kyselý 2012
R. Kyselý, Paleoekonomika lengyelského období a eneolitu Čech a Moravy z pohledu archeozoológie, Památky archeologické CIII, 2012, 5–70.
Kyselý 2016
R. Kyselý, The size of domestic cattle, sheep, goats and pigs in the Czech Neolithic and Eneolithic periods: temporal variations and their causes, Archaeofauna 26, 2016, 33–78.
Kyselý 2021
R. Kyselý, Dog size and variability in the Late Eneolithic: drilled teeth from Corded Ware graves in Bohemia, International Journal of Osteoarchaeology 31, 2021, 487–505. doi: 10.1002/oa.2966.
Kyselý, Meduna 2009
R. Kyselý, P. Meduna, O zvířeti velkém jako slon, mezi jehož rohy si mohou sednout tři muži: Pratur ve středověku Čech a Moravy – historická a archeozoologická analýza, Památky archeologické 100, 2009, 241–260.

Kyselý, Peške 2016
R. Kyselý, L. Peške, Horse size and domestication: early equid bones from the Czech Republic in the European context, Anthropozoologica 51/1, 2016, 15–39.
Kyselý, Peške 2022
R. Kyselý, L. Peške, New discoveries change existing views on the domestication of the horse and specify its role in human prehistory and history – a review, Archeologické rozhledy 74, 2022, 299–345.
Lasota-Moskalewska, Kobryń, Swiezynski 1987
Lasota-Moskalewska, H. Kobryń, K. Swiezynski, Changes in the size of the domestic and wild pig in the territory of Poland from the Neolithic to the Middle Ages, Acta Theriologica 32/5, 1987, 51–81.
Levine 1982
M. A. Levine, The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth. In: B. Wilson, C. Grigson, S. Payne (Eds.), Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. British Archaeological Reports British Series 109, Oxford 1982, 223–249.
Librado et al. 2021
P. Librado, N. Khan, A. Fages, M. A. Kusliy, T. Suchan, L. Tonasso-Calvière, S. Schiavinato, D. Alioglu, A. Fromentier, A. Perdereau, J.-M. Aury, C. Gaunitz, L. Chauvey, A. Seguin-Orlando, C. der Sarkissian, J. Southon, B. Shapiro, A. A. Tishkin, A. A. Kovalev, S. Alquraishi, A. H. Alfarhan, K. A. S. Al-Rasheid, T. Seregély, L. Klassen, R. Iversen, O. Bignon-Lau, P. Bodu, M. Olive, J.-C. Castel, M. Boudadi-Maligne, N. Alvarez, M. Germonpré, M. Moskal-del Hoyo, J. Wilczyński, S. Pospuła, A. Lasota-Kuś, K. Tunia, M. Nowak, E. Rannamäe, U. Saarma, G. Boeskorov, L. Lõugas, R. Kyselý, L. Peške, A. Bălăşescu, V. Dumitraşcu, R. Dobrescu, D. Gerber, V. Kiss, A. Szécsényi-Nagy, B. G. Mende, Z. Gallina, K. Somogyi, G. Kulcsár, E. Gál, R. Bendrey, M. E. Allentoft, G. Sirbu, V. Dergachev, H. Shephard, N. Tomadini, S. Grouard, A. Kasparov, A. E. Basilyan, M. A. Anisimov, P. A. Nikolskiy, E. Y. Pavlova, V. Pitulko, G. Brem, B. Wallner, C. Schwall, M. Keller, K. Kitagawa, A. N. Bessudnov, A. Bessudnov, W. Taylor, J. Magail, J.-O. Gantulga, J. Bayarsaikhan, D. Erdenebaatar, K. Tabaldiev, E. Mijiddorj, B. Boldgiv, T. Tsagaan, M. Pruvost, S. Olsen, C. A. Makarewicz, S. V. Lamas, S. A. Canadell, A. N. Espinet, M. P. Iborra, J. L. Garrido, E. Rodríguez González, S. Celestino, C. Olària, J. L. Arsuaga, N. Kotova, A. Pryor, P. Crabtree, R. Zhumatayev, A. Toleubaev, N. L. Morgunova, T. Kuznetsova, D. Lordkipanize, M. Marzullo, O. Prato, G. Bagnasco Gianni, U. Tecchiati, B. Clavel, S. Lepetz, H. Davoudi, M. Mashkour, N. Y. Berezina, P. W. Stockhammer, J. Krause, W. Haak, A. Morales-Muñiz, N. Benecke, M. Hofreiter, A. Ludwig, A. S. Graphodatsky, J. Peters, K. Y. Kiryushin, T.-O. Iderkhangai, N. A. Bokovenko, S. K. Vasiliev, N. N. Seregin, K. V. Chugunov, N. A. Plasteeva, G. F. Baryshnikov, E. Petrova, M. Sablin, E. Ananyevskaya, A. Logvin, I. Shevnina, V. Logvin, S. Kalieva, V. Loman, I. Kukushkin, I. Merz, V. Merz, S. Sakenov, V. Varfolomeyev, E. Usmanova, V. Zaibert, B. Arbuckle, A. B. Belinskiy, A. Kalmykov, S. Reinhold, S. Hansen, A. I. Yudin, A. A. Vybornov, A. Epimakhov, N. S. Berezina, N. Roslyakova, P. A. Kosintsev, P. F. Kuznetsov, D. Anthony, G. J. Kroonen, K. Kristiansen, P. Wincker, A. Outram, L. Orlando, The origins and spread of domestic horses from the western Eurasian steppes, Nature 598, 2021, 634–640. doi: 10.1038/s41586-021-04018-9.
Lieb, Embleton-Hamann 2022
K. Lieb, C. Embleton-Hamann, Geomorphological landscape regions of Austria. In: C. Embleton-Hamann (Ed.), Landscapes and Landforms of Austria. World Geomorphological Landscapes, Cham 2022, 27–45. doi: 10.1007/978-3-030-92815-5_2.
Lyman 1994
R. L. Lyman, Vertebrate Taphonomy. Cambridge 1994.
Marom, Zuckerman 2011
N. Marom, S. Zuckerman, Applying on-site analysis of faunal assemblages from domestic contexts: a case study from the lower city of Hazor. In: A. Yasur-Landau, J. Ebeling, L. Mazow (Eds.), Household Archaeology in the Bronze and Iron Age Levant. Leiden 2011, 37–54.
Meadow 1999
R. Meadow, The use of size index scaling techniques for research on archaeozoological collections from the Middle East. In: C. Becker, H. Manhart, J. Peters, J. Schibler (Eds.), Historia Animalium Ex Ossibus: Beiträge zur Paläoanatomie, Archäologie, Ägyptologie, Ethnologie und Geschichte der Tiermedizin. Rahden 1999, 285–300.
Moser 2011
D. J. Moser, Die Tierknochenfunde aus Svodín (Slowakei): Analyse eines neolithischen Inventars mit Fokus auf die tierischen Subsistenzengrundlagen. Unpublished Master's Thesis, Eberhard-Karls-University Tübingen 2011.
Németh et al. 2017
A. Németh, A. Bárány, G. Csorba, E. Magyari, P. Pazonyi, J. Pálfy, Holocene mammal extinctions in the Carpathian Basin: a review, Mammal Review 47, 2017, 38–52.
Neugebauer, Ruttkay, Pucher 1999
J. W. Neugebauer, E. Ruttkay, E. Pucher, Das urzeitliche Siedlungsareal in Poysdorf-Winzerstraße, Fundberichte aus Österreich 37/1998, 1999, 521–534.
O'Connor 2012
T. O'Connor, The Archaeology of Animal Bones. Cheltenham 2012.
Olsen 1960
J. S. Olsen, Post-cranial Skeletal Characters of *Bison* and *Bos*. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University 25/4, Cambridge 1960.
Onar et al. 2015
V. Onar, M. Janeczek, P. Gulzun, I. Nazan, A. Hasan, A. Altan, A. Chrószcz, K. Zeynep, Estimating the body weight of Byzantine dogs from the Theodosius Harbour at Yenikapı, Istanbul, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 21/1, 2015, 55–59.
Orlando et al. 2006
L. Orlando, M. Mashkour, A. Burke, C. J. Douady, V. Eisenmann, C. Haenni, Geographic distribution of an extinct equid (*Equus hydruntinus*: Mammalia, Equidae) revealed by morphological and genetic analyses of fossils, Molecular Ecology 15/8, 2006, 2083–2093. doi: 10.1111/j.1365-294X.2006.02922.x.
Pavúk 2000
J. Pavúk, Das Epilengyel/Lengyel IV als kulturhistorische Einheit, Slovenská archeológia 40, 2000, 1–26.

Payne, Bull 1988
S. Payne, G. Bull, Components of variation in measurements of pig bones and teeth, and the use of measurements to distinguish wild from domestic pig remains, ArchæoZoologia 2, 1988, 27–65.
Peške 1981
L. Peške, Ekologická interpretace holocenní avifauny Československa, Archeologické rozhledy 33, 1981, 142–153.
Peške 1985
L. Peške, Osteologické nálezy kultury zvoncovitých poháru z Holubic a poznámky k zápřahu skotu v eneolitu, Archeologické rozhledy 37, 1985, 428–440.
Peške 1986
L. Peške, Domesticated horses in Lengyel Culture? In: B. Chropovský, H. Friesinger (Eds.), Internationales Symposium über die Lengyel-Kultur. Nové Vozokany, 5.–9. November 1984. Nitra – Vienna 1986, 221–225.
Peške 1994a
L. Peške, Osteologické nálezy z Mlékojed, okr. Mělník, ze starší doby římské, Archeologické rozhledy 46, 1994, 306–318.
Peške 1994b
L. Peške, Antropické změny přírodního prostředí v pravěku z hlediska využitelné produkce biocenoz a naše možnosti jejich rekonstrukce na základě bioindikátorů. In: J. Beneš, V. Brůna (Eds.), Archeologie a krajinná archeologie. Most 1994, 139–146.
Pucher 1990
E. Pucher, Die Tierknochen aus den spätneolithischen Gruben von Unterparschenbrunn, Archaeologia Austriaca 74, 1990, 57–60.
Pucher 1991
E. Pucher, Erstnachweis des Europäischen Wildesels (*Equus hydruntinus* REGALIA, 1907) im Holozän Österreichs, Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 92 B, 1991, 31–48.
Pucher 1992
E. Pucher, Das bronzezeitliche Pferdeskelett von Unterhautzental, P. B. Korneuburg (Niederösterreich), sowie Bemerkungen zu einigen anderen Funden „früher" Pferde in Österreich, Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 93 B, 1992, 19–39.
Pucher 1996
E. Pucher, Die Tierknochenfunde aus der Schleinbacher Ziegelei, Bezirk Mistelbach, Niederösterreich (Grabung 1981 bis 1986), Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 97 A, 1996, 21–54.
Pucher 2003
E. Pucher, Einige Bemerkungen zu den bisher übergebenen Knochen – Aufsammlungen aus dem Keutschacher See in Kärnten. In: B. Samonig, Studien zur Pfahlbauforschung in Österreich, Materialien II – Die Pfahlbaustation des Keutschacher Sees. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 51, Vienna 2003, 263–282.
Pucher 2004a
E. Pucher, Der mittelneolithische Tierknochenkomplex von Melk-Winden (Niederösterreich), Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 105 A, 2004, 363–403.
Pucher 2004b
E. Pucher, Tierknochen aus einer Grube mit Furchenstichkeramik in Purbach. In: E. Kazdová, Z. Měřínský, K. Šabatová (Eds.), K poctě Vladimíru Podborskému: Přátelé a žáci k sedmdesátým narozeninám. Brno 2004, 157–160.
Pucher 2006a
E. Pucher, Bemerkungen zu den Tierknochen aus Puch-Scheibenfeld, Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 107 A, 2006, 302–304.
Pucher 2006b
E. Pucher, Ein neuer Tierknochenfundkomplex aus einer Siedlung der Badener Kultur in Ossarn bei Herzogenburg in Niederösterreich. In: A. Krenn-Leeb, K. Grömer, P. Stadler (Eds.), Ein Lächeln für die Jungsteinzeit. Festschrift für Elisabeth Ruttkay, Archäologie Österreichs 17/2, 2006, 104–116.
Pucher 2012
E. Pucher, Some examples for the support by archaeozoology in questions concerning palaeoeconomy, pre- and protohistory in Austria. Unpublished paper from the conference "Bioarcheologie – metody biologiczne w badaniach archeologicznych" held on 15.–16. March 2012 at the Polish Academy of Sciences in Wroclaw.
Pucher 2017a
E. Pucher, Jagd und Tierhaltung im Frühneolithikum. In: E. Lenneis (Ed.), Erste Bauerndörfer – älteste Kultbauten: Die frühe und mittlere Jungsteinzeit in Niederösterreich. Vienna 2017, 183–193.
Pucher 2017b
E. Pucher, Jagd und Tierhaltung im Mittelneolithikum. In: E. Lenneis (Ed.), Erste Bauerndörfer – älteste Kultbauten: Die frühe und mittlere Jungsteinzeit in Niederösterreich. Vienna 2017, 375–385.
Pucher 2020
E. Pucher, Das Tierknochenmaterial aus der mittelneolithischen Kreisgrabenanlage Friebritz-Süd (Niederösterreich): Eine Fallstudie zur Trennung von Ur- und Hausrinderknochen. British Archaeological Reports International Series 2960, Oxford 2020.
Pucher, Engl 1997
E. Pucher, K. Engl, Studien zur Pfahlbauforschung in Österreich, Materialien I – Die Pfahlbaustationen des Mondsees: Tierknochenfunde. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 33, Vienna 1997.
Reed 2017
K. Reed, Agricultural change in Copper Age Croatia (ca. 4500–2500 calBC)? Archaeological and Anthropological Sciences 9, 2017, 1745–1765. doi: 10.1007/s12520-016-0330-3.
Reiter 2024
V. Reiter, Die Besiedlung des Epilengyel-Horizontes in Rannersdorf, Niederösterreich, Archaeologia Austriaca 108, 2024, 11–38.
Reitz, Wing 2008
E. J. Reitz, E. S. Wing, Zooarchaeology. Cambridge 2008.
Rixson 1989
D. Rixson, Butchery evidence on animal bones, Circaea 6/1, 1989, 49–62.
Ruttkay 1995
E. Ruttkay, mit einem Beitrag von C. Mayer, Spätneolithikum. In: E. Lenneis, C. Neugebauer-Maresch, E. Ruttkay (Eds.), Jungsteinzeit im Osten Österreichs. St. Pölten – Vienna 1995, 108–204.
Ruttkay, Teschler-Nicola, Stadler 2015
E. Ruttkay, M. Teschler-Nicola, P. Stadler, Eine epilengyelzeitliche Speichergrube mit Schädelnest aus Sommerein-Fuchsbicheläcker, VB Bruck an der Leitha, Niederösterreich. In: M. Doneus, M. Griebl (Eds.), Die Leitha: Facetten einer Landschaft. Archäologie Österreichs Spezial 3, Vienna 2015, 149–171.

Šálek et al. 2013
M. Šálek, N. Spassov, M. Anděra, K. Enzinger, B. Ottlecz, Z. Hegyeli, Population status, habitat associations, and distribution of the steppe polecat Mustela eversmanii in Europe, Acta Theriologica 58, 2013, 233–244.
Saliari, Pucher 2017
K. Saliari, E. Pucher, Tierknochen erzählen. In: N. Franz, J. Schwarzäugl, A. Tögel, Steinsichel und Bronzedolch: Urgeschichte in Weiden am See. Horn 2017, 48–51.
Saliari, Pucher, Mosser 2023
K. Saliari, E. Pucher, M. Mosser, Evolution and utilisation of dogs in Austria: the archaeozoological record from the Neolithic to the Roman period. In: I. Fiore, F. Lugli (Eds.), Dogs: Past and Present – An Interdisciplinary Perspective. Oxford 2023, 209–225. doi: 10.2307/jj.14638137.30.
Sauer 2006
F. Sauer, mit einem Beitrag von H. Gruber, Fundstelle Rannersdorf: Die archäologischen Grabungen auf der Trasse der S1. Bad Vöslau 2006.
Sauer et al. 2002
F. Sauer, S. Bryski, J. Czubak, A. Karbinski, KG Rannersdorf, SG Schwechat, VB Wien-Umgebung, Fundberichte aus Österreich 40/2001, 2002, 26.
Schaer et al. 2022
T. Schaer, D. Döppes, D. Nagel, S. Lindauer, G. Rabeder, New subfossil findings of wisent (*Bos bonasus*) in caves of the Northern Calcareous Alps (Upper Austria), e-Research Reports of Museum Burg Golling 9, 2022, 1–5, https://www.museumgolling.at/wp-content/uploads/2022/09/9_Schaer_Wisent_published.pdf (last access 6.6.2024).
Schebeczek 2019
P. Schebeczek, Die stratigraphische Analyse der mittelneolithischen Fauna von Hornsburg/Niederösterreich. Unpublished Master's Thesis, University of Vienna 2019.
Scheu et al. 2015
A. Scheu, A. Powell, R. Bollongino, J.-D. Vigne, A. Tresset, C. Çakirlar, N. Benecke, J. Burger, The genetic prehistory of domesticated cattle from their origin to the spread across Europe, BMC Genetics 16/54, 2015. doi: 10.1186/s12863-015-0203-2.
Schibler, Elsner, Schlumbaum 2014
J. Schibler, J. Elsner, A. Schlumbaum, Incorporation of aurochs into a cattle herd in Neolithic Europe: single event or breeding? Scientific Reports 4, 2014, 5798. doi: 10.1038/srep05798.
Schmid 1972
E. Schmid, Atlas of Animal Bones. Amsterdam – London – New York 1972.
Schmitzberger 2008
M. Schmitzberger, Die Tierknochen. In: P. Trebsche, Die Höhensiedlung „Burgwiese" in Ansfelden (Oberösterreich): Ergebnisse der Ausgrabungen von 1999 bis 2002. Linzer Archäologische Forschungen 38/2, Linz 2008, 284–306.
Schmitzberger 2009a
M. Schmitzberger, Haus- und Jagdtiere im Neolithikum des österreichischen Donauraumes. PhD Dissertation, University of Vienna 2009.
Schmitzberger 2009b
M. Schmitzberger, Archäozoologische Untersuchungen an den Tierknochen aus den Rettungsgrabungen des Niederösterreichischen Landesmuseums in Michelstetten 1994–1999, Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 110 A, 2009, 221–312.
Schmitzberger, Pucher 2003
M. Schmitzberger, E. Pucher, Holozäne Biberfunde (*Castor fiber* L.) aus Österreich. In: Biber: Die erfolgreiche Rückkehr. Denisia 9, Kataloge der OÖ. Landesmuseen Neue Serie 2, Linz 2003, 13–19.
Schmölcke, Gross, Nikulina 2018
U. Schmölcke, D. Gross, E. A. Nikulina, The history of sheep husbandry in Austria from the Neolithic to the Roman Period, Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 120 A, 2018, 101–126.
Silver 1969
I. A. Silver, The ageing of domestic animals. In: D. R. Brothwell, E. S. Higgs (Eds.), Science in Archaeology: A Survey of Progress and Research. Second edition. New York 1969, 250–268.
Sokolov 1979
V. E. Sokolov (Ed.), European Bison: Morphology, Systematics, Evolution, Ecology. Moscow 1979.
Spitzenberger 2001
F. Spitzenberger, Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 13, Graz 2001.
Tasić 1995
N. Tasić, Eneolithic Cultures of Central and West Balkans. Belgrade 1995.
Tóth et al. 2020
P. Tóth, J. Malíšková, M. Nývltová Fišáková, J. Novotný, D. Hons, A. Čerevková, E. Kazdová, Intrasite analýza sídliskového odpadu ako prameň poznania života človeka v neolite. In: I. Cheben, P. Kalábková, M. Metlička (Eds.), Otázky neolitu a eneolitu našich krajín (2017–2019). Nitra – Olomouc – Plzeň 2020, 247–280.
Trampota, Květina 2020
F. Trampota, P. Květina, How do they fit together? A case study of Neolithic pottery typology and radiocarbon chronology, Archeologické rozhledy 72, 2020, 163–193.
Uerpmann 1973
H.-P. Uerpmann, Animal bone finds and economic archaeology: a critical study of 'osteo-archaeological' method, World Archaeology 4/3, 1973, 307–322.
Valachovič 2012
D. Valachovič, Bobor eurázijský (európsky, vodný) – *Castor fiber*. In: J. Krištofík, Š. Danko (Eds.), Cicavce Slovenska: Rozšírenie, bionómia a ochrana. Bratislava 2012, 81–85.
Vörös 1981
I. Vörös, Wild equids from the Early Holocene in the Carpathian Basin, Folia Archaeologica 32, 1981, 37–68.
Wagner 1930
K. Wagner, Rezente Hunderassen: Eine osteologische Untersuchung. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, Matematisknaturvidenskapelig klasse 9, Oslo 1930.
Wyrost, Kucharczyk 1967
P. Wyrost, J. Kucharczyk, Versuch der Bestimmung der Widerristhöhe des Hundes mittels der inneren Hirnhöhlenlänge, Acta Theriologica 12, 1967, 105–110.

Zeder 2008
M. A. Zeder, Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: origins, diffusion, and impact, Proceedings of the National Academy of Sciences 105, 2008, 11597–11604.

Zora Bielichová
Archaeological Institute
Slovak Academy of Sciences
Akademická 2
94901 Nitra
Slovakia
zora.miklikova@gmail.com
orcid.org/0000-0002-1178-2744

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 73–116
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s73

Eine Gräbergruppe der späten Glockenbecherzeit aus Tödling, Oberösterreich. Archäologie – Anthropologie – Archäozoologie

Daniela Kern†*
Karin Wiltschke-Schrotta
Mona Abd El Karem

Zusammenfassung

1998 wurden nördlich von Tödling, KG Gemering, Oberösterreich, fünf Gräber (Gräber 2–6) der späten Glockenbecherkultur bei Rettungsgrabungen freigelegt und ein Grab (Grab 1) zerstört. Von den bestatteten Toten war einer in rechter Hockerlage mit dem Kopf im Süden und vier in linker Hockerstellung mit dem Kopf im Norden niedergelegt worden. Nach dem Bestattungsbrauch dieser Zeit handelt es sich dabei um ein weibliches Individuum und vier männliche Individuen, was die anthropologische Untersuchung bestätigte. Eine weitere Frau war in Grab 1 beigesetzt worden. Die Frauen (Gräber 1–2) verstarben in maturem Alter, während die Männer (Gräber 3–6) nicht älter als 30 Jahre wurden. Auffallend an den Männern ist die geschätzte Körpergröße von 171–181 cm. Im diachronen Vergleich waren die Tödlinger Männer deutlich größer als die Schnurkeramiker und die Bevölkerung des bronzezeitlichen Ostösterreichs. Als Speisebeigaben wurden den Toten hauptsächlich fleischreiche Elemente von Lamm/Kitz, jungen Schweinen und Rindern mit ins Grab gegeben. In vier Gräbern fanden sich insgesamt drei Schalen, vier Tassen und ein Henkeltopf. An Trachtbestandteilen wurden acht bogenförmige und ein stäbchenförmiger Anhänger angetroffen, weiters ein Kupferdolch, ein Silexabschlagsfragment und ein möglicher Unterlagsstein. Die Beigaben und Trachtbestandteile belegen die Zugehörigkeit zur Ostgruppe der Glockenbecherkultur. Der überregionale Vergleich von glockenbecher- und frühbronzezeitlichen Grabinventaren mit bogenförmigen Anhängern zeigt, dass einfache und horizontal gelochte Anhänger ursprünglich zur Männertracht gehörten. In diesen älteren Gräbern sind nur ein oder zwei Exemplare im Schulter-/Oberkörperbereich und/oder im Beckenbereich vorhanden. Bogenförmige Anhänger und Knebel durchlaufen somit eine Entwicklung von einem funktionalen Bestandteil der Männertracht zu einem dekorativen Bestandteil des Frauenschmucks.

Schlüsselbegriffe

Endneolithikum, späte Glockenbecherkultur, Körperbestattung, bogenförmige Anhänger, Kupferdolch

Abstract – *A Group of Late Bell Beaker Culture Graves from Tödling, Upper Austria. Archaeology – Anthropology – Archaeozoology*

In 1998, north of Tödling, Upper Austria, five graves (graves 2–6) of the late Bell Beaker Culture were uncovered during rescue excavations and one grave (grave 1) was destroyed. Of the buried dead, one had been laid down in the right squat position with the head to the south and four in the left squat position with the head to the north. According to the burial custom of the period, these were one female and four male individuals, which was confirmed by anthropological examination. In addition, another female was buried in grave 1. The females (graves 1–2) died at a mature age, while the males (graves 3–6) did not live beyond 30 years. A striking feature of the males is their estimated height of 171–181 cm. In diachronic comparison, the Tödling men were clearly taller than those of the Corded Ceramics Culture and the Bronze Age population from eastern Austria. As food offerings, mainly meat-rich elements of lamb/fawn, young pigs and cattle were given to the dead in the grave. In four graves, a total of three bowls, four cups and one handle pot were found. Eight bow-shaped and one rod-shaped pendants were found as grave goods, as well as a copper dagger, a flint fragment and a possible underlay stone. The grave goods and the dress components prove affiliation to the eastern group of the Bell Beaker Culture. A supraregional comparison of Bell Beaker and Early Bronze Age grave inventories with bow-shaped pendants shows that simple and horizontally perforated types originally belonged to male wear. In these older graves, only one or two specimens are present in the shoulder/upper body and/or pelvic area. Bow-shaped pendants and toggles thus underwent an evolution from a functional component of men's dress to a decorative component of women's jewellery.

Keywords

Endneolithic, late Bell Beaker Culture, inhumation, bow-shaped pendants, copper dagger

* Der archäologische Teil dieses Beitrags ist von Daniela Kern 2013 verfasst worden. Er wurde posthum geringfügig überarbeitet und mit bibliografischen Angaben ergänzt.

1. Forschungsgeschichte, Dokumentation und Verwahrung

Im Zuge des Ausbaues der Westautobahn (A1) führte von März 1998 bis Februar 2000 das Oberösterreichische Landesmuseum unter der Leitung von Manfred Pertlwieser Rettungsgrabungen nördlich der Ortschaft Tödling auf den Parzellen 1160 und 1161 in der Katastralgemeinde Gemering in Oberösterreich durch. Im Bereich der dabei untersuchten Fläche zwischen der Westautobahn (A1) und der Wiener Bundesstraße (B1) fanden sich die Reste einer linearbandkeramischen und einer frühbronzezeitlichen Siedlung, eine

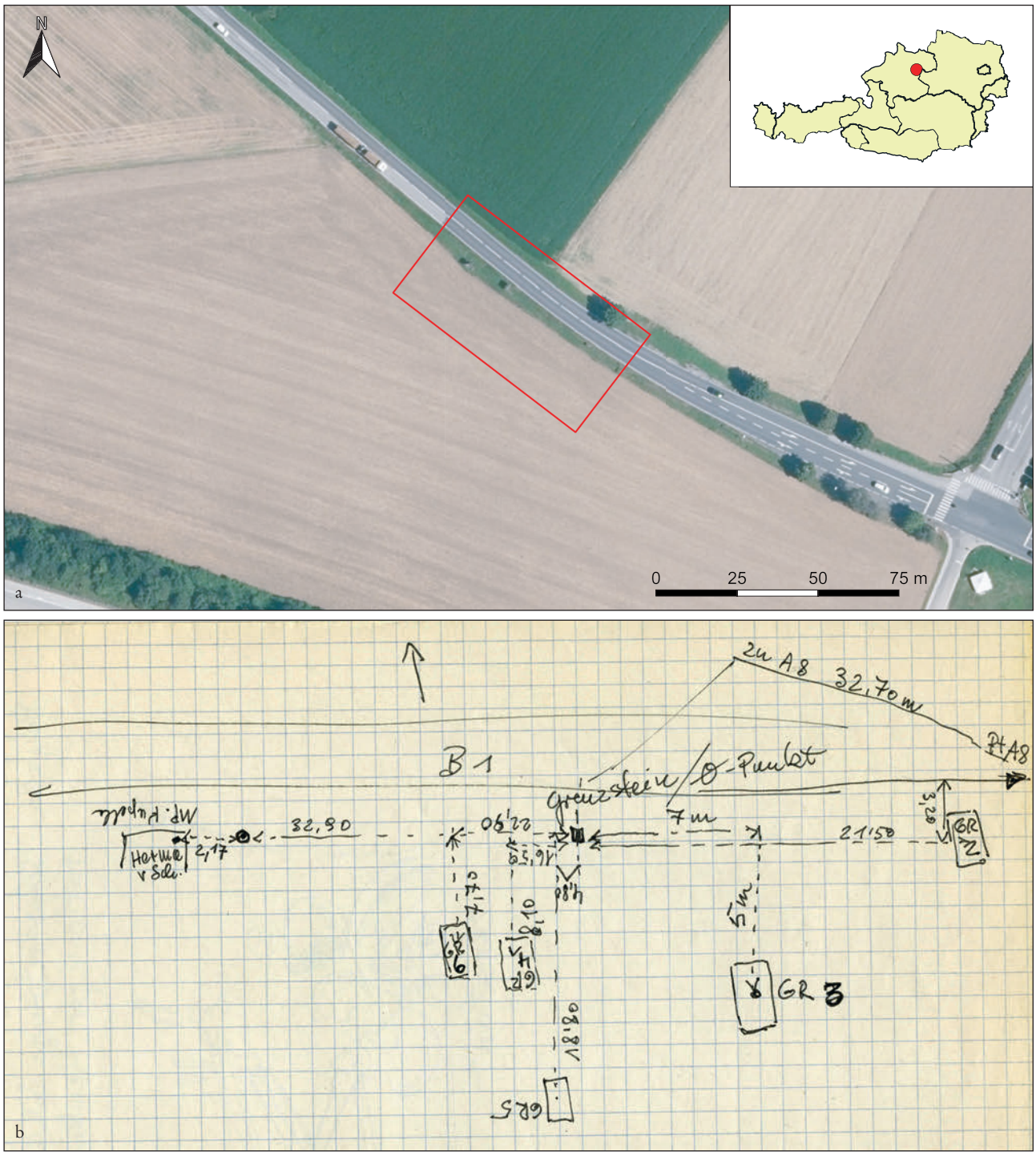


Abb. 1. Lage von Tödling und der Gräbergruppe. – a. Das rote Rechteck zeigt die Lage der unten stehenden Skizze auf dem Satellitenbild von Google Earth (K. Wiltschke-Schrotta). – b. Dokumentationsskizze des Ausgräbers Manfred Pertlwieser (Oberösterreichisches Landesmuseum, M. Pertlwieser).

Gräbergruppe der späten Glockenbecherkultur, spätlatènezeitliche Grubenobjekte sowie eine römerzeitliche Gräbergruppe (Abb. 1).[1]

Die Gräber der späten Glockenbecherkultur lagen im Nordostbereich der untersuchten Fläche am Rand einer Terrasse des ehemaligen Überschwemmungsgebiets der Donau.[2] Südlich dieser Gräber wurden keine weiteren Bestattungen festgestellt und somit kann man davon ausgehen, dass der Rand des Bestattungsareals erfasst worden ist. Im Norden reichten die untersuchten Gräber bis an die Straße, sodass eine Fortsetzung der Gräbergruppe im Bereich der Straße oder nördlich davon bis an die Terrassenkante nicht ausgeschlossen werden kann. Fünf Gräber konnten dem Endneolithikum mit Sicherheit zugeordnet werden (Gräber 2–6). Ein weiteres Grab (Grab 1) wurde im Zentralbereich der linearbandkeramischen Siedlung vollständig zerstört und es konnten nur der Schädel und wenige Teile des postkranialen Skeletts geborgen werden. Im Oberösterreichischen Landesmuseum liegen eine Lageskizze, Grabzeichnungen und Fotos der Gräber 2–6 vor. Die Grabzeichnungen enthalten auch Angaben zur Größe des Grabschachtes, der Tiefe des Grabes und teilweise auch Bestimmungen zu den Tierknochen sowie zu den menschlichen Überresten, wie Geschlecht und Körpergröße, durch den Ausgräber Manfred Pertlwieser. 2001 wurde auf Vermittlung von Thomas Pertlwieser die wissenschaftliche Auswertung begonnen.[3]

Alle menschlichen Überreste der Rettungsgrabung inklusive der Tierknochen wurden von Karin Wiltschke-Schrotta, Anthropologische Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien, zur Bearbeitung übernommen und mit Hilfe von Margit Berner und Daniela Kozina (im Zuge eines Praktikums für Studierende) ausgewertet. Die Sterbealter- und Geschlechtsbestimmungen der menschlichen Überreste erfolgte nach gängigen Methoden,[4] für die Messung der Langknochen wurde die maßgebliche Publikation von Günter Bräuer herangezogen und die daraus berechnete Körpergröße ergab sich aus Formeln, die von Torstein Sjøvold errechnet worden sind.[5]

Die Tierknochen wurden der archäologisch-zoologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien vorgelegt und von Mona Abd El Karem untersucht.

Die Analyse der archäologischen Funde übernahm Daniela Kern, wobei die Beschreibung und zeichnerische Dokumentation der Funde in bereits restauriertem Zustand im Oberösterreichischen Landesmuseum erfolgte. Die Keramik soll nach der Bergung sehr weich und brüchig gewesen sein.

Die archäologischen Funde, die Tierknochen der Speisebeigaben und die menschlichen Überreste werden nach der wissenschaftlichen Auswertung im Oberösterreichischen Landesmuseum verwahrt.

An den menschlichen Überresten wurden bereits wissenschaftliche Untersuchungen vorgenommen, bei denen die Langknochenquerschnittsmaße in eine Vergleichsserie spätneolithischer Befunde eingeflossen sind, um diverse Mobilitätsfragen zu testen.[6] Doris Pany-Kucera inkludierte in ihrer Diplomarbeit die an den Tödlinger Skeletten erhobenen Daten zu den Muskelmarken in eine Serie frühbronzezeitlicher und eisenzeitlicher Vergleichsdaten, die den hallstattzeitlichen Skeletten aus Hallstatt gegenübergestellt wurden.[7]

Die bogenförmigen Anhänger haben bereits als Vergleichsfunde für burgenländische Stücke dieser Art Eingang in die Literatur gefunden.[8]

2. Katalog

Grab 1

Befund: Das Grab wurde vollständig zerstört. Es liegen nur wenige Skelettteile, aber keine Beigaben vor. Laut Fundbericht befand sich das Grab im Zentralbereich der linearbandkeramischen Siedlung. Eine glockenbecherzeitliche Datierung ist nicht gesichert.

Anthropologie: Frau, matur, 40.–60. Lebensjahr (Abb. 2). Erhaltungszustand: Von diesem Skelett ist nur eine Kalotte und der proximal beschädigte linke Oberarm, Teile des linken Schulterblattes und ein Mittelhandknochen erhalten. Geschlecht: Die Merkmale des Schädels, vor allem des Stirnbereichs, deuten auf ein weibliches Individuum.

1 Pertlwieser 2002, 579–581.

2 Allgemein zu Siedlungsplätzen des späten Endneolithikums und der Glockenbecherkultur im östlichen Österreich siehe Kern, Penz, Schmitsberger 2019. – Kern et al. 2019. – Zu neuen Funden und Forschungsansätzen des Glockenbecherphänomens siehe Kleijne, Furholt, Müller 2018.

3 Die Autorinnen bedanken sich bei Manfred Pertlwieser für die Möglichkeit der Bearbeitung, bei Thomas Pertlwieser für die Vermittlung und bei Jutta Leskovar für die wohlwollende Unterstützung.

4 Ferembach, Schwidetzky, Stloukal 1979. – Szilvàssy 1988. – Bruzek 2002.

5 Bräuer 1988. – Sjøvold 1990.

6 Sladék, Berner, Sailer 2006a. – Sladék, Berner, Sailer 2006b. – Sladék et al. 2007.

7 Pany 2003.

8 Kern 2008, 51.

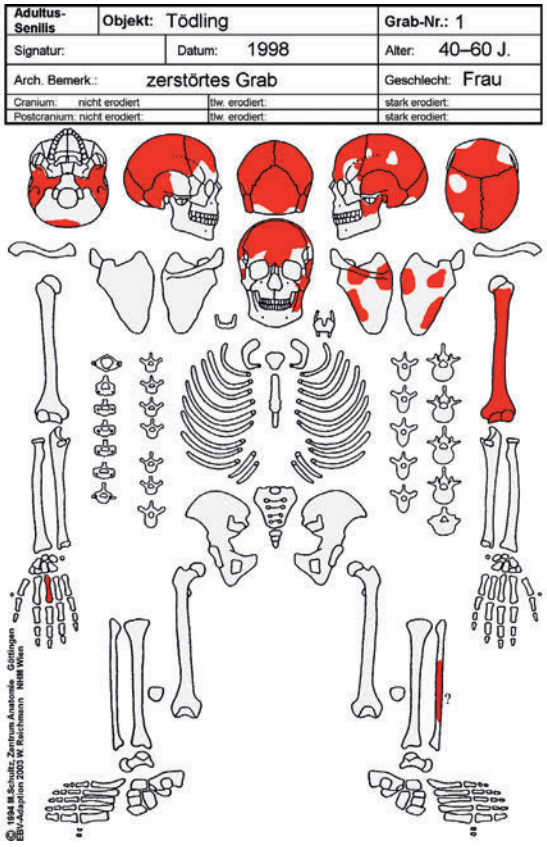


Abb. 2. Erhaltene Skelettteile aus Tödling, Grab 1.

Sterbealter: Der fortgeschrittene Nahtverschluss des Schädels lässt auf ein mature Sterbealter zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr schließen.
Kleinräumige morphologische Varianten: Es ist eine *Sutura metopica* vorhanden. Die seitlichen Abschnitte der *Linea nuchalis superior* sind sehr kräftig ausgebildet.
Pathologien: Unregelmäßigkeiten und Verdickungen sind an der *Lamina interna* des Stirnbeines vorhanden (*Morbus Morgagni*). An den Scheitelbeinen entlang der *Sutura sagittalis* sind verstärkte Porosierungen zu erkennen. Das linke Kiefergelenk ist degenerativ verändert.
Anmerkung: Die mit dem Skelett aus Grab 3 vermengten zusätzlichen Knochen des linken Oberarmes und der linken Schulter gehören nachweislich zu diesem Skelett. Da im Grabungsfoto von Grab 3 keinerlei zusätzliche menschliche Knochen erkennbar waren, sind diese Knochenteile vermutlich erst nach der Bergung unbeabsichtigt zu Grab 3 gelegt worden.

Grab 2

„Tödling 7.4.98/ GR 2 (BZ), Frau/ S_N/ T115, strenger Hocker/auf re Körperseite liegend; Beigaben: schwarztonige Schüssel mit Tierknochen, rottoniger Henkeltopf (Gef. in Gef.), kleinere Henkelschale".[9]
Befund: Die Südhälfte dieses Grabes war bereits durch die Erdbewegungen zerstört (Abb. 3). Dieser Bodeneingriff betraf auch den Oberkörperbereich des in Grab 2 bestatteten Individuums. Dem anthropologischen Befund zufolge müssen die Skelettteile aus dem zerstörten Bereich aufgesammelt worden sein. In der Nordhälfte des Grabschachtes fanden sich in einer Tiefe von 115 cm die Reste einer Körperbestattung in rechter Hockerlage in situ, Becken flach aufliegend, rechte untere Extremität stärker als die darüberliegende linke Extremität angewinkelt. Westlich und somit hinter dem Becken befanden sich eine Schale mit Tierknochen (siehe archäozoologischer Befund) und eine kleine Tasse in einem Henkeltopf. Klassifizierung der Grablege nach Andreas Hille:[10] Graborientierung 2, einfache Hockerhaltung IV, Beigaben Positionierung D.

Anthropologie: Frau, matur, 40.–60. Lebensjahr, Körpergröße: ca. 163 cm (Abb. 4).
Erhaltungszustand: Vom Schädel ist je ein Stück des Stirnbeines und der Schädelbasis erhalten. Vom postkranialen Skelett sind die Langknochen, das rechte Schlüsselbein, Beckenfragmente, drei Wirbel sowie einige wenige Hand- und Fußknochen vorhanden. Die Knochenoberfläche ist nur leicht erodiert.
Geschlecht: Die geschlechtsbestimmenden Merkmale des Beckens deuten auf ein weibliches Individuum, die Merkmale des Schädels sind dagegen nicht eindeutig weiblich ausgeprägt.
Sterbealter: Die Epiphysenfugen sind geschlossen, die Sakralwirbel eins und zwei obliteriert, an den Gelenken sind leichte bis mittelstarke degenerative Veränderungen vorhanden, die Knochen sind fest und nicht osteoporotisch und die *Facies symphysealis* ist glatt mit scharfen Kanten. Aus diesen Merkmalen kann auf ein Sterbealter zwischen dem 40. und 60. Lebensjahr geschlossen werden.
Stomatologischer Befund: Es sind keine Zähne erhalten.
Kleinräumige morphologische Varianten: Der fünfte Lendenwirbelkörper ist mit dem Kreuzbein verwachsen (Sakralisation), der Wirbelbogen ist getrennt. Damit in Verbindung stehen zusätzliche Gelenksverbindungen des Lendenwirbels mit der Beckenschaufel.
Pathologien: An den Wirbeln sind spondylotische und spondylarthrotische Veränderungen vorhanden. Die proximale Deckplatte des dritten (?) Lumbalwirbels und des

9 Grabungsdokumentation (Grabzeichnung) Manfred Pertlwieser.
10 Hille 2012.

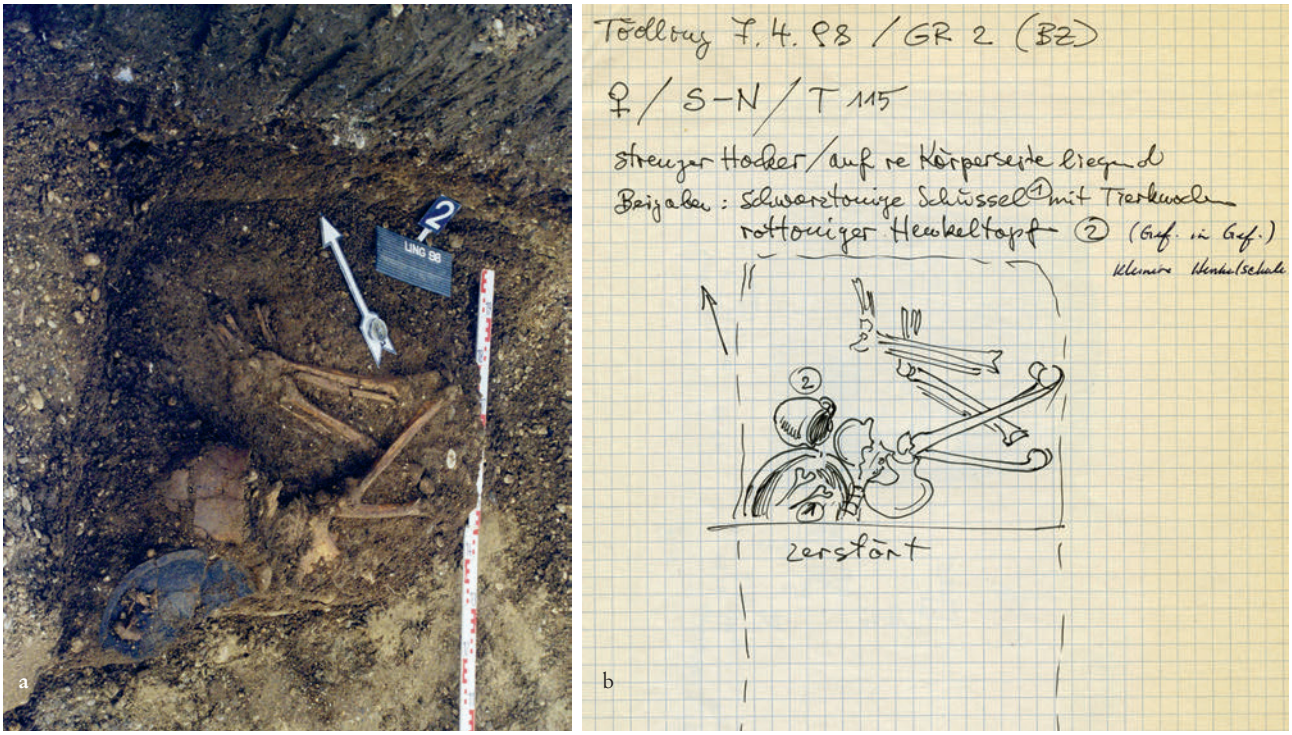


Abb. 3. Tödling, Grab 2. – a. Fotodokumentation der Grabsituation. – b. Grafische Skizze mit Notizen von Manfred Pertlwieser.

ersten Sakralwirbels weist jeweils einen Schmorl'schen Deckplatteneinbruch auf. An den großen und kleinen Gelenken sind mittelstarke degenerative Gelenksveränderungen (Arthrosen) ausgebildet. Am Röntgenbild der linken Tibia sind Reste von Harris-Linien zu erkennen.
Maße für die Körpergrößenschätzung: rechter Radius (1b) 23,6 cm, rechte Ulna (1) 26,0 cm, rechter Femur (1) 42,2 cm, (2) 42,0 cm; geschätzte Körpergröße: 163 cm.

Archäozoologie: Schaf/Ziege: ein Lendenwirbel (offene Fugen, Wirbelkörperepiphysen fehlen).

Archäologie:
1: Schale (OÖLM Inv. Nr. 12000) mit Doppelhenkel aus dunkelgrauem, an der Oberfläche braunem bis dunkelgrauem, grob geglättetem Ton, „Tonplättchen". Großteils erhalten, der Henkel der gegenüberliegenden Seite ist teilweise ergänzt; abgesetzter Boden, konische Wand, innen verdickter, gekanteter Rand, unter dem Rand zwei eng nebeneinanderliegende Bandhenkel; Rdm ca. 260 mm, Bo ca. 110 mm, H 90 mm, Henkelbreite 19 mm, W 7–10 mm (Taf. 1/12000 und Abb. 3).

2: Henkeltopf (OÖLM Inv. Nr. 12001) aus dunkelgrauem, innen dunkelgrauem bis hellbraunem, außen hellbraunem, grobem, grob geglättetem Ton; Henkel und oberer Bereich des Gefäßes teilweise nicht erhalten (ergänzt);

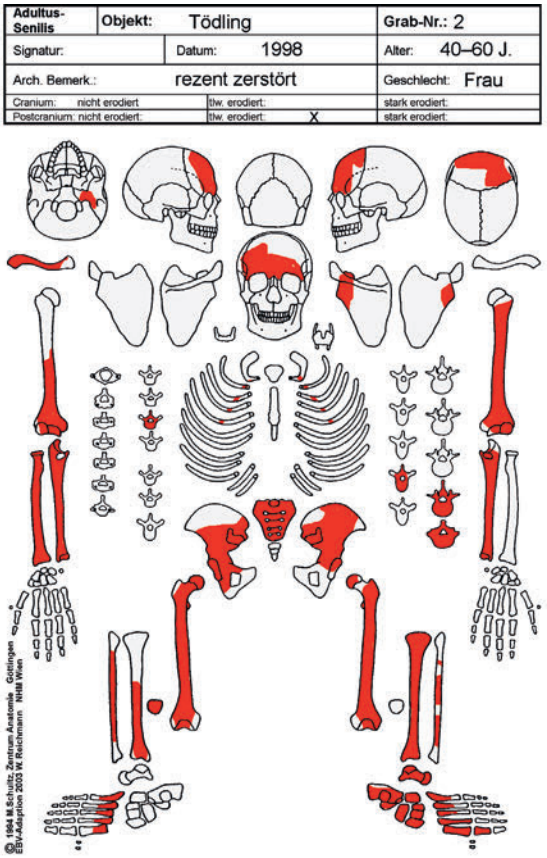


Abb. 4. Erhaltene Skelettteile aus Tödling, Grab 2.



Abb. 5. Gefäße aus Tödling, Grab 2 (Foto: E. Grilnberger).

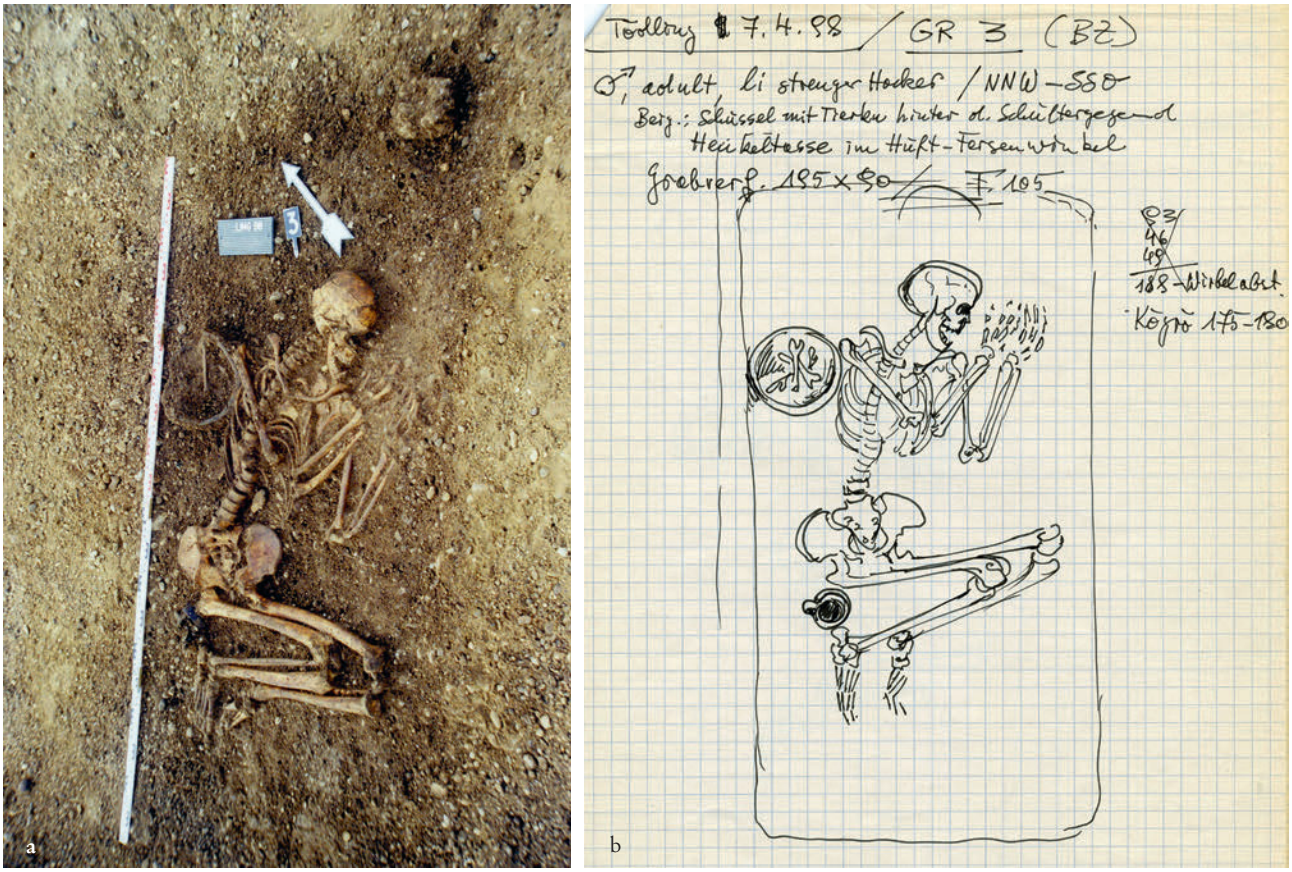


Abb. 6. Tödling, Grab 3. – a. Fotodokumentation der Grabsituation. – b. Grafische Skizze mit Notizen von Manfred Pertlwieser.

konischer Gefäßunterteil, schwach bauchig, zylinderförmiger Hals ohne Randgestaltung, randständig ein Henkel, kreuzständig zum Henkel eine schwache Auszipfelung des Randes; Rdm 129 mm, Bo 71 mm, H 168 mm, W 7–9 mm (Taf. 1/12001 und Abb. 3).

3: Kleine Tasse (OÖLM Inv. Nr. 12002) aus dunkelgrauem bis braunem, am Bauch teilweise rötlichbraunem, fein steinchen- und glimmerhältigem Ton; Originaloberfläche größtenteils nicht erhalten, ehemals geglättet; Boden schwach eingezogen, kugeliger Gefäßkörper, Bauchumbruch schwach gekantet, kurzer schwach abgesetzter, zylinderförmiger Hals ohne Randgestaltung, ein randständiger Bandhenkel, auf der Schulter fünf senkrechte Strichbündel zu je drei Rillen; Rdm 51 mm, Bo 30 mm, H 67 mm, W 5 mm (Taf. 1/12002 und Abb. 5).

Grab 3

„Tödling, 7.4.98/ GR 3 (BZ), Mann, adult li strenger Hocker/ NNW–SSO. Beig.: Schüssel mit Tierkn. hinter d. Schultergegend, Henkeltasse im Hüft-Fersenwinkel, Grabverf. 195 × 90/ T 105, Kögrö 175–180."[11]

Befund: Der Grabschacht mit den Maßen von 195 × 90 cm zeichnete sich deutlich im umgebenden Erdreich ab. In einer Tiefe von 105 cm fand sich ein linker Hocker mit dem Kopf im Norden. Kopf, Schulter- und Beckengürtel waren in Seitenlage, die Fersen stark hochgezogen, die Oberschenkel im rechten Winkel zum Stamm, die oberen Extremitäten auf Höhe des Oberkörpers angewinkelt, die Hände vor dem Schädel. Die Krümmung in der unteren Brustwirbelsäule und der Knick zwischen Lendenwirbelsäule und Kreuzbein ist vermutlich im Zuge des Verwesungsprozesses entstanden (anthropologisch wurde keine Fehlstellung der Wirbelsäule festgestellt). Westlich (hinter) dem Oberkörper fand sich eine Schale mit Tierknochen, zwischen rechtem Fersenbein und Becken eine kleine Tasse (Abb. 6). Klassifizierung der Grablege nach Hille 2012: Graborientierung 1, rechtwinkelige Hockerhaltung III, Beigaben Positionierung E.

Anthropologie: Mann, adult, 25.–35. Lebensjahr, Körpergröße: 181 cm (Abb. 7).

Erhaltungszustand: Die Kalotte wurde aus Einzelteilen rekonstruiert. Teile des Gesichtsschädels und der Basis liegen isoliert vor. Das postkraniale Skelett ist fast vollständig erhalten, die Knochenoberfläche ist nur teilweise erodiert.

Geschlecht: Die überwiegende Anzahl an Geschlechtsmerkmalen ist männlich ausgeprägt.

Sterbealter: Die kombinierte Methode sowie die Zahnabrasion lassen auf ein Sterbealter zwischen dem 25. und 35. Lebensjahr schließen.

Stomatologischer Befund: Das Gebiss ist frei von Karies. Die Alveolararthrophie ist nur gering ausgeprägt. Im Molarenbereich des Unterkiefers zeigt der Alveolarrand Leistenbildungen (Parodontose). Reste von Zahnstein finden sich im gesamten Kieferbereich. Im Frontzahnbereich des Unter- und des Oberkiefers ist ein leichter Zahnengstand ausgeprägt. Eine leicht ausgeprägte Schmelzhypoplasie ist an den unteren Eckzähnen zu erkennen, die zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr aufgetreten ist. Der rechte Oberkieferweisheitszahn war nicht angelegt.

Kleinräumige morphologische Varianten: Ein *Os lamdae* und ein *Os apicis* sind ausgebildet. Das *Acromion* liegt isoliert vor, der Femur weist einen *Trochanter tertius* auf und an den Oberkieferzähnen sind *Lingula enamela* ausgebildet.

Pathologien: Am Schädel sind an der Außenfläche keine auffälligen Veränderungen sichtbar, im Inneren sind *Impressiones arachnoidales* zu sehen. Leichte sekundäre Knochenauflagerungen sind in der linken Kieferhöhle zu erkennen. Die Wirbelkörper haben geringe spondylotische Veränderungen. Schmorl'sche Deck- und Basalplatteneinbrüche sind an den distalen Brustwirbeln und allen Lendenwirbeln vorhanden. Im Bereich der *Tuberositas ossis metatarsalis V* bei der Ansatzstelle des *M. peroneus brevis* sind massive Knochenumbauvorgänge zu beobachten. Diese Veränderungen geben einen Hinweis darauf, dass dieses Individuum beim Gehen eine Instabilität im Knöchelbereich und auch chronische Schmerzen hatte.

Maße für die Körpergrößenschätzung: linker Humerus (1) 34,4 cm, rechter Radius (1b) 26,9 cm, rechte Ulna (1) 29,3 cm, rechter Femur (1) 49,4 cm, (2) 48,6 cm, rechte Tibia (1) 40,9 cm, (1b) 40,0 cm, rechte Fibula 40,0 cm; geschätzte Körpergröße: 181 cm.

Anmerkung: Die mit diesem Skelett vermengten zusätzlichen Knochen konnten beweisführend zu Individuum 1 zugeordnet werden. Da diese Knochen weder auf dem Grabungsfoto erkennbar sind noch von dem geschulten Ausgräber dokumentiert wurden, ist anzunehmen, dass sie erst nach der Bergung irrtümlich zu diesem Individuum in die Schachtel kamen. Der rechte Unterkieferweisheitszahn wurde vom Ausgräber für eine etwaige aDNA-Untersuchung entnommen und wird getrennt aufbewahrt.[12]

11 Grabungsdokumentation (Grabzeichnung) Manfred Pertlwieser.

12 Allgemein zu paläogenetischen Untersuchungen an Individuen von neolithischen und frühbronzezeitlichen Bevölkerungsgruppen siehe Brandt 2017.

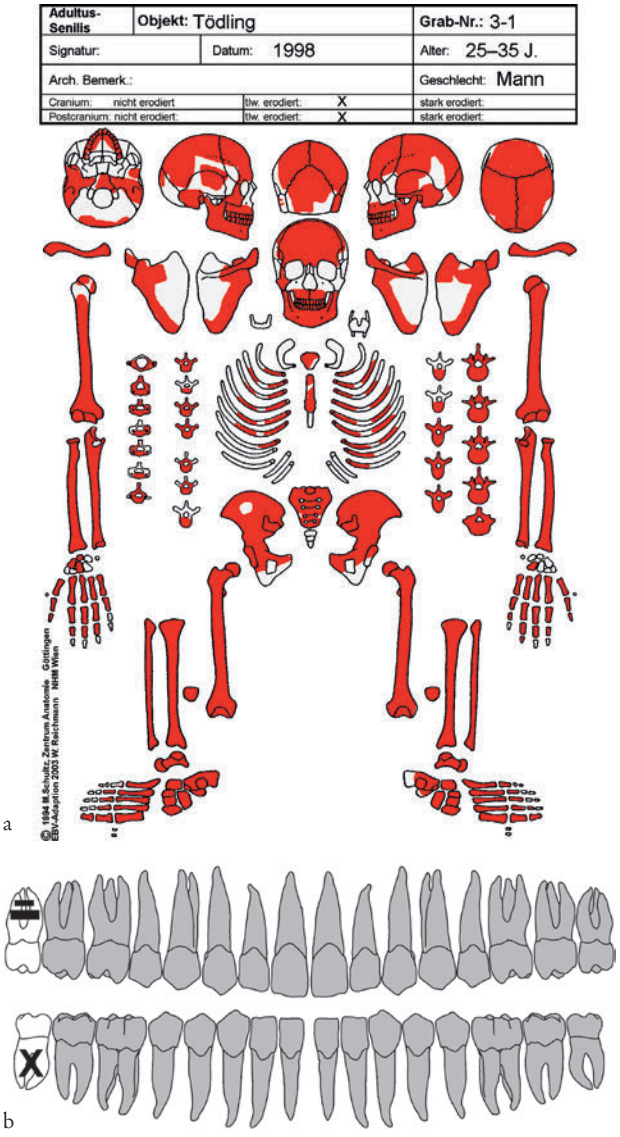


Abb. 7. Erhaltene Skelettteile (a) und Zähne (b) aus Tödling, Grab 3.

Archäozoologie: Schaf/Ziege: Teilskelett bestehend aus linker Scapula, Radius (distale Fuge offen, Epiphyse vorhanden), Ulna (Fuge offen, Epiphyse fehlt) und Pelvis (Acetabulumfugen offen), sieben Lendenwirbelfragmenten (offene Fugen, Wirbelkörperepiphysen fehlen) und zwei Sacrumelementen (offene Fugen, Wirbelkörperepiphysen fehlen). Unbestimmbar: zwei Splitter.

Archäologie:
1: Schale (OÖLM Inv. Nr. 12003) aus dunkelbraunem bis braunem, grob geglättetem, grob aufbereitetem („Tonplättchen"), gut gebranntem Ton; abgesetzte Standfläche, konischer Gefäßunterteil, schwach einziehender, verdickter, innen gekanteter Rand; Rdm 229 mm, Bo 124 mm, H 78 mm, W 7–9 mm (Taf. 1/12003 und Abb. 8).

2: Tasse (OÖLM Inv. Nr. 12004) aus hellbraunem, geglättetem, fein steinchenhältigem Ton; kleine Standfläche, kugeliger Gefäßkörper, sehr schwach abgesetzter, schwach kegelförmiger Hals ohne Randgestaltung; vom Rand zur Schulter ein Bandhenkel, auf der dem Henkel gegenüberliegenden Gefäßseite vier senkrechte glatte Leisten (zwei davon ergänzt), kreuzständig zum Henkel auf beiden Seiten Leisten in Form eines auf dem Kopf stehenden Y; Rdm 54 mm, Bo 40 mm, H 75 mm, W 5 mm, Henkelbreite 14 mm (Taf. 1/12004 und Abb. 8).

Grab 4

„Tödling 8.4.98/ GR 4 Mann (?) zierliches Skelett/ juv. 16–18 a/ T 120 Grabschacht 140 × 105/ Kögrö ~ 160, Beig.: Schüssel mit viel Tierkn (Schwein) hinter re Schulter- Rückengegend/ kurze 4 (?)-nietige Dolchklinge/ Spitzen, kopfwärts vor Brustgegend bzw. neben rechter Hand, Beinschmuckgarnitur reich verziert in Halsgegend. Best. in feinem Sand gebettet/ keine Verlagerung an Fuß- u. Handskeletten. ONO-WSW".[13]
Befund: Der Grabschacht mit den Maßen 140 × 105 cm zeichnete sich deutlich im umgebenden Erdreich ab. In einer Tiefe von 120 cm fand sich ein linker Hocker mit dem Kopf im Nordosten, Kopf, Schulter- und Beckengürtel waren in Seitenlage, die Fersen mäßig hochgezogen, die linke untere Extremität war stärker angewinkelt als die rechte, die oberen Extremitäten waren auf Höhe des Oberkörpers angewinkelt, die Hände befanden sich vor dem Schädel. Westlich (hinter) dem Oberkörper wurden eine Schale mit Tierknochen, auf den Rippen der linken Körperseite aufliegend, zwischen Wirbelsäule, Schädel und Armknochen drei bogenförmige Anhänger und ein Knochenknebel, westlich am linken Oberarmknochen im distalen Bereich mit der Spitze zum Schädel gewandt ein Kupferdolch gefunden (Abb. 9). Klassifizierung der Grablege nach Hille 2012: Graborientierung zwischen 1 und 9, einfache Hockerhaltung IV, Beigaben Positionierung C.

Anthropologie: Geschlecht vermutlich männlich, juvenil, 14.–17. Lebensjahr (Abb. 10).
Erhaltungszustand: Der Schädel ist teilweise erodiert, verzogen und an der linken Stirnregion sowie im Hinterhauptsbereich beschädigt. Vom postkranialen Skelett sind die Langknochenschäfte, die Beckenreste, die Halswirbel, einige Brustwirbelkörper, Rippenfragmente, Fußknochen und einige wenige Handknochen erhalten. Die

13 Grabungsdokumentation (Grabzeichnung) Manfred Pertlwieser.



Abb. 8. Gefäße aus Tödling, Grab 3 (Foto: Oberösterreichisches Landesmuseum).



Abb. 9. Tödling, Grab 4. – a. Fotodokumentation der Grabsituation. – b. Grafische Skizze mit Notizen von M. Pertlwieser.

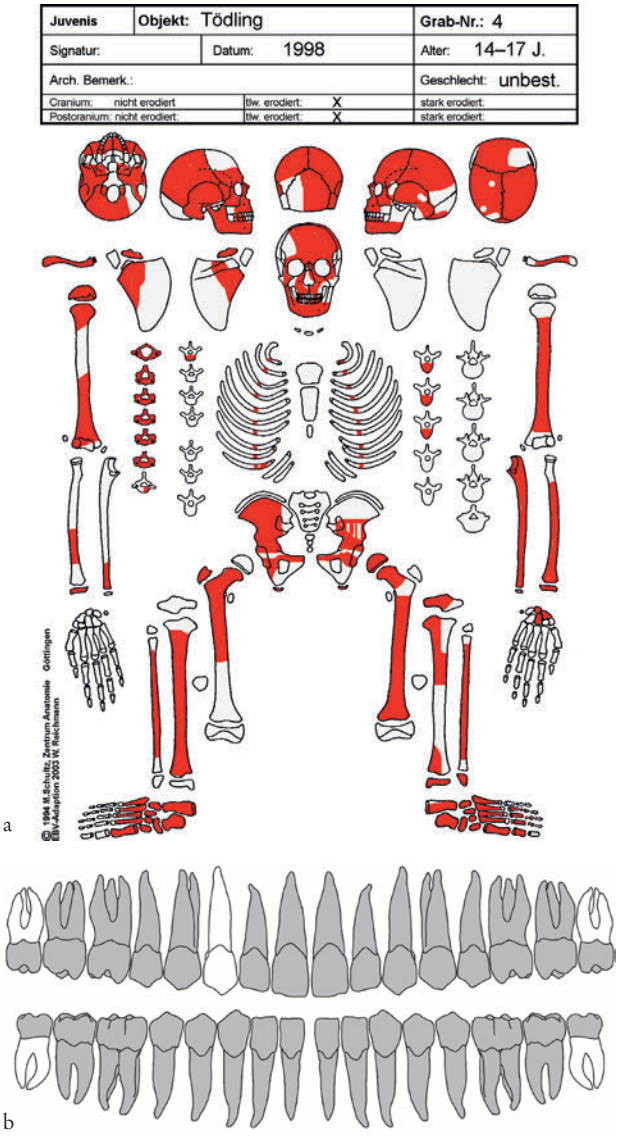


Abb. 10. Erhaltene Skelettteile (a) und Zähne (b) aus Tödling, Grab 4.

Schädeloberfläche ist stark, die Knochenoberfläche des postkranialen Skelettes ist teilweise erodiert.

Geschlecht: Das Kinn des Jugendlichen ist bereits markant männlich ausgebildet. Weitere geschlechtsbestimmende Merkmale sind an den jugendlichen Knochen noch nicht eindeutig ausgeprägt.

Sterbealter: Die Epiphysenfugen sind noch offen, der zweite Dauermahlzahn ist bereits auf Kauebene, woraus auf ein Sterbealter zwischen dem 14. und 17. Lebensjahr geschlossen werden kann.

Stomatologischer Befund: Fast alle Zähne sind im Kiefer erhalten, zeigen nur geringe Abrasionsmuster und haben leichte Zahnsteinauflagerungen. Die dritten Molaren sind noch nicht durchgebrochen. An den Alveolarrändern sind leichte Randleisten der ersten Unterkiefermolaren ausgebildet. Im Unterkieferfrontzahnbereich ist ein leichter Zahnengstand vorhanden.

Kleinräumige morphologische Varianten: Es ist ein Lambdaknochen ausgebildet, der erste Halswirbel hat eine zusätzliche knöcherne Überbrückung des Gefäßkanals (*Ponticulus lateralis*), an den Schienbeinen sind Hockerfacetten und eine *Fossa m. solei* ausgebildet.

Pathologien: Im gesamten Bereich der *Lamina interna* sind verstärkte *Impressiones digitate* zu erkennen (besonders stark in den Scheitelbeinen und am Stirnbein). Die Alveolen zeigen verstärkte Porositäten und am Unterkieferast sind innen feinporöse sekundäre Knochenauflagerungen als Folge einer Periostreaktion zu erkennen. Diese Veränderungen finden sich auch im Kiefergelenksbereich am Schädel. Es sind keine *Cribra orbitalia* zu sehen. Am acromialen Ende der Clavicula sind spongiöse Auflagerungen und mesial angrenzend verstärkt Porositäten zu beobachten. Ähnliche Auflagerungen sind an drei Rippenfragmenten zu erkennen. Am linken Femur am distalen Ende der Diaphyse findet sich im Bereich des *Condylis medialis* eine 5 mm große, kreisrunde, auffällige Stelle, die eine starke Auflockerung der Spongiosa aufweist. Diese Veränderungen sprechen für multiple periostale Blutungen, wie sie z. B. bei Vitamin C-Mangelerkrankungen vorkommen. Der *Sulcus supraacetabularius* des rechten *Os ilium* ist unnatürlich stark vertieft (2 cm lang, 5 mm tief).

Anmerkung: Der rechte Oberkiefereckzahn wurde vom Ausgräber für eine etwaige aDNA-Untersuchung entnommen und wird getrennt aufbewahrt. Die anatomische Lage des Skelettes wirkt trotz starker Verzerrung des Grabungsfotos in situ.

Archäozoologie: Rind: Teilskelett bestehend aus linkem Radius und Ulna (proximale Fuge offen, Epiphyse fehlt) sowie rechter Beckenhälfte (Acetabulumfugen offen), sechs Rippenbruchstücken, zwei Lendenwirbeln (offene Fugen, Wirbelkörperepiphysen teilweise vorhanden) und zwei Sacrumelementen (offene Fugen, Wirbelkörperepiphysen fehlen). Schwein: rechter Radius (distale Fuge offen, Epiphyse fehlt). Unbestimmbar: zwei Rippen- und zwei Wirbelfragmente.

Archäologie:

1: Beinschmuckgarnitur (OÖLM Inv. Nr. 12005)

a: Bogenförmiger Anhänger, bei dem eine Spitze fehlt (ergänzt); dreieckiger Querschnitt, in der Mitte schräg gelocht; beidseitig Verzierung aus eingeritzten Strichbündeln und Kreuzen: 11 Striche – Kreuz – 10 Striche – Kreuz – 11 Striche – Bohrung – 10 Striche – Kreuz – fehlend; erh. L 81 mm, B 11 mm, D 7 mm (Taf. 1/12005a und Abb. 11).



Abb. 11. Schale und Trachtbestandteile aus Tödling, Grab 4 (Foto: Oberösterreichisches Landesmuseum).

b: Bogenförmiger Anhänger, bei dem eine Spitze fehlt (ergänzt); im Bereich der Lochung beschädigt und teilweise ergänzt; dreieckiger Querschnitt, in der Mitte schräg gelocht; beidseitig Verzierung aus eingeritzten Strichbündeln, an der Rückseite dunkle Einlagen erhalten: 13 Striche – 5 Striche – 13 (?) Striche – Bohrung – 13 (?) Striche – 6 Striche – 5 Striche erhalten; erh. L 70 mm, B 9 mm, D 4 mm (Taf. 1/12005b und Abb. 11).
c: Bogenförmiger Anhänger; dreieckiger Querschnitt, in der Mitte gelocht; beidseitig Verzierung aus eingeritzten Strichbündeln: 12 Striche – 8 Striche – Bohrung – 8 Striche – 12 Striche; L 55 mm, B 7 mm, D 4 mm (Taf. 1/12005c und Abb. 11).
d: Knebel; ovaler Querschnitt; Verzierung aus Strichbündeln: 15 Striche – 8 Striche – Bohrung – 6 Striche – 14 Striche; L 77 mm, B 7 mm, D 5 mm (Taf. 1/12005d und Abb. 11).

2: Dolch (OÖLM Inv. Nr. 12006) mit beschädigter kurzer gedrungener Klinge und beschädigter gerundeter Griffplatte mit vier Nietlöchern (eines ist vollständig erhalten); erh. L 63 mm, erh. B 35 mm (rekonstruierte B 41 mm), D 2 mm (Taf. 1/12006 und Abb. 11).

3: Schale (OÖLM Inv. Nr. 12007) aus dunkelbraunem, teilweise rötlichbraunem, an der Oberfläche braunem, grob geglättetem, glimmerhältigem (an den Bruchflächen sichtbar) Ton; schwach eingezogener Boden, konischer Gefäßunterteil, schwach eingezogener, verdickter und gerade abgestrichener Rand, innen schwach gekantet, unter dem Rand ein horizontaler Bandhenkel; Rdm 241 mm, Bo 88 mm, H 81 mm, W 6–8 mm, Henkelbreite 24 mm (Taf. 1/12007 und Abb. 11).

Grab 5

„Tödling 8.4.98/ GR 5/ Mann ad. R: ONO-WSW, Grabschacht 180 × 115/ T125, Kögrö 171. Beig.: Beinschmuck Halsgegend, Henkelschale, kleinere Henkelschale.“[14]
Befund: Der Grabschacht mit den Maßen 180 × 115 cm zeichnete sich deutlich im umgebenden Erdreich ab. In einer Tiefe von 125 cm fand sich ein linker Hocker mit dem Kopf im Nordosten. Kopf, Schulter- und Beckengürtel waren in Seitenlage, die Fersen mäßig hochgezogen, die rechte untere Extremität war stärker angewinkelt als die linke, die oberen Extremitäten waren auf Höhe des Oberkörpers angewinkelt, die Hände befanden sich vor dem Schädel. Im Bereich zwischen Wirbelsäule, Unterkiefer und Oberarmknochen

14 Grabungsdokumentation (Grabzeichnung) Manfred Pertlwieser.

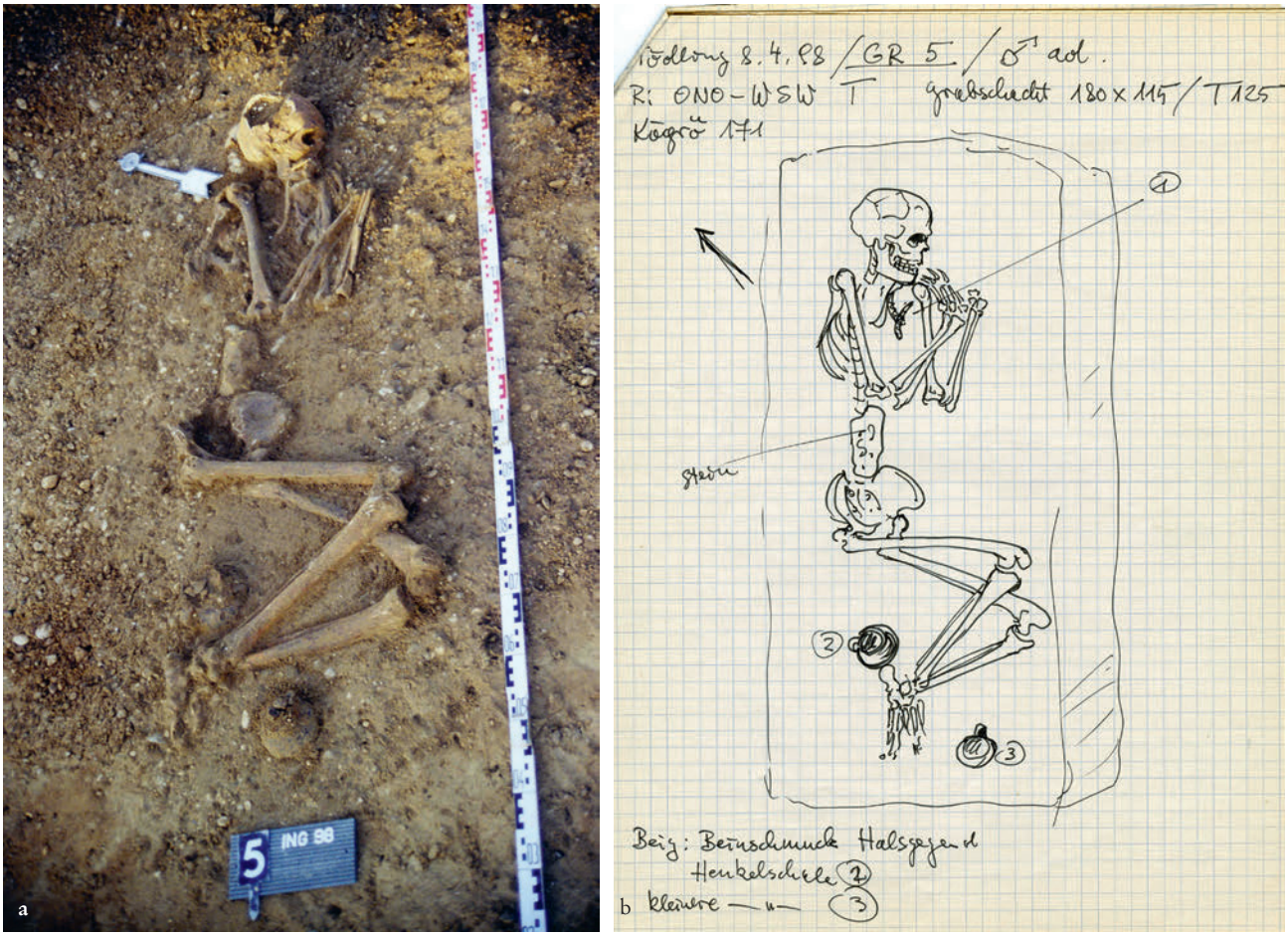


Abb. 12. Tödling, Grab 5. – a. Fotodokumentation der Grabsituation. – b. Grafische Skizze mit Notizen von M. Pertlwieser.

wurde eine Beinschmuckgarnitur angetroffen, bei den Fersenbeinen eine Tasse, östlich der Zehenknochen eine kleine Tasse, nördlich des Beckens, auf dem Lendenbereich der Wirbelsäule, ein Kiesel und ein Silexfragment (Abb. 12). Klassifizierung der Grablege nach Hille 2012: Graborientierung zwischen 1 und 9, einfache Hockerhaltung IV, Beigaben Positionierung E, G.

Anthropologie: Mann, adult, 25.–35. Lebensjahr, Körpergröße: 174 cm (Abb. 13).
Erhaltungszustand: Erhalten sind einige aus mehreren Teilen rekonstruierte Kalottenfragmente und isolierte Teile des Gesichtsschädels, die Knochen der Extremitäten, einige Brust- und Halswirbel, Rippen- und Beckenfragmente. Das Skelett ist teilweise erodiert.
Geschlecht: Alle geschlechtsbestimmenden Merkmale sind männlich ausgeprägt.
Sterbealter: Die Schädelnähte sind bis auf den Abschnitt S3 offen und die Zahnabrasion deutet auf ein Sterbealter zwischen dem 25. und 35. Lebensjahr hin.
Stomatologischer Befund: Die Zähne sind im Kiefer erhalten und an den Unterkieferfrontzähnen sind Zahnsteinauflagerungen vorhanden. Die Unterkieferweisheitszähne und der linke zweite Unterkiefermahlzahn haben auf der Kaufläche zahlreiche kleine Schmelzlöcher, in denen sich Fissurenkaries festgesetzt hat. Eine leichte Schmelzhypoplasie ist an den oberen Eckzähnen zu erkennen, die ca. im fünften Lebensjahr entstanden ist.
Kleinräumige morphologische Varianten: Der Schädel hat einen Nahtknochen in der Lambdanaht. Am Oberschenkelknochen ist ein *Trochanter tertius* ausgebildet, an den Schienbeinen sind Hockerfacetten und eine *Fossa m. solei* vorhanden. An den Unterkiefermolaren sind an der Bukkalseite Schmelzlöcher ausgebildet.
Pathologien: Am Schädel sind mit Ausnahme eines sehr deutlichen *Sinus sigmoideus* keine pathologischen Veränderungen erkennbar. Zwei Brustwirbelkörper haben Schmorl'sche Deckplatteneinbrüche. Im unteren Drittel der rechten Elle liegt eine Knochenverdickung (Kallusbildung) einer gut ausgeheilten Fraktur vor (siehe Abb. 20).

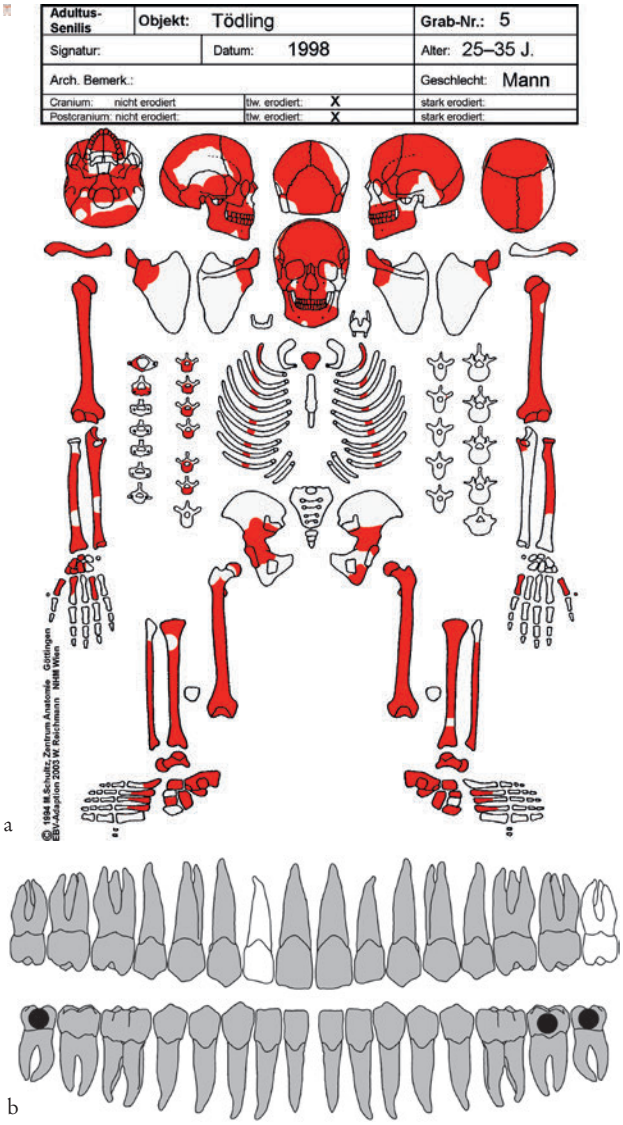


Abb. 13. Erhaltene Skelettteile (a) und Zähne (b) aus Tödling, Grab 5.

Das sternale Ende des rechten Schlüsselbeines ist durch Exostosen stark verdickt. Am Röntgenbild des rechten Schienbeines sind mehrere Wachstumsstillstandslinien (Harris-Linien) zu erkennen, die zwischen dem 12. und 14. Lebensjahr entstanden sind (siehe Abb. 19).[15]

Maße für die Körpergrößenschätzung: rechter Humerus (1) 33,2 cm, rechter Radius (1) 25,8 cm, linker Femur (1) 47,6 cm, (2) 47,5 cm, rechte Tibia (1) 38,6 cm, (1b) 38,0 cm; geschätzte Körpergröße: 174 cm.

Anmerkung: Zusätzlich liegt ein Teil eines Fibulaschaftes eines zweiten Individuums vor, der möglicherweise ebenfalls Individuum 1 zugeordnet werden könnte. Der linke Oberkieferweisheitszahn wurde vom Ausgräber für eine etwaige aDNA-Untersuchung entnommen und wird getrennt aufbewahrt. Die Knochen dieser Bestattung liegen ebenfalls in situ, eine postmortale Manipulation des Körpers ist sehr unwahrscheinlich. Die Lage des möglichen Unterlagssteines auf den Lendenwirbeln des Individuums ist allerdings ungewöhnlich. Der Stein könnte oberhalb, auf ein Grabtuch oder eine andere Abdeckung des Toten gelegt worden sein und kam vielleicht erst im Zuge der Verrottung in diese Lage.

Archäologie:

1: Beinschmuckgarnitur (OÖLM Inv. Nr. 12008)

a: Bogenförmiger Anhänger, beschädigt; dreieckiger Querschnitt, zentrale Bohrung; Verzierung aus eingeritzten Strichbündeln; erh. L 87 mm, B 12 mm, D 8 mm (Taf. 2/12008a und Abb. 12).

b: Bogenförmiger Anhänger, beschädigt; dreieckiger Querschnitt, zentrale Bohrung; Verzierung aus eingeritzten Strichbündeln und Kreuzen; erh. L 78 mm, B 11 mm, D 5 mm (Taf. 2/12008b und Abb. 14).

c: Bogenförmiger Anhänger, beschädigt; dreieckiger Querschnitt; Verzierung aus eingeritzten Strichbündeln; erh. L 51 mm, B 9 mm, D 7 mm (Taf. 2/12008c und Abb. 14).

d: Bogenförmiger Anhänger, beschädigt; dreieckiger Querschnitt, zentrale Bohrung; Verzierung aus eingeritzten Strichbündeln und Dreiecken; erh. L 78 mm, B 11 mm, D 5 mm (Taf. 2/12008d und Abb. 14).

e: Bogenförmiger Anhänger, beschädigt; dreieckiger Querschnitt, zentrale Bohrung; Verzierung aus eingeritzten Strichbündeln; erh. L 58 mm, B 8 mm, D 3 mm (Taf. 2/12008e und Abb. 14).

2: Tasse (OÖLM Inv. Nr. 12009) aus dunkelgrauem, fein steinchen- und glimmerhältigem Ton, die Originaloberfläche ist großteils zerstört, ehemals geglättet; kleine Standfläche, kugeliger Gefäßkörper, zylindrischer Hals ohne Randgestaltung, vom Hals zur Schulter ein Bandhenkel; Rdm 93 mm, Bo 46 mm, H 90 mm, W 4–5 mm, Henkelbreite 18 mm (Taf. 2/12009 und Abb. 14).

3: Tasse (OÖLM Inv. Nr. 12010) aus dunkelbraunem, teilweise rötlichbraunem, fein steinchen- und glimmerhältigem Ton, Originaloberfläche großteils nicht mehr vorhanden, teilweise abgeplatzt; kleine, schwach eingezogene Standfläche, gequetschter kugeliger Gefäßkörper, schwach kegelförmiger Hals ohne Randgestaltung, vom Rand zur Schulter ein überrandständiger Henkel; Rdm 60 mm, Bo 27 mm, H (ohne Henkel) 70 mm, W 4–5 mm, Henkelbreite 14 mm (Taf. 2/12010 und Abb. 14).

15 Byers 1991.



Abb. 14. Gefäße, Trachtbestandteile und Geröll aus Tödling, Grab 5 (das kleine Bruchstück einer möglichen Klinge ist nicht abgebildet; Foto: Oberösterreichisches Landesmuseum).

4: Silex (OÖLM Inv. Nr. 12011), Bruchstück einer Klinge (?), L 6 mm, B 8 mm, D 2 mm (Taf. 2/12011 und Abb. 14).
5: Unterlagsstein (?) (OÖLM Inv. Nr. 12012), Geröll mit unregelmäßig ovalem Grundriss und dreieckigem Querschnitt (Taf. 2/12012 und Abb. 14).

Grab 6

„Tödling, 9.10.98, Grab 6, Orientierung NO/SW, Grabgrube 190 × 95 cm, strenger Linkshocker, männl.?, frühadult. Beigaben: hinter dem Rücken in Kontakt Knochen einer Fleischbeigabe (Ziege/Schaf), rekonstruierte Körpergröße 174 cm, Tiefe 95 cm; sehr gut erhaltenes Skelett."[16]
Befund: Der Grabschacht mit den Maßen 190 × 95 cm zeichnete sich deutlich im umgebenden Erdreich ab. In einer Tiefe von 95 cm fand sich ein linker Hocker mit dem Kopf im Nordosten, Kopf, Schulter- und Beckengürtel waren in Seitenlage, die Fersen mäßig hochgezogen, die linke untere Extremität war stärker angewinkelt als die rechte, die oberen Extremitäten waren auf Höhe des Oberkörpers angewinkelt, die Hände befanden sich vor dem Schädel, hinter dem Oberkörper wurden Tierknochen gefunden, jedoch keine weiteren Beigaben (Abb. 15). Klassifizierung der Grablege nach Hille 2012: Graborientierung zwischen 1 und 9, einfache Hockerhaltung IV, Beigaben Positionierung –.

Anthropologie: Mann, adult, 20.–25. Lebensjahr, Körpergröße: 174 cm (Abb. 16).
Erhaltungszustand: Der Schädel ist nur an der Basis leicht beschädigt. Das postkraniale Skelett ist fast vollständig erhalten.
Geschlecht: Die geschlechtsbestimmenden Merkmale des Beckens sind eindeutig männlich ausgeprägt, die Langknochen sind nicht besonders muskelstark und auch die Stirnregion ist eher feminin ausgebildet. Es überwiegen aber die männlich ausgeprägten Merkmale.
Sterbealter: Die Schädelnähte sind offen und die Spongiosastruktur des Oberarms wie des Oberschenkelkopfes sind dicht, die Zahnabrasion deutet auf ein Sterbealter zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr. Die Wachstumsfuge am sternalen Ende der Clavicula ist noch offen (Phase I, 18–20 Jahre), die Wachstumsfugen des Femurs sind verschlossen, die des Oberarms und des Beckenkamms noch leicht sichtbar (20–25 Jahre).
Stomatologischer Befund: Die Zähne liegen im Kiefer vor und zeigen keine Pathologien oder Anomalien. Im Bereich der Unterkiefermolare sind Hinweise auf eine leichte Parodontose zu erkennen. Eine leichte Schmelzhypoplasie ist an den oberen Eckzähnen zu erkennen, die ca. im fünften Lebensjahr entstanden ist.

16 Grabungsdokumentation (Grabzeichnung) Manfred Pertlwieser.

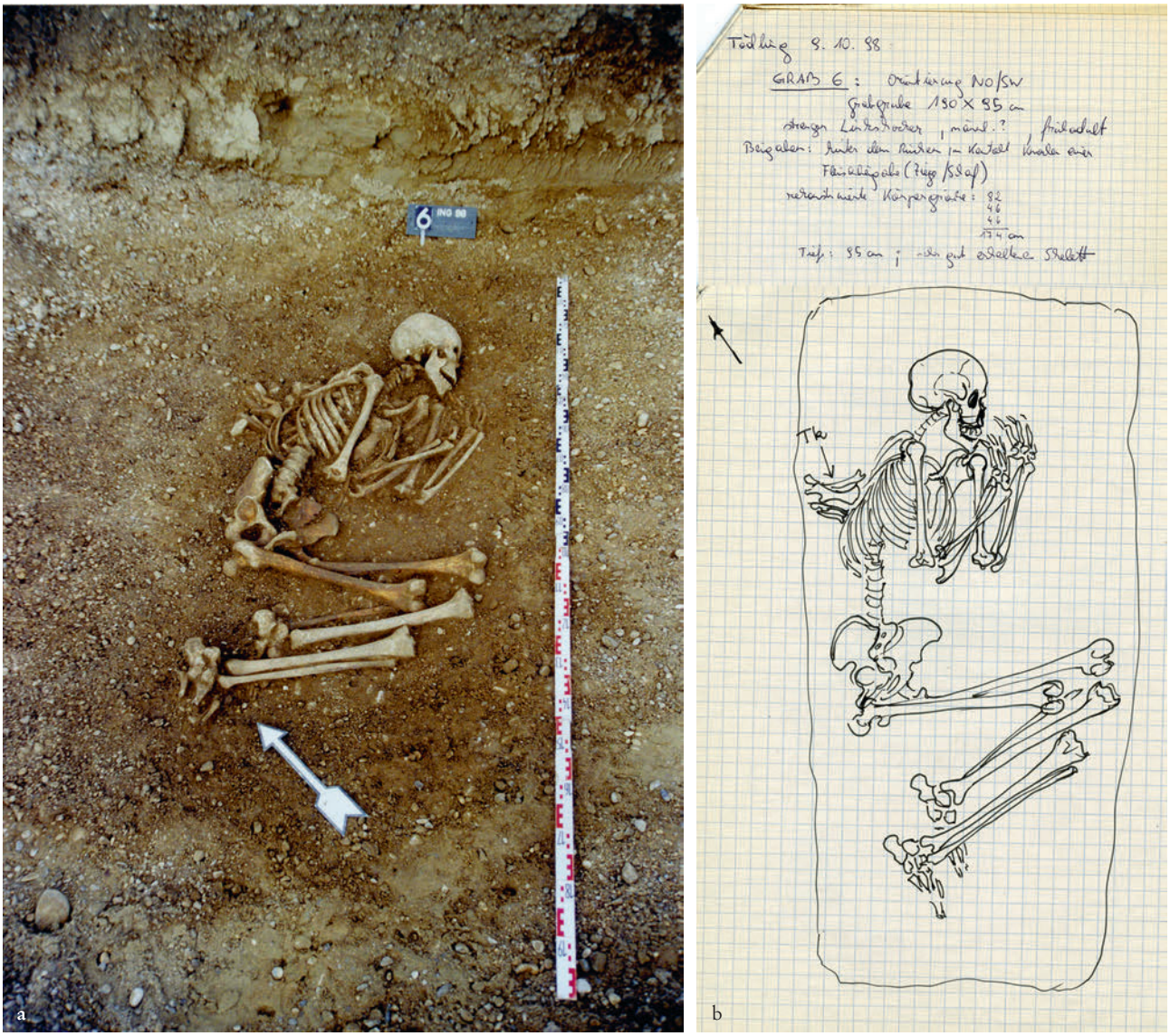


Abb. 15. Tödling, Grab 6. – a. Fotodokumentation der Grabsituation. – b. Grafische Skizze mit Notizen von M. Pertlwieser.

Kleinräumige morphologische Varianten: Als seltene Variante ist bei diesem Schädel ein *Os apicis* ausgebildet. Am rechten Sprunggelenk ist eine Hockerfacette zu sehen.
Pathologien: Das Gaumendach ist leicht porös und weist seitlich kleine Knochenleisten auf. Die äußere Schädeloberfläche hat zahlreiche feine Porositäten ausgebildet. An der kaudalen Deckplatte des 11. Brustwirbels und an der kranialen des 12. Brustwirbels finden sich Schmorl'sche Einbrüche. An den Röntgenbildern der Schienbeinschäfte sind mehrere Harris-Linien zu sehen, die zwischen dem 12. und 13. Lebensjahr entstanden sind.[17]

Maße für die Körpergrößenschätzung: rechter Humerus (1) 33,2 cm, rechter Radius (1) 25,2 cm, (1b) 24,9 cm, rechte Ulna (1) 27,6 cm, rechter Femur (1) 46,2 cm, (2) 45,5 cm, rechte Tibia (1) 40,0 cm, (1b) 39,4 cm, rechte Fibula 38,3 cm; geschätzte Körpergröße: 174 cm.
Anmerkung: Der rechte erste Schneidezahn wurde vom Ausgräber für eine etwaige aDNA Untersuchung entnommen und wird getrennt aufbewahrt.

Archäozoologie: Schaf/Ziege: Teilskelett bestehend aus linkem Radius (distale Fuge offen, Epiphyse fehlt), Ulna (Fuge offen, Epiphyse fehlt), Pelvis (Acetabulumfugen geschlossen), zwei Lendenwirbeln und zwei Sacrumelementen (offene Fugen, Wirbelkörperepiphysen teilweise vorhanden).

17 Byers 1991.

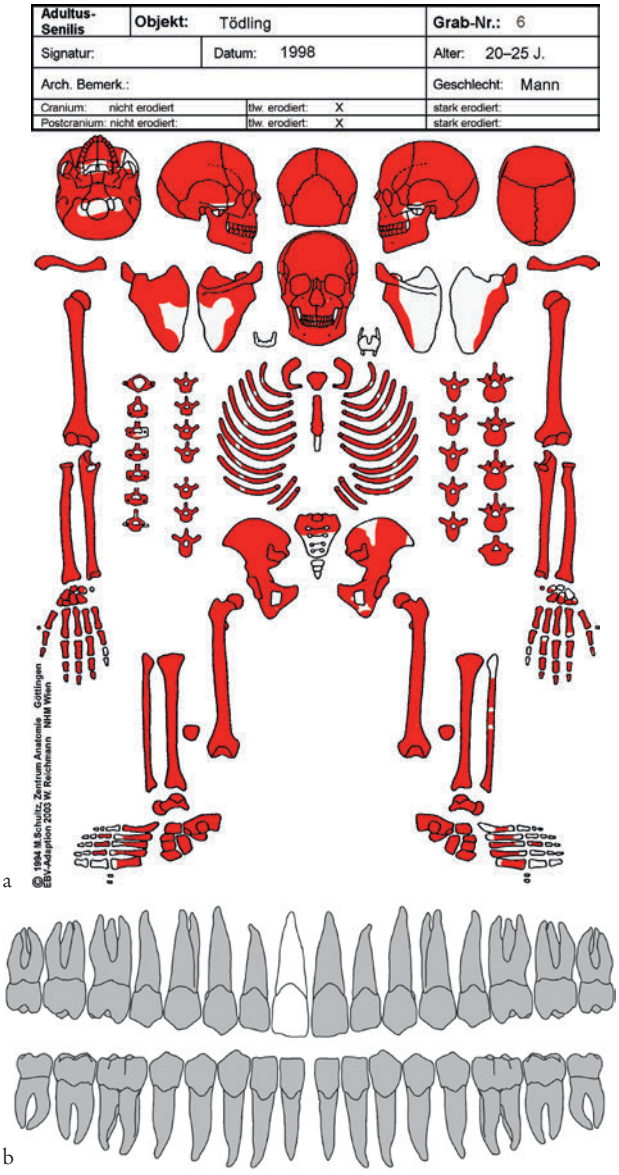


Abb. 16. Erhaltene Skelettteile (a) und Zähne (b) aus Tödling, Grab 6.

3. Auswertung Anthropologie

Bei den in Tödling geborgenen menschlichen Überresten der späten Glockenbecherzeit handelt es sich um sechs Individuen. Grab 1 war durch die Bauarbeiten bereits zerstört und die Zugehörigkeit zu dieser Gruppe konnte durch die Lage der Auffindung und die Zuordnung überzähliger Knochen aus anderen Gräbern erschlossen werden. Bei den Gräbern 2–6 lagen Einzelbestattungen in geschlechtsspezifisch orientierter Hockerlage vor.

Die Skelettreste stammen von zwei maturen Frauen und vier jüngeren Männern. Sie waren relativ gut und vollständig erhalten, die Knochenoberfläche war nur teilweise erodiert. Den gut erhaltenen Gebissen wurde jeweils ein Zahn für zukünftige Untersuchungen entnommen; sie werden separat aufbewahrt. Die Gebisse der jüngeren Männer zeigen bis auf leichte Alveolarveränderungen aufgrund von Parodontose keine Pathologien. Das Individuum 5 hat jedoch zahlreiche kleine Schmelzdefekte an den Molaren, wodurch sich kleine Fissurenkarieslöcher ausbilden konnten. Von den älteren Frauen sind keine Zähne erhalten.

Der gute Erhaltungszustand der Knochen ermöglichte neben den Befunden zum Sterbealter und Geschlecht auch die Beurteilung von kleinräumigen morphologischen Varianten. Diese könnten auf eine mögliche Verwandtschaft hinweisen oder zumindest gruppenspezifische Merkmale erkennen lassen. So war das Vorkommen von Schaltknochen in der Lambdaregion bei den Individuen aus den Gräbern 3, 4 und 6 auffällig. Bei dem Individuum aus Grab 5 waren Lambdanahtknochen erhalten. Diese vermutlich genetisch bedingte Variante lässt ein Verwandtschaftsverhältnis vermuten, könnte aber auch, wie oben erwähnt, ein gruppenspezifisches Merkmal sein. Auf verwandtschaftliche Strukturen in dieser Gruppe deutet auch ein sehr ähnlich ausgeprägter leichter Zahnengstand der Unterkieferfrontzähne bei den Individuen aus den Gräbern 3 und 4. Das Vorkommen eines *Trochanter tertius* am Oberschenkelknochen bei den Individuen 3 und 5, einer Vertiefung der Ansatzstelle des *M. solei* (*Fossa solei*) bei den Individuen 2, 4 und 5 sowie die Hockerfacetten, die bei allen Individuen zu beobachten waren, werden eher als funktionale Merkmale gedeutet, die aufgrund einer vergleichbaren Art der physischen Belastung entstanden sind.

An krankhaften Veränderungen waren degenerative Veränderungen an den Gelenken nur bei den Resten der zwei älteren Frauen zu beobachten. Schmorl'sche Deckplatteneinbrüche (Abb. 17) an den Wirbeln fanden sich bei den Individuen 2, 3, 5 und 6. Diese Einbrüche der Bandscheiben entstehen schon in jungem Alter, vermutlich war eine genetische Disposition vorhanden, die bei starker Belastung der Bandscheiben zu diesem Bandscheibeneinbruch in den Wirbelkörper führt.[18]

Verstärkte Porositäten an den Knochenoberflächen vor allem am Schädel weisen auf Anämien, Mangelerkrankungen wie Vitaminmangel oder auch Fehl- oder Mangelernährung hin. Diese waren bei den Individuen 1 und 6 und vor allem bei Individuum 4 zu sehen. Bei letzterem deuteten sekundäre Knochenauflagerungen im Bereich des Kiefergelenkes auf periostale Blutungen (Abb. 18), die auf ein länger andauerndes, zum Zeitpunkt des Todes noch aktives Geschehen hinweisen.

18 Dihlmann 1987, 478–487.



Abb. 17. Schmorl'scher Deckplatteneinbruch bei einem Lendenwirbel von Individuum 3 (Foto: W. Reichmann, Naturhistorisches Museum Wien).



Abb. 18. Periostale Auflagerungen am inneren Unterkieferast von Individuum 4 (Foto: W. Reichmann, Naturhistorisches Museum Wien).

Anzeichen von Stresssituationen wie bei schweren Erkrankungen oder Nahrungsmangel in der Kindheit können zu einer Mineralisationsstörung während der Zahnentwicklung in Form von Schmelzhypoplasien an den Zähnen oder zu Wachstumsstillstandslinien (Harris-Linien), welche am Röntgenbild der Langknochen als weiße, verdichtete Linien zu erkennen sind, führen. Leichte Schmelzhypoplasien waren bei den Individuen 3, 5 und 6 zu beobachten; diese Mangelsituationen sind im 3.–4. bzw. im 5. Lebensjahr aufgetreten und wurden überlebt. Bei Individuum 4 waren keine Schmelzveränderungen ausgebildet und von den Individuen 1 und 2 waren keine Zähne erhalten. Harris-Linien waren an den Röntgenbildern der unteren Schienbeinabschnitte der Individuen 2, 5 und 6 zu erkennen (Abb. 19).

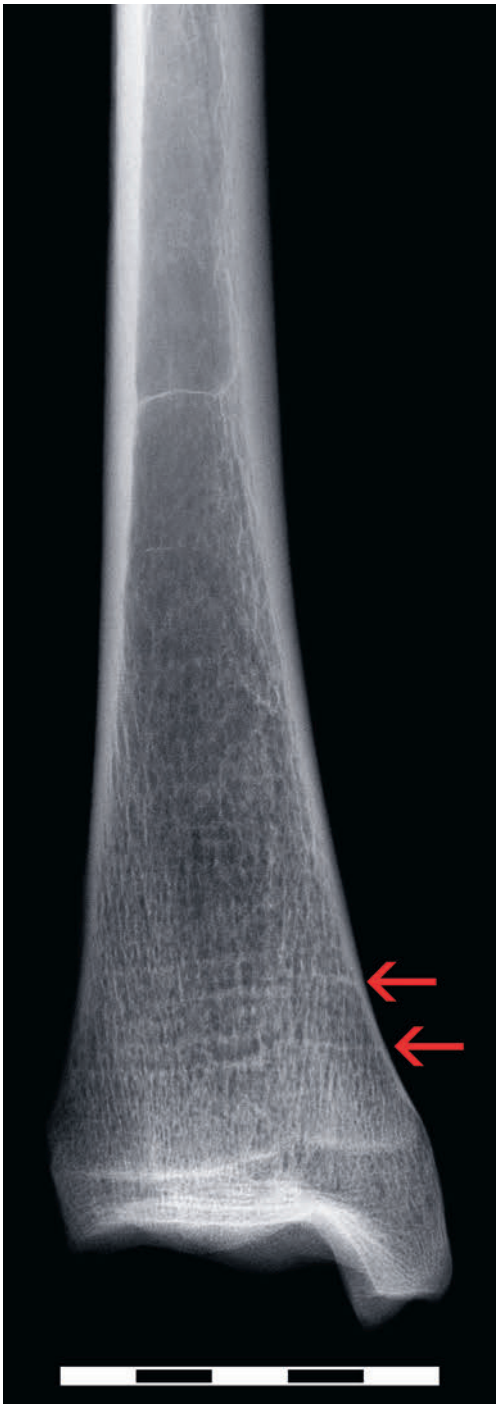


Abb. 19. Röntgenbild der distalen Tibia von Individuum 5 mit Wachstumsstillstandslinien, sog. Harris-Linien (Foto: W. Reichmann, Naturhistorisches Museum Wien).

Nach der Methode von Steve Byers[19] sind diese bei Individuum 5 zwischen dem 12. und 14. Lebensjahr entstanden, während bei Individuum 6 diese zwischen dem 12. und

19 Byers 1991.



Abb. 20. Kallusbildung nach gut verheiltem, lange zurückliegendem Frakturgeschehen an der rechten Elle von Individuum 5 (Pfeil; bei den sichtbaren Bruchkanten handelt es sich um postmortale Frakturen; Foto: W. Reichmann, Naturhistorisches Museum Wien).



Abb. 21. Absprengung eines Teiles des proximalen Gelenksendes des rechten fünften Mittelfußknochens von Individuum 3 (Foto: W. Reichmann, Naturhistorisches Museum Wien).

13. Lebensjahr aufgetreten sind. Bei Individuum 2 konnte mangels Knochenerhaltung nicht genau auf einen Auftretungszeitraum geschlossen werden. Individuum 3 wies keine Harris-Linien auf und die Individuen 1 und 4 konnten aufgrund des Erhaltungszustands nicht beurteilt werden.

Traumatische Geschehen waren nur in zwei Fällen zu beobachten. Individuum 5 zeigt eine gut organisierte Kallusbildung einer verheilten Fraktur an der rechten Elle (Abb. 20) und bei Individuum 3 war ein schlecht verheiltes oder noch nicht abgeheiltes Geschehen am rechten fünften Mittelfußknochen (Abb. 21), an der Ansatzstelle des *M. peroneus brevis*, zu sehen. Diese Verletzung führte zu einer Instabilität des Sprunggelenkes, zu chronischen Schmerzen und damit sicherlich auch zu einer Irritation der Fußbewegung, weil die Streckung und das Einwärtsdrehen durch die Verletzung gestört waren.

Die Todesursache konnte bei keinem der Individuen am Skelett festgestellt werden. Auffallend in dieser Kleingruppe war die berechnete Körpergröße der Männer, die im Mittel bei 176,3 cm (n=3) lag. In Relation dazu war die einzige Frau dieser Gruppe aus Grab 2 mit 163 cm relativ klein, was auf einen markanten Geschlechtsdimorphismus deuten könnte.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die anthropologische Untersuchung der glockenbecherzeitlichen Menschen von Tödling einen weiteren Detailbefund der archäologisch-anthropologischen Aufarbeitung der glockenbecherzeitlichen Bevölkerungen Österreichs darstellt. Die sechs Gräber aus Tödling bilden im Hinblick auf die Anzahl der Bestattungen eine mittelgroße Gruppe. Die zurzeit größte bekannte Nekropole dieser Kulturstufe in Österreich stellen die Funde aus Zwingendorf/Alicenhof[20] mit 21 Gräbern dar. Die im Zuge des Forschungsprojekts „Das Endneolithikum im Osten Österreichs“ erfassten und anthropologisch bereits untersuchten[21] 15 glockenbecherzeitlichen Gräber aus Franzhausen II, die acht Gräber aus Oberbierbaum und die Einzelgräber aus Gemeinlebarn, Oberndorf in der Ebene und Ossarn sowie die von den Autorinnen publizierten Befunde aus Frauenhofen[22] und Herrnbaumgarten[23] bilden die Basis für die folgende Zusammenstellung (Tab. 1). Eine detaillierte anthropologische Vorstellung der unpublizierten Funde befindet sich in Vorbereitung. Zudem wurden die Gräber aus Henzing[24]

20 Wiltschke-Schrotta, Berner, Teschler-Nicola 2000–2001.
21 FWF-Einzelprojekt P18131 „Das Endneolithikum im Unteren Traisental“ unter der Leitung von Daniela Kern. Die anthropologischen Untersuchungen wurden von Margit Berner und Karin Wiltschke-Schrotta durchgeführt.
22 Kern, Wiltschke-Schrotta 2010.
23 Wiltschke-Schrotta 2006.
24 Jungwirth 1976.

Gräberfeld	Frau	Mädchen	indifferent	Mann	Knabe	unbestimmbar	Leichenbrand, unbestimmbar	w/m	keine menschlichen Überreste	Gesamt
Franzhausen II	2	4		3	1	3			2	15
Gars am Kamp									1	1
Gemeinlebarn				1				1		2
Henzing				3		1				4
Herrnbaumgarten	1									1
Oberbierbaum	2	1		1	3		1			8
Oberndorf/ Ebene							1			1
Ossarn 1				1						1
Tödling	2			4						6
Zwingendorf/ Alicenhof	6	3		2	5		4		1	21
Frauenhofen			1	2						3
Michelndorf				1						1
Haid				3			11			14
Gesamtergebnis	13	8	1	21	9	4	17	1	4	78

Tab. 1. Zusammenstellung der anthropologisch untersuchten glockenbecherzeitlichen Skelettreste aus Österreich.

und die publizierten Gräber aus Michelndorf[25] und Haid[26] hinzugezogen.

Insgesamt wurden von den oben genannten Fundplätzen 74 menschliche Überreste aus 78 Bestattungen geborgen. Davon konnten 52 Körperbestattungen und 20 Brandbestattungen anthropologisch untersucht werden. Die auf anthropologischen und archäologischen Daten basierende Verteilung der Geschlechter umfasst 13 Frauen (davon ein Leichenbrand), 8 Mädchen (jünger als 14 Jahre), 21 Männer und 9 Knaben. Ein Individuum war keinem Geschlecht zuzuordnen, bei einem weiteren Individuum widersprechen sich die anthropologische und die archäologische Geschlechtsbestimmung und das Geschlecht von 21 Individuen war unbestimmbar. Von den 52 Körperbestattungen waren 29 von erwachsenen Individuen und 33 von Subadulten. Bei vier Gräbern gab es keine menschlichen Überreste und auch archäologisch keine Hinweise auf das Geschlecht. Auffallend ist, dass in Tödling nur ein jugendliches Individuum bestattet wurde und keine Kinder. In Oberbierbaum waren hingegen nur ein Erwachsener und sieben Kinder bzw. Jugendliche bestattet worden.

Die ungewöhnliche Körpergröße der männlichen Individuen aus Tödling veranlasste uns einen Vergleich mit anderen Individuen dieser Zeitstellung zu machen. Hierbei wurden die zur Verfügung stehenden publizierten und unpublizierten Daten der oben genannten Gruppen herangezogen (Abb. 22).

Bei der Zusammenstellung der errechneten Körpergrößen der 14 glockenbecherzeitlichen Individuen fällt generell die stattliche Körpergröße der Männer aus Tödling auf. Nur der Mann aus Grab 2071 aus Gemeinlebarn war von vergleichbarer Größe.

Da die Bestatteten aus Tödling in der Zeit des Übergangs zur Bronzezeit begraben wurden, ist auch ein Vergleich mit Untersuchungen zu Bevölkerungsgruppen dieser Zeitstufe durchgeführt worden. Hier wurde vorerst die durchschnittliche Körpergröße zum Vergleich herangezogen. Des Weiteren wurde auch eine ältere, und zwar Schnurkeramische Gruppe,[27] in die Gegenüberstellung aufgenommen. Sämtliche Ausgangsdaten, auf denen die Schätzungen der Körpergröße beruhen, lagen der Bearbeiterin vor.[28]

In der grafischen Darstellung (Abb. 23) ist der Maximalwert, der Minimalwert, der Median, das obere und das untere Quartil der Körpergröße einer Population, nach

25 Deutschmann 2007, 164.

26 Reitberger 2008, 135, 138, 167, 204.

27 Daten aus dem FWF-Projekt „Das Endneolithikum im Osten Österreichs“, siehe Anm. 21.

28 Für die Überlassung der Messdaten der frühbronzezeitlichen Serie von Franzhausen I gilt unser herzlicher Dank M. Berner.

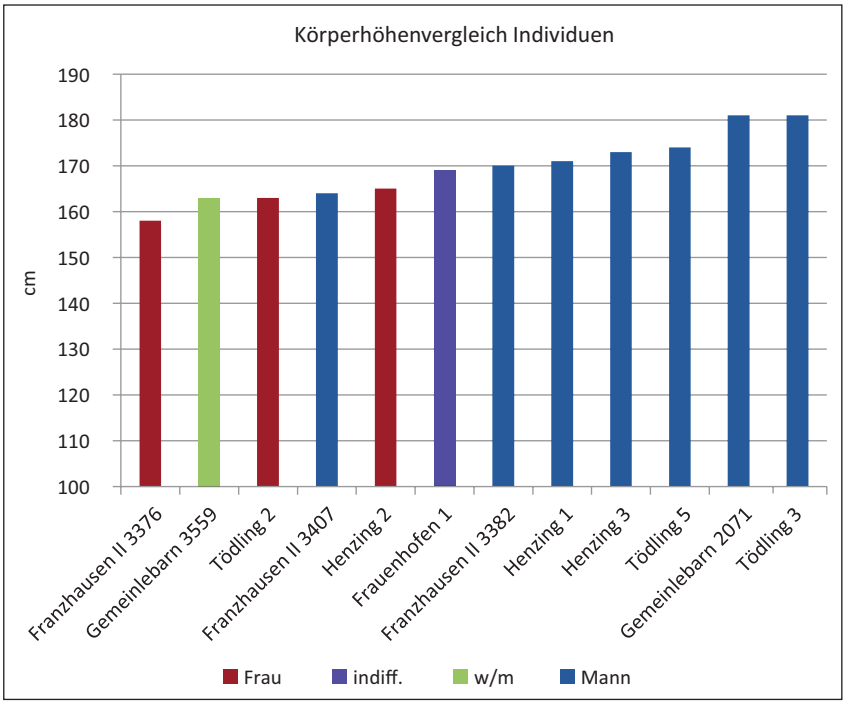


Abb. 22. Zusammenstellung der geschätzten Körpergrößen glockenbecherzeitlicher Individuen aus Österreich (Körpergrößenschätzung nach Sjøvold 1990).

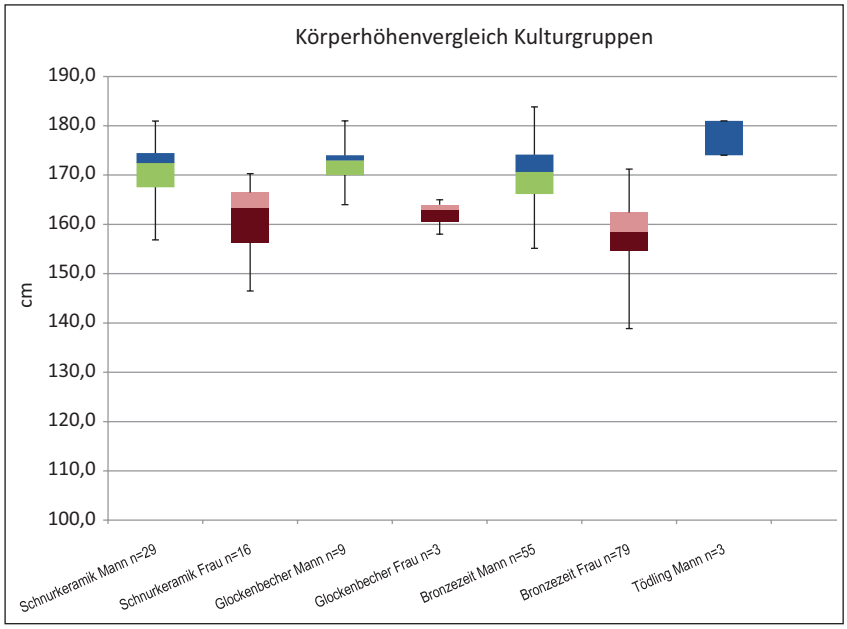


Abb. 23. Körpergrößenvergleich zwischen Befunden aus den Kulturgruppen der Schnurkeramik, der Glockenbecherzeit und der Bronzezeit sowie der extra gegenübergestellten Tödlinger Gruppe: die Körpergrößendaten der Männer sind jeweils blau/grün, die Körpergrößendaten der Frauen rosa/rot (Maximalwert, oberes Quartil, Median, unteres Quartil, Minimalwert).

Geschlecht getrennt, visualisiert. Es veranschaulicht klar, dass die drei Männer aus Tödling in den oberen Bereich der Körpergröße der Vergleichspopulationen fallen. Jedoch sind die Werte aus Tödling aufgrund der geringen Stichprobe mit Vorsicht zu betrachten.

Dieser interessante Aspekt der Körpergröße, der speziell die Tödlinger Gruppe betrifft, wurde aus einer geplanten Gesamtpublikation aller österreichischen glockenbecherzeitlichen Befunde vorgezogen. Dieses Ergebnis soll in der Folge mit mehr Daten und großräumigeren geografischen Vergleichen erweitert werden.[29]

4. Auswertung Archäozoologie

Die im April 1998 freigelegten Körpergräber 2, 3, 4 und 6 aus Tödling enthielten eine überschaubare Menge an Tierknochen, die der Archäologisch-Zoologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Wiens zur Beurteilung vorgelegt wurden. Überreste von Schafen (bzw. Ziegen)[30] konnten in der kleinen Stichprobe am häufigsten festgestellt werden – sie finden sich in den Gräbern 2, 3 und 6. Bei den Knochenkonvoluten aus den beiden letztgenannten Bestattungen handelt es sich um Teilskelette, die aus artikulierbaren Elementen der Vordergliedmaßen (Schulterblatt, Speiche und Elle) und der Hüfte (Lendenwirbel, Kreuzbein und Becken) bestanden. Diese Körperteile sind besonders fleischreich und können ohne weiteres als Speisebeigaben identifiziert werden. Den unverwachsenen Beckenfugen nach zu urteilen, dürfte das Lamm/Kitz aus Grab 3 höchstens vier Monate alt gewesen sein. Das Individuum aus Grab 6 war bereits etwas älter, erreichte das Ende des dritten Lebensjahres jedoch nicht. Grab 2 beinhaltete lediglich einen Lendenwirbel mit offenen Wirbelkörperepiphysen. Die Knochenansammlung aus Grab 4 enthielt – von dem Speichenfragment eines subadulten Schweines (< 3,5 Jahre) abgesehen – die knöchernen Überreste eines Jungrindes (< 7–10 Monate). Es handelt sich abermals um eine Speisebeigabe, die aus Teilen der Vorderextremität und der Hüfte bestand. Nach Vergleich mit der Grabungsdokumentation finden sich alle untersuchten Tierknochen als Speisebeigabe in einer Schüssel mit Ausnahme von Grab 6, in dem ein organisches Gefäß vermutet werden könnte. An keinem der Knochen sind Zubereitungsspuren erkennbar.

5. Auswertung Archäologie

5.1. Bestattungssitten

Die Toten in den fünf sicher endneolithischen Körpergräbern wurden in gehockter Lage mit Blick nach Osten niedergelegt: ein Individuum mit dem Kopf im Süden (Grab 2), vier mit dem Kopf im Norden. Dem Bestattungsbrauch der Glockenbecherzeit zufolge bedeutet das, dass es sich bei den Toten um ein weibliches Individuum und vier männliche Individuen handelt. Diese Annahme wird durch die in den Gräbern gefundenen Beigaben[31] bekräftigt. Das Grab des Individuums mit dem Kopf im Süden enthielt einen Henkeltopf bzw. eine Kanne. Gefäße dieser Form finden sich üblicherweise nur in Gräbern von weiblichen Toten. Einen Hinweis auf männliche Bestattete geben die bogenförmigen Anhänger (Gräber 4 und 5), der Knebel und der Kupferdolch (beide Grab 4). Jan Turek zählt auch Tassen mit Leistenverzierung – im Gegensatz zu jenen mit Knubben – zu den männlichen Beigaben (vgl. Grab 3).[32] Die archäologische Interpretation wird durch die anthropologische Geschlechtsbestimmung bestätigt (s. o.). Ein weiteres Körpergrab (Grab 1) wurde im Bereich der linearbandkeramischen Siedlung zerstört, die zeitliche Zugehörigkeit zu den endneolithischen Bestattungen ist nicht sicher auszumachen. Über die Lage des Skelettes liegen keine Informationen vor.

Soweit erkennbar, sind die Arme aller Bestatteten vor dem Oberkörper angewinkelt. Die Hände befinden sich unmittelbar vor dem Gesicht (Grab 3) bzw. auf der Höhe des Kinns (Gräber 4, 5 und 6). Diese Lage ist in der „Ostgruppe der Glockenbecherkultur“ häufig nachgewiesen.[33] Nach Bärbel Metzinger-Schmitz tritt sie besonders oft in jüngeren Gräbern auf (Gräbergruppen C und D).[34]

Die Anordnung der Gefäße bei den Füßen oder hinter dem Körper ist wiederholt in glockenbecherzeitlichen Gräbern nachgewiesen.[35] Auch die Position des Dolches

29 Zu einem Bestatteten von überdurchschnittlicher Körpergröße aus einem glockenbecherzeitlichen Grab aus dem Mittelelbe-Saale-Gebiet siehe z. B. Conrad 2015–2016. – Zu einer umfangreichen Untersuchung an etwa 600 Skelettfunden neolithischer und frühbronzezeitlicher Bestattungen aus dem Mittelelbe-Saale-Gebiet siehe Nicklisch 2017.

30 Eine morphologische Differenzierung zwischen Schaf und Ziege ist aufgrund der hier altersbedingt nur schwach ausgeprägten Merkmale nicht möglich. Die angewandten Methoden richten sich nach Habermehl 1961.

31 Allgemein zu den geschlechtsspezifischen Bei- und Mitgaben sowie zur Forschungsgeschichte siehe Müller 1998. – Müller 2001.

32 Turek 2006, 63–64.

33 Armstellung 1 und 2 bei Metzinger-Schmitz 2004, 66 und Taf. 9–10.

34 Metzinger-Schmitz 2004, 152.

35 Metzinger-Schmitz 2004, Abb. 1–2. – Die Schemata können nur allgemein über die Lage der Keramik Auskunft geben und sind nur für die einzelnen Gefäßarten angegeben, nicht jedoch für Kombinationen. Die Darstellung der unverzierten Becher und der Krüge ist irreführend, da unter den Bechern (kleine, henkellose Gefäße) auch die sogenannten „eiförmigen Töpfe“ (große Gefäße) und unter den

am Ellbogen bzw. im Bereich des Oberkörpers[36] sowie die Position der Eberhauer-Ensembles auf der Schulter bzw. im oberen Brustbereich[37] entspricht der üblichen Lage.

Das Ensemble von großer bzw. breiter Tasse und kleiner bzw. schmaler Tasse findet sich häufig in spätglockenbecherzeitlichen Gräbern. Oft sind diese Tassen mit Schalen vergesellschaftet. Hier seien nur einige wenige Beispiele herausgegriffen: Steinheim, Gruppe 2/Männergrab,[38] Esting, Grab 2,[39] Mintraching, Grab 1,[40] Prag-Kobylis,[41] Aufhausen, Grab 5/97[42] und Riegel.[43] Die Beigabe von zwei formgleichen Gefäßen kann durch die unterschiedliche Funktion der beiden erklärt werden. Das größere Gefäß fungierte vermutlich als Krug, während es sich bei dem kleineren Gefäß um das eigentliche Trinkgefäß handelte. Diese Kombination einer großen und einer kleinen Tasse ist auch in schnurkeramischen Gräbern aus dem Traisental nachgewiesen und findet sich noch in Gräbern der Frühbronzezeit in Ostösterreich[44] sowie in sogenannten Gefäßdepots der mittleren Bronzezeit.[45] Diese Kombination entspricht der Beigabe von zwei unterschiedlich großen Glockenbechern[46] oder Krügen.[47]

Tassen in Töpfen (Grab 2) sind nicht ungewöhnlich in glockenbecherzeitlichen Gräbern, wie z. B. ein Vergleichsfund in Zwingendorf, Grab 11 belegt.[48] Ähnliche Befunde sind auch aus Gräbern der Frühbronzezeit bekannt, wie z. B. in Zwingendorf, Grab 10[49] und in einem Grab/einer Fundstelle aus Jois, das Wilfried Hicke[50] an den Übergang von der Leithaprodersdorf-Gruppe zur Wieselburgkultur stellt. Ineinander gestellte Gefäßen werfen die Frage auf, ob sie derart beigegeben wurden oder erst sekundär in diese Lage gelangten. Dieser Befund kann auch dadurch zustande kommen, dass das größere Gefäß ursprünglich durch einen organischen Gegenstand, z. B. ein Holzbrett, abgedeckt war und das kleinere Gefäß darauf abgestellt wurde. Dieses gelangte erst in das darunter befindliche, größere Gefäß, nachdem die organische Abdeckung vergangen war. Im Gegensatz dazu könnte die Fundlage auch bedeuten, dass die Gefäße tatsächlich ineinander gestellt mitgegeben wurden und zumindest das untere keinen oder nur einen „trockenen" Inhalt hatte, da man kaum annehmen kann, dass man Gefäße in flüssige oder breiartige Speisen stellte. Einen Hinweis, dass Schalen in der Tat Speisen enthielten, geben uns die darin gefundenen Tierknochen.

In Niederösterreich und dem Burgenland sind Tierknochen als Reste von Speisebeigaben in den glockenbecherzeitlichen Gräbern bisher kaum nachgewiesen. Nur im Grab 3/1974 von Henzing wurden Tierknochen am Fußende des Grabes festgestellt.[51] In Bayern[52] sowie in Sachsen[53] und Böhmen[54] finden sich artikulierbare Elemente der Gliedmaßen von Schaf/Ziege oder Schwein in glockenbecherzeitlichen Gräbern häufiger. Die Lage der Gefäße mit den Speisebeigaben beim Rücken des Verstorbenen deckt sich ebenfalls mit der Niederlegungsart der Beigaben im heutigen Bayern und Mähren. Die Tierknochen beim Rücken des Bestatteten aus Grab 6 könnten sich in einem Behälter aus organischem Material befunden haben oder auf einem Holzgefäß/Holzbrett niedergelegt worden sein. Allerdings muss beachtet werden, dass nur sehr wenig Platz zwischen dem Rücken des Toten und der Wand des Grabschachtes vorhanden war.

5.2. Beigaben und Trachtbestandteile

Von dem zerstörten Grab 1 sind nur die menschlichen Überreste erhalten. Ein Männergrab (Grab 6) enthielt außer den Tierknochen der Speisebeigaben keine weiteren Überreste von Beigaben oder Trachtbestandteilen. In den übrigen vier Gräbern fanden sich insgesamt drei Schalen, vier Tassen und ein Henkeltopf. An Trachtbestandteilen wurden insgesamt acht bogenförmige und ein stäbchenförmiger Anhänger festgestellt, an Geräten haben sich ein Messer („Dolch"), das Bruchstück eines Silexabschlags und ein möglicher Unterlagsstein erhalten.

5.2.1. Tassen

Die Tasse aus Grab 2 (Taf. 1/12002) steht sowohl in ihrer grundlegenden Form mit dem kurzen, nur sehr schwach

Krügen sowohl Tassen (klein) als auch Krüge (größer) zusammengefasst sind.

36 Metzinger-Schmitz 2004, 71 und Abb. 4.

37 Bosch 2008a, Abb. 3.

38 Dietrich, Kociumaka 2001, 35 und Abb. 24.

39 Schefzik 2000–2001, 48.

40 Schönweiss, Werner 1987, Abb. 3.

41 Havel 1978 (zitiert nach Turek 2006, 340 und Abb. 77).

42 Kreiner, Pleyer 1998, Abb. 7.

43 Kraft 1941–1947, 131.

44 Z. B. Bernhardsthal, Grab 30: Neugebauer 1979, 158 und Abb. 5/30. – Zwingendorf, Grab 7: Wewerka 1982, Abb. 7.

45 Z. B. Gobelsburg: Krenn-Leeb 2014, 27–28. – Herzogenburg: Neugebauer 1998–1999, 32, 39.

46 Z. B. Ledce-II-I/1952: Dvořák 1992, Taf. 58.

47 Z. B. Csepel-Insel, Grab 133: Endrődi 2013, Abb. 2.

48 Kern 2000–2001, 309 und Taf. 5, sowie 313 (Parallelen).

49 Wewerka 1982, Abb. 4.

50 Hicke 1987, 43–44 und Taf. IV.

51 Friesinger 1976, 825 und Abb. 1. – Die Bestimmung ist nicht angegeben.

52 Irlbach, Grab 1: junges Schwein (Radius, Ulna, Becken und zehn Wirbel), siehe Koch 2006, 26 und Abb. 25.

53 Gräber 4, 6 und 7 von Kölsa (Conrad 2007, 10) und Schafstädt (Matthias 1960, 100).

54 Z. B. Kneževes, Grab 5: Kytliková 1956, 332 und Abb. 126.

vom Körper abgesetzten Rand als auch in ihrer Verzierung der Schulter bzw. des oberen Bauchbereichs deutlich in der Tradition der Oggauer Tasse. Der schwach gekantete, tiefe Bauchumbruch findet sich auch an den Tassen aus Henzing.[55] Er verbindet diese Tassen einerseits mit Tassen der Somogyvar-Vincovci-Kultur aus dem heutigen Ungarn, aber auch mit den Protoaunjetitztassen und ist ein deutlicher Hinweis auf die späte zeitliche Stellung. Eine Parallele für die verzierte Tasse aus Grab 2 stellen die Tasse aus Grab 2 von Irlbach[56] und jene aus dem Grab aus Hetzmannsdorf[57] dar. Senkrechte Rillen verzieren von Bayern bis Niederösterreich auch noch Tassen aus frühbronzezeitlichen Gräbern.[58]

Die Form der Tasse aus Grab 3 (Taf. 1/12004) entspricht ebenfalls der Oggauer Tasse, die Verzierung ist hier in Form von Leisten ausgeführt und nicht eingeritzt. Parallelen für die Tasse mit vertikalen Leisten finden sich von Bayern, z. B. in einem Grab aus Unterbiberg[59] und in der Grube 1 aus Allershausen-Unterkienberg,[60] über Österreich bis Ungarn.[61] In Böhmen und Mähren ist sie sowohl in Gräbern[62] als auch in Siedlungen[63] wiederholt nachgewiesen. Glatte Leisten wie auf der Tasse aus Grab 3 treten in Niederösterreich bereits seit der Badener Kultur[64] auf und dienen bis in die Mittelbronzezeit[65] zur Verzierung der Gefäße, hauptsächlich von Tassen und „formgleichen" Krügen, bisweilen auch von Großgefäßen. Später sind sie nicht mehr üblich. Tassen mit Leistenverzierung sind vor allem für die Schnurkeramik und die Glockenbecherkultur charakteristisch, sie stellen ein verbindendes Element dar. Auch noch im glockenbecher-/frühbronzezeitlichen Gräberfeld von Haid sind sie nachgewiesen.[66]

5.2.2. Schalen

Die Schalen aus den Tödlinger Gräbern haben innen schwach verdickte, schräg abgestrichene Ränder. Die Böden der Schalen aus den Gräbern 2 und 3 sind abgesetzt. Zwei der Schalen weisen Handhaben auf, wobei es sich je einmal um einen Doppelhenkel (Grab 2, Taf. 1/12000) und einen horizontalen Henkel (Grab 4, Taf. 1/12007) handelt.

Doppelhenkel sind in Bayern kaum nachgewiesen,[67] finden sich aber häufig auf Schalen der sogenannten Begleitkeramik in Böhmen, Mähren, Österreich und Ungarn.[68] Häufiger sind sie auch aus benachbarten Gebieten sowohl aus älteren als auch zeitgleichen Fundverbänden bekannt. So treten Doppelhenkelschüsseln in der Oberlausitzer Gruppe der Schnurkeramik[69] auf. Doppelhenkel bzw. zwei asymmetrisch angebrachte Henkel („nebenständig gestellte Henkelösen"[70]) sowie horizontale Doppelhenkel[71] sind auch auf den Schalen, Schüsseln und Bechern der Schönfelder Kultur/Gruppe nachgewiesen.[72] In der Somogyvar-Vinkovci-Kultur finden sich Doppelhenkel an profilierten Schüsseln mit gerautem Gefäßunterteil.[73] Vereinzelt treten Schalen mit Doppelhenkel in unserem Raum noch in frühbronzezeitlichen Fundverbänden auf.[74]

Auch die Schalen mit horizontalem Henkel sind ein typischer Vertreter der „Begleitkeramik". Marie Besse fasst sie in ihrem Typ 81 zusammen, der ihrer Untersuchung nach am häufigsten in Gräbern in Tschechien und Bayern vorkommt. In Italien sind Schalen mit horizontalen Henkeln auch in Siedlungen nachgewiesen.[75] In der Umgebung von Florenz kommen Schalen mit horizontalen Henkeln in den Stufen 2,[76] 3[77] und 4[78] der Glockenbecherkultur vor. Horizontale Henkel sind dort an die Schalen mit verdicktem, meist horizontal abgestrichenem Rand gebunden, die keine regionalen Vorläufer haben[79] und bis nach Mittelitalien verbreitet sind.[80] In Grube 3 von Allershausen-Unterkienberg[81] fand sich unter anderen mit Tödlinger Stücken vergleichbaren Gefäßen eine Schale mit horizontalem Henkel – in diesem Fall mit Füßchen. Auch in der Schweiz und am Oberrhein[82] sind

55 Friesinger 1976, Taf. 2/a, c.
56 Koch 2006, Abb. 26/4.
57 Hasenhündl 1991, 193 und Abb. 387. – Lauermann 2018.
58 Z. B. Haid, Grab 40: Reitberger 2008, Taf. 26/40/2.
59 Vgl. Schefzik, Volpert 2003, ohne Grabangabe. Sie sprechen von östlichen Einflüssen.
60 Winghart 1985–1986, Abb. 3/1, 3.
61 Z. B. Békásmegyer: Schreiber 1973, 19.
62 Turek 2006, Abb. 8.
63 Ondráček, Dvořák, Matějíčková 2005, Taf. 31/205; 32/217–218; 108/217.
64 Siehe auch Winghart 1985–1986, 88.
65 Z. B. Haid, Grab 21A, kurze senkrechte Leisten: Reitberger 2008, Taf. 16/4.
66 Grab 2, Glockenbecherkultur: Reitberger 2008, Taf. 2/2/7. – Grab 38/A–B, Frühbronzezeit: Reitberger 2008, Taf. 24/5.
67 Heyd 2001, 247.
68 Z. B. Békásmegyer (Schreiber 1973, 16), Bulhary (Měřínský, Stuchlík 1980, Abb. 4/3), Šlapanice II-3/34 (Dvořák, Hájek 1990, Taf. X) und Zwingendorf, Grab 18 (Kern 2000–2001, Taf. 8).
69 Weber 1969, 34 und Abb. 35/12.
70 Wetzel 1969, 125.
71 Z. B. Hassel-Wischer: Wetzel 1969, Abb. 2/c.
72 Diverse Fundorte: Wetzel 1969, Abb. 1–2.
73 Tasíc 1984, Taf. I/1–2.
74 Grab 43: Reitberger 2008, Abb. 31 und Taf. 27.
75 Besse 2004, 134 und Abb. 2.
76 Leonini, Sarti 2008a, 92 und Abb. 4/6, 11.
77 Leonini, Sarti 2008a, 96 und Abb. 9/13.
78 Leonini, Sarti 2008a, Abb. 11/5.
79 Leonini, Sarti 2008a, 101.
80 Z. B. Torre Crognola: Leonini, Sarti 2008b, Abb. 2/6.
81 Winghart 1985–1986, Abb. 5/2.
82 Z. B. Riegel: Kraft 1941–1947, Taf. 43/C3.

horizontale Bandhenkel[83] an Schüsseln nachgewiesen, am Oberrhein auch an fässchenförmigen Tassen.[84] Im mittleren Donauraum finden sich Schalen mit horizontalem Henkel auch noch in frühbronzezeitlichen Gräbern.[85]

5.2.3. Henkeltopf/Kanne

Der Henkeltopf (Taf. 1/12001) ist nicht vollständig erhalten. Der Henkel ist im oberen Bereich ergänzt und auch der Rand fehlte in diesem Bereich. Der Henkel ist randständig rekonstruiert. Es ist aber auch möglich, dass das Gefäß ursprünglich einen unterrandständigen Henkel hatte, was im Vergleich mit den bayerischen Parallelen auch besser passen würde. Im Gegensatz zu den spätglockenbecherzeitlichen Henkeltöpfen aus Niederösterreich und Mähren weist er keine Gliederung auf, sondern hat wie die Töpfe der Leithaprodersdorf-Gruppe ein schwach S-förmiges Profil. Parallelen finden sich in Jois II, Fundstelle 14,[86] die Hicke in die Leithaprodersdorf-Gruppe stellt,[87] und in der oben schon erwähnten Grube 1 von Allershausen-Unterkienberg.[88]

5.2.4. Silex

Der kleine Silexabschlag aus Grab 5 (Taf. 2/12011) kann bestenfalls als Rest eines größeren Werkzeuges gesehen werden. Silices und Silexgeräte wurden ausgesprochen selten in den Gräbern auf heute österreichischem Gebiet festgestellt. Zwei Silexabschläge fanden sich im Grab 2/1952 von Deutschkreutz bzw. in dessen Aushub.[89] Von den als Grab 7 und Grab 8 bezeichneten Komplexen aus Laa an der Thaya sind auch einige Silexabsplisse[90] bekannt. Der Fundbericht der unpublizierten Gräber und Gruben aus Lutzmannsburg erwähnt Radiolaritabsplisse.[91] In den bayerischen[92] und mährischen[93] Gräbern sind Geräte und Werkzeuge aus Silex häufig nachgewiesen,[94] darunter auch eine große Zahl an Pfeilspitzen. Im Gegensatz dazu ist die für die Glockenbecherkultur typische Bewaffnung mit Pfeil und Bogen in den ostösterreichischen Gräbern nur durch Armschutzplatten belegbar.[95] Die einzige Silexpfeilspitze, die hier in einem glockenbecherzeitlichen Grab gefunden wurde, ging schon kurz nach der Auffindung verloren.[96] Zwei weitere glockenbecherzeitliche Silexpfeilspitzen, möglicherweise aus einem zerstörten Grab, wurden bei Rettungsgrabungen in Poysbrunn gefunden.[97] Die meisten derzeit gesichert endneolithischen Pfeilspitzen aus Österreich stammen aus schnurkeramischen Gräbern.[98]

5.2.5. Dolch

Bei dem Tödlinger Exemplar handelt es sich um einen Griffplattendolch mit vier Nietlöchern. Griffplattendolche sind nur in Bayern, Mähren und Österreich nachgewiesen. Sie treten in Gräbern gemeinsam mit Begleitkeramik auf und sind in etwa in die Stufen B1 und B2 nach Volker Heyd zu stellen.[99] Es fällt auf, dass zwei der Parallelen aus Gräbern von Oggau stammen,[100] die auch schon andere Vergleichsfunde zu den Tödlinger Beigaben geliefert haben. Mit Ausnahme der Stücke aus Safferstetten (Bayern) und Šlapnice (Mähren)[101] sind die Dolche dieser Gruppe klein und wirken stark überarbeitet. Man gewinnt den Eindruck, dass sie häufig nachgeschärft wurden.

5.2.6. Möglicher Unterlagsstein

Bei dem auf der Brust des Toten in Grab 5 gefundenen Geröll (Taf. 2/12012) ist nicht klar, ob es sich um ein Gerät, das

83 Z. B. Basel-Hörligottesacker: Kraft 1941–1947, Taf. 45/9.
84 Z. B. Mölsheim: Köster 1965–1966, Taf. 27.
85 Franzhausen Grab Verf. 3 (Neugebauer, Neugebauer-Maresch 1997, Taf. 428), Grab Verf. 101 (Neugebauer, Neugebauer-Maresch 1997, Taf. 447), Grab Verf. 194 (Neugebauer, Neugebauer-Maresch 1997, Taf. 468), Grab Verf. 742 (Neugebauer, Neugebauer-Maresch 1997, Taf. 561) und Grab Verf. 845 (Neugebauer, Neugebauer-Maresch 1997, Taf. 581).
86 Hicke 1987, Taf. IIIa.
87 Hicke 1987, 41.
88 Winghart 1985–1986, Abb. 3/4.
89 Ohrenberger 1956, 100 und Taf. I/7–8.
90 Hetzer 1949, 94. – Kern 2003, 75.
91 Ohrenberger 1971, 248.
92 Bosch 2008b, 77.
93 Kopacz, Přichistal, Šebela 2009.
94 Zu Pfeilspitzen und anderen Objekten aus Silex von glockenbecherzeitlichen Gräbern des Mittelelbe-Saale-Gebietes siehe Conrad 2015–2016. – Conrad, Conrad 2015–2016.
95 Zu neueren Funden von Armschutzplatten aus Tschechien und Ungarn siehe Horváth 2017 (Budakalász). – Grömer et al. 2017 (Brodek u Prostějova).
96 MZK 1905, 417.
97 Krenn, Artner, Alpino 2010, 377. – Im Fundbericht werden nur zwei Glockenbecher und eine Armschutzplatte, nicht jedoch die beiden Silexpfeilspitzen erwähnt. Sie wurden aber gemeinsam mit den Glockenbechern und der Armschutzplatte in einer Ausstellung zu den betreffenden Rettungsgrabungen im Frühjahr/Sommer 2010 im Museum Poysdorf präsentiert. – Siehe zu diesem Bestattungsplatz Czene 2019.
98 Fünf Exemplare aus Grab Verf. 117 und zwei Exemplare aus Grab Verf. 522, beide aus der schnurkeramischen Gräbergruppe Franzhausen I im Bereich des bronzezeitlichen Gräberfeldes Franzhausen I, siehe Neugebauer, Neugebauer-Maresch 1997, Taf. 452, 535.
99 Heyd 2000. – Bosch 2008a, 117.
100 Oggau Grab 1 (Hicke 1987, Taf. X/1OS/c) und Oggau Grab 4 (Hicke 1987, Taf. XI/4OS/b).
101 Bosch 2008a, Abb. 35.



Abb. 24. Bogenförmige Anhänger und Knebel aus Tödling. – a. Grab 4. – b. Grab 5 (Foto: Oberösterreichisches Landesmuseum).

intentionell in diese Lage gebracht wurde, oder um einen zufällig hierher geratenen Stein handelt. Makroskopisch sind keine Bearbeitungsspuren oder Materialreste erkennbar, die auf eine Interpretation als Gerät zur Metallverarbeitung hinweisen könnten. Geräte zur Metallbearbeitung sind gerade in den letzten Jahren wieder in den Fokus der Forschung geraten.[102] Sie dienen als Ausgangspunkt für Überlegungen zu Spezialisierung und sozialer Differenzierung. Ohne weitere Untersuchungen des Tödlinger Stückes verbieten sich weiterreichende Überlegungen, sowohl zur Interpretation des Gegenstandes selbst als auch zur sozialen Stellung des Bestatteten.

5.2.7. Bogenförmige Anhänger: Typologie, Rohmaterial und Verzierung

Bereits in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts riefen die bogenförmigen Anhänger (Abb. 24) Interesse in der Glockenbecherforschung hervor,[103] wobei sie als halbmondförmige

102 Armbruster 2001. – Bátora 2002. – Freudenberg 2009. – Freudenberg 2010.

103 Schirmeisen 1936. – Willvonseder 1936. – Hájek 1939–1946.

Anhänger,[104] halbmondförmige Spangen[105] oder halbmondförmige Zierrate[106] bezeichnet wurden. Wie diese unterschiedlichen Termini belegen, wurde bereits damals die Verwendung dieser Objekte entweder als Kleiderverschlüsse oder Schmuckanhänger kontrovers diskutiert. In Folge hat sich die Bezeichnung „bogenförmige Anhänger" eingebürgert, wenngleich die Funktion bislang nicht geklärt werden konnte.

Bogenförmige Anhänger waren in den letzten Jahrzehnten Thema von zwei unabhängig voneinander durchgeführten Untersuchungen.[107] Die typologische Gliederung basiert in beiden Arbeiten auf der Art der Durchlochung (horizontal oder vertikal) sowie auf der Gestaltung der Enden (einfach bzw. abgerundet, verdickt, hörnchenförmig).[108] Chronologisch relevant dürfte davon nur die Art der Lochung sein, da vertikal gelochte Anhänger ausschließlich in älteren Grabverbänden vorkommen,[109] während horizontal gelochte Anhänger auch noch in den späten Fundverbänden vorhanden sind. Die Gestaltung der Enden scheint chronologisch weniger von Bedeutung zu sein, da Anhänger mit unterschiedlich gestalteten Enden[110] auch in ein und demselben Fundkomplex enthalten sein können.[111] Die Tödlinger Exemplare sind horizontal gelocht und entsprechen überwiegend, soweit die Enden beurteilbar sind, Tobias Boschs Anhängern mit abgerundeten Enden[112] bzw. Pavla Růžičkovás Anhängern mit einfachen Enden.[113] Die einzige Ausnahme stellt der Anhänger b aus Grab 4 dar, der schwach verdickte Enden aufweist (Taf. 1/12005b).

Soweit makroskopisch erkennbar, sind die bogenförmigen Anhänger aus den Gräbern von Tödling aus Eberhauern hergestellt. In der Literatur werden als Rohmaterial für bogenförmige Anhänger unterschiedliche Werkstoffe genannt; sie reichen von Eberhauern über Knochen und Elfenbein bis hin zu Geweih. Neuere Untersuchungen legen die Vermutung nahe, dass es sich bei dem Ausgangsmaterial überwiegend um Eberhauer handelt. Da zur Anbringung der Verzierung der Zahnschmelz weitgehend entfernt werden musste – dieser konnte mit spätneolithischen Werkzeugen nicht oder nur sehr mühsam geritzt werden[114] – verblieb nur das Dentin des Zahnes, das mit Knochensubstanz anderer Skelettteile verwechselt werden kann. Es wäre daher wünschenswert, alle bekannten bogenförmigen Anhänger mikroskopisch zu untersuchen, um das tatsächliche Rohmaterial zu bestimmen, so wie dies für die Stücke von Hulín erfolgte.[115]

Die bogenförmigen Anhänger aus den beiden Gräbern von Tödling sind mit Strichbündelverzierung versehen (Abb. 24). Bei je einem der bogenförmigen Anhänger aus Grab 4 und Grab 5 waren die Felder zwischen den Strichbündeln mit Kreuzen verziert, ein Anhänger aus Grab 5 wies in den Zwischenräumen eine Verzierung aus ineinander gestellten Dreiecken auf. Sie können somit zu den Anhängern der Verzierungsgruppe 3 nach Heyd gereiht werden.[116] Strichbündelverzierung findet sich auf beinahe allen bisher bekannten bogenförmigen Anhängern aus Süddeutschland, Tschechien, Österreich und Ungarn. Auch Strichbündel, Kreuze und Dreiecke stellen geläufige Motive dar.[117] Strichbündel in Kombination mit Kreuzen sind aus den österreichischen Fundorten Deutschkreutz,[118] Henzing,[119] Oggau, Grab 4,[120] Ossarn, Grube 2[121] sowie aus den bayerischen Fundorten Buxheim 176,[122] Buxheim 202a,[123] Haunersdorf,[124] Irlbach 16,[125] Irlbach-Auwald 1,[126] Oberstimm-West 2,[127] Osterhofen-Altenmarkt,

104 Willvonseder 1936, 7.
105 Schirmeisen 1936, 65–66.
106 Schirmeisen 1936, 65.
107 Bosch 2008b. – Růžičková 2008. – Siehe auch Kern 2016a.
108 Bosch 2008b, 496. – Růžičková 2008, 52 und Abb. 11.
109 Stufen A1 und A2 nach V. Heyd laut Tabelle bei Bosch 2008a, 71–80 und Abb. 21. – Zur Datierung des bei T. Bosch in die Stufen B1/B2 gestellten Inventars des Grabes III von Samborzec, stanowisko 1 sowie der Glockenbecherfunde aus Kleinpolen in die ältere Glockenbecherkultur siehe Budziszeski, Włodarczak 2010, 157. – Siehe dort auch Verbreitungskarte der vertikal gelochten Anhänger auf Abb. 22. Zu ergänzen ist hier das kürzlich vorgelegte Grab 69 von Sierentz im Elsass, das neben zwei verzierten Glockenbechern, Pfeilspitzen und Steingeräten auch einen vertikal gelochten bogenförmigen Anhänger enthielt.
110 Es wäre interessant, aDNA-Untersuchungen an den einzelnen Anhängern durchzuführen, um festzustellen, ob jene Stücke mit unterschiedlichen Enden von ein und demselben Tier oder von unterschiedlichen Tieren stammen.
111 Auch Heyd konnte keine Verbindung zwischen der Gestaltung der Enden und der Verzierung feststellen: Heyd 2001, 290.
112 Bosch 2008a, 58 und Anm. 239.
113 Růžičková 2009.
114 Lobisser, Kern 2017.
115 Růžičková, Králík 2007.
116 Heyd 2000, Taf. 79.
117 Siehe auch die überbordende Aufgliederung der Verzierungsmotive bei Heyd 2001, 287 und Taf. 77.
118 Ohrenberger 1956, 99 und Taf. 1/1c–d. – Bosch 2008b, Abb. 9.
119 Friesinger 1976, 825 und Abb. 3/a–b. – Bosch 2008b, Abb. 6.
120 Hicke 1987, Taf. XI/4OS/d. – Bosch 2008b, Abb. 7.
121 Lippert 1964, 22–23 und Taf. 7/7. – Bosch 2008b, Abb. 7.
122 Bosch 2008b, Abb. 2.
123 Bosch 2008b, Abb. 2.
124 Bosch 2008b, Abb. 9.
125 Bosch 2008b, Abb. 3.
126 Bosch 2008b, Abb. 3.
127 Bosch 2008b, Abb. 4.

Grab 11,[128] Straubing-Alburg „Lerchenhaid“,[129] Wolferkofen[130] und von dem böhmischen Fundort Radovesice[131] bekannt. Für die Kombination von Strichbündel und Dreiecksverzierung finden sich Parallelen im österreichischen Bad Fischau,[132] Deutschkreutz[133] und Oggau, Grab 4[134] sowie im bayerischen Irlbach-Auwald 1,[135] Köfering 9,[136] Riekofen, Grab 1,[137] Straubing-Alburg „Lerchenhaid“,[138] Taufkirchen, Objekt 99 (Grab),[139] und Wolferkofen.[140] Eine Verbindung aus gekreuzten Linien und Dreiecksverzierung ist auf den beiden Anhängern von Henzing zu beobachten. Auf ihnen sind einige der Dreiecksfelder, die sich aus den gekreuzten Linien ergeben, gefüllt.[141] Aus der Aufzählung der Fundorte ist mühelos erkennbar, dass sich die Parallelen für die Stücke mit Kreuzen und Dreiecken beinahe ausschließlich im bayerischen und österreichischen Donaueinzugsgebiet – mit einem Schwerpunkt zwischen Regensburg und Straubing – finden. Die einzige Ausnahme stellt das Bruchstück eines bogenförmigen Anhängers aus dem böhmischen Radovesice dar,[142] auf dem sich neben einem Strichbündel auch die Hälfte eines Kreuzes erhalten hat. Es fällt auf, dass die erwähnten Verzierungsmotive auf den übrigen 34 bogenförmigen Anhängern aus Mähren und Böhmen, die aus 26 Befunden von 24 Fundorten stammen,[143] bisher nur einmal – in abgewandelter Form[144] – auftreten. Diese Beobachtungen ergänzen die von Heyd ermittelten chronologischen Unterschiede in der Verzierung[145] und zeigen ebenso wie die Vergesellschaftung der bogenförmigen Anhänger mit bestimmten Keramikformen ein chronologisches Gefälle von Ost nach West.

5.2.8. Knebel bzw. stäbchenförmige Anhänger: Typologie, Rohmaterial und Verzierung

Den „Knochenknebeln“ (Abb. 24) wurde in den letzten Jahrzehnten bezüglich der „südlichen Einflüsse“[146] bzw. als Schmuck der Glockenbecherkultur[147] verstärkt Beachtung geschenkt.[148] Bis in die 70er Jahre des 20. Jahrhunderts waren nur wenige Stücke bekannt, sodass entweder unterschiedliche Formen zusammengefasst wurden[149] oder diesen Objekten keine große Relevanz beigemessen wurde.[150] Typologisch können sie in gelochte und ungelochte und/oder in Stücke mit spitzen Enden oder Pufferenden geteilt werden. In englischsprachigen Texten werden sie häufig als „*Montgomery buttons*“ bezeichnet. In unterschiedlichen Varianten sind sie von England bis Griechenland und von Mitteldeutschland bis Spanien verbreitet.[151] Eine Konzentration von Fundorten ist in Norditalien feststellbar.[152] Dabei handelt es sich vorwiegend um Knebel mit Pufferenden. Typologisch unterscheiden sie sich somit von dem Tödlinger Stück, das zu den gelochten Knebeln mit spitzen Enden[153] zu reihen ist. Dass Knebel mit Pufferenden trotzdem teilweise als Parallelen herangezogen werden, liegt einerseits an dem Knochenknebel mit Pufferenden aus Osterhofen-Altenmarkt,[154] der, wie das Tödlinger Stück, gemeinsam mit bogenförmigen Anhängern in einem glockenbecherzeitlichen Grab eines Mannes gefunden wurde, sowie der Lage einiger Stücke im Brust-/Oberkörperbereich bzw. in der Nähe des Beckens.[155] Dies gilt allerdings nicht für die meisten italienischen Funde, deren Lage und Fundumstände von den eben erwähnten abweichen. Um eindeutig glockenbecherzeitliche Knebel handelt es sich bei jenen Knebeln aus den Gräbern von Boscombe,[156] Flomborn[157] und Ilvesheim,[158] die gemeinsam mit rottonigen, verzierten Glockenbechern in Gräbern von Männern gefunden wurden, und dem Knebelknopf mit Pufferenden aus Grab 1 von

128 Schmotz 1994, 21 und Abb. 15. – Bosch 2008b, Abb. 5.
129 Bosch 2008b, Abb. 5.
130 Bosch 2008b, Abb. 6.
131 Růžičková 2008, Taf. 34/12. – Růžičková 2009, Abb. 21/11.
132 Mühlhofer 1930. – Bosch 2008b, Abb. 8.
133 Ohrenberger 1956, 99 und Taf. 1/1a–d. – Bosch 2008b, Abb. 9.
134 Hicke 1987, Taf. XI/4OS/c. – Bosch 2008b, Abb. 7.
135 Bosch 2008b, Abb. 3.
136 Bosch 2008b, Abb. 3.
137 Schröter 1997, 144 und Abb. 1/2–3. – Bosch 2008b, Abb. 4.
138 Bosch 2008b, Abb. 5.
139 Schefzik 2001, Taf. 86/B/7.
140 Bosch 2008b, Abb. 6.
141 Friesinger 1976, Abb. 3/a–b. – Bosch 2008b, Abb. 6.
142 Růžičková 2008, Taf. 34/12. – Růžičková 2009, Abb. 21/11.
143 Růžičková 2009, Abb. 6–7.
144 Mehrere kleine Kreuze auf dem Mittelteil des Anhängers aus Želešice I-1/1930: Růžičková 2008, Taf. 25/1. – Růžičková 2009, 54.
145 Heyd 2001, 289 und Taf. 79.
146 Maran 1998, 292 und Taf. 55. – Rahmstorf 2008, 158–159 und Karte 4.
147 Nicolis 2001, 216–217. – Nicolis 2002, 112–117 und Abb. 1–2.
148 Siehe auch Kern 2016b.
149 Hájek 1939–1946, Abb. 4.
150 Köster 1965–1966, 35.
151 Fitzpatrick 2011, Abb. 21.
152 Nicolis 2001, 221 und Anm. 12.
153 A. Aspes und L. Fasani halten die Knebel „ohne verbreiterte Enden“ für typologisch jünger: Aspes, Fasani 1976, 329.
154 Schmotz 1990, 60. – Schmotz 1991. – Schmotz 1994, 21 und Abb. 15.
155 Vgl. die Lage der bogenförmigen Anhänger mit horizontaler Bohrung.
156 Fitzpatrick 2011, Abb. 11 und Taf. 18.
157 Gebers 1978, 32, Nr. 38 und Taf. 30/6.
158 Gebers 1978, 126, Nr. 193e und Taf. 30/10.

Osterhofen-Altenmarkt, der – wie schon oben erwähnt – mit einem bogenförmigen Anhänger mit Pufferenden und drei Anhängern mit abgerundeten Enden – alle aus Eberhauer – vergesellschaftet war. Im Gegensatz dazu scheinen die Stücke aus dem Grab einer Frau von Vela Valbusa[159] auf einer Kette aufgefädelt gewesen zu sein, wenn sie nicht als Verschluss (eines Kleidungsstückes) in der Brustgegend zu liegen kamen – zufällig ebenso wie die (übrigen) Kettenbestandteile. Ein wesentlicher Unterschied zwischen diesen Stücken und jenen aus Tödling und Osterhofen-Altenmarkt besteht somit in der Verwendung, da die Knebel aus Vela Valbusa zu der (Grab)Ausstattung einer Frau[160] gehörten. Dasselbe gilt auch für die Stücke aus Romagnano.[161] Hier wurden die Knebel im Bereich des Schädels einer Frau zusammen mit weiteren Anhängern und Perlen aus unterschiedlichen Materialien gefunden. Zudem sind die italienischen Knebel im Durchschnitt kleiner als die Stücke aus West- und Mitteleuropa. Möglicherweise wäre es daher in diesem Zusammenhang besser, von knebelförmigen Perlen zu sprechen. Weitere in den letzten Jahren gemeinsam mit den oben angeführten Knebeln erwähnte und kartierte Stücke stammen aus Siedlungszusammenhängen oder Kollektivgräbern, sodass sie keinen Hinweis auf Verwendung und Funktion geben können. Die italienischen Stücke werden als Einflüsse der Glockenbecherkultur im Bereich der Poladakultur gewertet.[162]

Das Rohmaterial der meisten Knebel wird mit „Bein" angegeben. Der Knebel von Boscombe wurde aber aus Geweih angefertigt.[163] Auch bei einigen anderen Exemplaren, z. B. jenen aus Lavagnone und Porto Gaelazzi, ist ausdrücklich von Hirschhorn die Rede. Eine Überprüfung der Rohmaterialbestimmungen der Knebel, besonders jener, die nicht von Archäozoolog:innen bestimmt wurden, ist daher ebenso wünschenswert wie bei den bogenförmigen Anhängern.

Der Knebel aus dem Grab 4 von Tödling ist mit Strichbündelverzierung versehen. Die meisten bekannten Knebel sind unverziert, nur einige Knebel weisen mit Rillen versehene Pufferenden[164] auf. Von den Knebeln mit spitzen Enden trägt nur das Stück aus Lucone[165] eine Rillenverzierung. Der einzige aufwendig verzierte Knebel ist jener aus dem Grab 11 von Osterhofen-Altenmarkt,[166] der mit Linienbündeln und Gittermuster versehen ist.

5.3. Datierung

Die Interpretation glockenbecherzeitlicher Fundinventare bereitet seit Jahrzehnten Schwierigkeiten und die Relevanz der Unterschiede für chronologische Betrachtungen oder gesellschaftliche Interpretationen wird immer wieder aufgegriffen.[167] Traditionell werden jene Gräber, die nur rottonige, zonal verzierte Glockenbecher enthalten, als die älteren, jene, die nur Begleitkeramik enthalten, als die jüngeren angesehen,[168] was sich auch durch computergestützte Untersuchungen zu bestätigen scheint.[169]

Für die Datierung der Gräber aus Tödling haben wir mehrere Anhaltspunkte; besonders aussagekräftig ist die der Keramik, und zwar in Form der „Oggauer Tasse". Pál Patay zog diese Tassen und ihre Ähnlichkeit mit den Tassen aus den zerstörten Gräbern von Sarród zur Definition des Typs Oggau-Sarród heran.[170] Schon damals bemerkte er, dass die Entwicklung im Neusiedler Seebereich anders verlaufen ist als in den Gebieten nördlich der Donau. Andere Forscher, wie z. B. Richard Pittioni, sprachen trotzdem bis zu Beginn der 1980er Jahre von einem Typ Ragelsdorf-Oggau-Loretto bzw. Ragelsdorf-Oggau-Sarród.[171] Auch die Bezeichnung als Typ Ragelsdorf-Oggau-Leithaprodersdorf wurde erwogen, nachdem Alois Ohrenberger und Zoja Benkovsky darauf hingewiesen hatten, dass die ursprüngliche Bezeichnung des Fundortes mit Loretto irrtümlich erfolgte, da sich die Fundstelle auf dem Gemeindegebiet von Leithaprodersdorf befindet.[172] Johannes-Wolfgang Neugebauer unterscheidet hingegen zwei Formengruppen des Typs Ragelsdorf-Oggau: eine Formengruppe nördlich und eine Formengruppe südlich der Donau. Ein Blick auf die betreffenden Typentafeln zeigt die großen Unterschiede.[173] Daher wird man für die Zeit nach den rottonigen verzierten Glockenbechern nicht nur zwei, sondern drei unterschiedliche Gebiete, mit jeweils eigener Entwicklung, definieren müssen. Es handelt

159 Nicolis 2002, Abb. 1.
160 Nicolis 2002, 112.
161 Perini 1971, Abb. 31. – Nicolis 2002, 112. – Borello, Dalmeri 2004, 48 und Abb. 9.
162 Aspes, Fasani 1976, 325–331.
163 Fitzpatrick 2011, 58.
164 Aspes, Fasani 1976, Abb. 4/5–8.
165 Aspes, Fasani 1976, Abb. 4/20.
166 Schmotz 1990, 60. – Schmotz 1991. – Schmotz 1994, 21 und Abb. 15.
167 Siehe z. B. Bosch 2008b, 50–51. – Zur Datierung der Begleitkeramik siehe auch Benkovsky-Pivovarová 2016.
168 In Mähren hat das zu einer Gliederung des Fundmaterials in drei Gruppen (I–III) geführt, z. B. Dvořák 1989, 202–205.
169 Bertemes, Heyd 2002, 219. – Metzinger-Schmitz 2004.
170 Patay 1941, 65–68.
171 Pittioni 1980, 76.
172 Die Forschungsgeschichte zu diesem Thema ist bei Hicke 1987 ausführlich wiedergegeben.
173 Neugebauer 1994, vgl. z. B. Abb. 16 (nördlich der Donau) mit Abb. 17 (südlich der Donau).

sich einerseits um das niederösterreichische Gebiet südlich der Donau, dem auch die Funde aus dem Linzer Raum anzuschließen sind, und andererseits um das Gebiet zwischen Donau und Thaya sowie das Gebiet nördlich der Thaya.

Die „Oggauer Tasse" ist in der engeren Form hauptsächlich in den beiden ersten Gebieten belegt. Erstaunlich dabei ist, dass ihr Verbreitungsgebiet bis Linz und vereinzelt auch bis Bayern reicht, wenn man die Tasse aus dem Grab 3 von Oberzeitldorn, das Heyd in seine Stufe B2 stellt, hierher rechnen möchte. Nördlich der Thaya, im mährischen Raum, ist diese Tasse kaum verbreitet. Dort finden sich aber neben den wenigen ähnlichen Stücken andere verzierte Tassenformen, die schärfer profiliert und teilweise auch anders verziert sind. Diese Tassen erscheinen häufig in Kombination mit bogenförmigen Anhängern in den Gräbern. Im Osten ist die „Oggauer Tasse" bis in die Slowakei verbreitet. Sie findet sich an den Fundorten Skalica, Jablonec und Sládkovičovo,[174] wo sie in Gräbern vorkommt. Die Verbreitung reicht bis in das Waagtal. Nach Jozef Bátora und Jozef Vladár sind Gefäße mit kurzem Zylinderhals charakteristisch für die Somogyvár-Vinkovci-Kultur.[175]

Die bogenförmigen Anhänger von Tödling gehören in die Verzierungsgruppe 3 nach Heyd und somit ebenfalls in seine Stufe B der Glockenbecherkultur.

Fasst man die unterschiedlichen Aspekte, können die Gräber von Tödling an das Ende der Glockenbecherkultur gestellt werden und zwar in die Stufe B2 nach Heyd, in die Fundgruppe III nach mährischer und zu dem Typ Ragelsdorf-Oggau nach österreichischer Terminologie.

5.4. Parallelen

Wie schon bei den einzelnen Fundkategorien angedeutet, fügt sich das Fundgut aus den Tödlinger Gräbern gut in den aus der Ostgruppe der Glockenbecherkultur bekannten Formenbestand und weist zahlreiche Parallelen in annähernd zeitgleichen Fundverbänden auf. Der Schwerpunkt der folgenden Betrachtung liegt auf den Vergleichsfunden zu den bogenförmigen Anhängern und dem Knebel.

Die Arbeiten von Bosch[176] und Růžičková[177] erleichtern den Überblick über die derzeit bekannten bogenförmigen Anhänger enorm, dasselbe gilt für die Zusammenstellung der Knochenknebel bei Andrew P. Fitzpatrick.[178] Zu der Fundortliste bei Bosch müssen noch Esting[179] und Taufkirchen[180] nachgetragen werden. Zudem kann ein Altfund von Saghegy in Ungarn, der seinerzeit gemeinsam mit urnenfelderzeitlichen Funden abgebildet wurde,[181] und ein vertikal gelochter Anhänger aus einem Grab von der Csepel-Rákoczi Ferenc Straße[182] ergänzt werden. Nach Abschluss der Arbeiten von Bosch und Růžičková wurden aus Österreich das Bruchstück eines bogenförmigen Anhängers aus einer Siedlung von Maissau, Niederösterreich,[183] sowie aus Frankreich das Stück aus dem Grab 69 von Sierentz[184] gefunden bzw. publiziert.

Bogenförmige Anhänger wurden vereinzelt in Mähren und Österreich in Siedlungsobjekten gefunden, in überwiegendem Maße stammen sie jedoch aus Gräbern und hier wiederum hauptsächlich aus Gräbern von Männern. Die wenigen Stücke aus Gräbern von Frauen [185] sind zum Teil beschädigt oder unvollständig.[186] Wie bereits oben festgestellt, sind die horizontal gelochten bogenförmigen Anhänger typologisch jünger als die vertikal gelochten. In Böhmen und Mähren treten horizontal gelochte bogenförmigen Anhänger sowohl in Gräbern mit schlanken, hohen Bechern, als auch in Gräbern mit in Glockenbecherart verzierten Tassen auf.[187] Besonders stark vertreten sind sie in Gräbern der mittleren Stufe, in der Stufe III werden sie seltener.[188] Im Unterschied dazu setzen sie in den Gräberfeldern bzw. Gräbergruppen Österreichs und Bayerns überwiegend später ein und sind auch noch in den jüngeren Stufen zahlreich vertreten. In Bayern weist nur das Grab 3 von Barbing und das Grab 20 von Esting einen verzierten Glockenbecher und einen horizontal gelochten bogenförmigen Anhänger auf. Die übrigen Gräber enthalten, wenn Gefäße vorhanden sind, nur Formen der sogenannten Begleitkeramik und auch

174 Bátora, Vladár 2002, 200 und Abb. 3.

175 Bátora, Vladár 2002, 202.

176 Bei Bosch 2008a sind zahlreiche Ungenauigkeiten zu finden, so treten z. B. bezüglich der Grabzusammenhänge und der Verzierungen Unstimmigkeiten mit Originalfundvorlagen auf, vgl. z. B. Landau-Südost, Grab 1/92 mit Kreiner 2001, 365 und Taf. 12/1–3; auch im Hinblick auf die böhmischen und mährischen Fundstellen ist die Vorlage unvollständig, vgl. Růžičková 2008. – Růžičková 2009.

177 Růžičková 2008. – Růžičková 2009. – Der in Růžičková 2009, Tab. 4 angeführte Fundort Wipfing muss gestrichen werden, denn es handelt sich um die Stücke aus Henzing, die in der oberen Hälfte der zitierten Tafel abgebildet sind: Neugebauer, Neugebauer-Maresch 2001, Abb. 5.

178 Fitzpatrick 2011, Abb. 11, Verbreitungskarte und Fundortliste.

179 Esting Gräber 1, 3, 10, 20 und 21: Schefzik 2000–2001.

180 Taufkirchen Grab Objekt 99: Schefzik 2001, 419 und Taf. 86.

181 Patek 1968, Taf. XXV/18.

182 Endrődi, Horváth 2002, Abb. 3.

183 Schmitsberger 2009, Abb. 37/1.

184 Vergnaud 2013, Abb. 7.

185 Müller 2001, 596. – Bosch 2008a, Tab. I.

186 Müller 2001, 596.

187 Hoštice-I-864/2002, Jezeřany-Maršovice-I-67/1976, Šlapanice-II-4/1934, Šlapanice-II-5/1934, Šlapanice-II-21/1935, Lochenice-I-14/1981, Radovesice-II-53/1980-II: Růžičková 2008, Taf. 10, 13, 21–23, 28, 34.

188 Růžičková 2009, 58.

von dieser nur jüngere Formen, was auch für die bisher in Österreich gefundenen Gräber gilt.

Bogenförmige Anhänger werden in unterschiedlicher Fundlage angetroffen und zwar solche mit vertikaler Lochung häufig im Bereich des Beckens,[189] während Anhänger mit horizontaler Lochung vorwiegend im Bereich des Oberkörpers gefunden werden. In den Gräbern aus Böhmen und Mähren wurde meist nur ein, in vier Fällen zwei bogenförmige Anhänger nachgewiesen. Lediglich das Grab 95/2004 von Hulín I mit Bruchstücken von möglicherweise sechs Anhängern[190] stellt hier eine Ausnahme dar. In Österreich weist außer den Gräbern von Tödling nur das Grab 1 von Deutschkreutz[191] vier bogenförmige Anhänger auf, während in Bayern mehrere Gräber mit vier oder mehr Anhängern genannt werden können. Hier zeigen sich ähnliche chronologische Unterschiede, wie sie schon bei der Vergesellschaftung von bogenförmigen Anhängern und rottonigen Glockenbechern festgestellt wurden. Die bayrischen Fundorte mit mehr als drei Anhängern umfassen Atting „Aufeld" 4799,[192] Irlbach, Grab 22, Irlbach „Auwald", Grab 1,[193] Oberstimm-West, Grab 2,[194] Osterhofen-Altenmarkt, Grab 11,[195] Straubing Alburg „Lerchenhaid" 3[196] und Wolferkofen.[197] Mit Ausnahme des Grabes 22 aus Irlbach handelt es sich bei den angeführten Gräbern, soweit feststellbar, um Bestattungen männlicher Individuen, die mit dem Kopf im Norden als linksseitige Hocker niedergelegt wurden. Das Grab in Wolferkofen war bereits zerstört[198] und die Gräber von Etting sind bisher nur in Vorberichten publiziert, sodass in diesen Fällen keine Angaben über die Lage des Toten und der Objekte, im Fall von Etting auch keine Angabe über die Anzahl der bogenförmigen Anhänger pro Grab, gemacht werden können.[199] Die gut dokumentierten Gräber belegen, dass die Ensembles von bogenförmigen Anhängern übereinstimmend im oberen Brust- bzw. Halsbereich angetroffen wurden. Dies gilt auch für das Grab 1 von Deutschkreutz, soweit man das nach den teilweise nur mündlich überlieferten Fundangaben feststellen kann. Die Lage der Stücke nahe beieinander bzw. übereinander lässt eher an Anhänger bzw. Gehänge – wie bereits Rainer Christlein vermutet hat[200] – denn an Verschlüsse denken.

Die vier in Deutschkreutz, Grab 1/1952 gefundenen Anhänger weisen, soweit sie vollständig sind, einfache, abgerundete Enden auf. Die Verzierung besteht aus Strichbündeln und Kreuzen und stellt somit eine gute Parallele für die Tödlinger Stücke dar. Weitere Ähnlichkeiten zwischen den Tödlinger Gräbern und jenen aus Deutschkreutz zeigen sich auch in der weichen Profilierung der Tassen, der Leistenverzierung einer der Tassen – auf dem Henkel und als „Bart" unter dem Henkel – sowie im unterrandständigen, horizontalen Henkel einer der Schalen.[201]

Die beste Parallele für die Kombination von drei bogenförmigen Anhängern mit einem Knebel aus Grab 4 von Tödling stellen, wie schon mehrmals erwähnt, die vier bogenförmigen Anhänger und der Knebel aus Grab 11 von Osterhofen-Altenmarkt dar,[202] wenngleich die Form der Knebel unterschiedlich ist. Das Osterhofener Stück gehört in die Gruppe der Knebel mit Pufferenden. Ähnlichkeiten können bei den bogenförmigen Anhängern bezüglich der Verzierung festgestellt werden. Die Gefäße der beiden Gräber offenbaren deutliche, chronologisch bedingte Unterschiede. Eine Gemeinsamkeit besteht nur darin, dass sie in beiden Fällen hinter dem Rücken des Bestatteten niedergelegt wurden. Am rechten Unterarm des Toten aus dem Grab 11 von Osterhofen-Altenmarkt wurde eine Grünverfärbung der Knochen durch ein nicht erhaltenes Kupferobjekt festgestellt.[203] Im Vergleich mit ähnlichen Grabbefunden wie dem Tödlinger Grab 4 könnte es sich um einen Dolch gehandelt haben. Zur weiteren Grabausstattung des Grabes aus Osterhofen-Altenmarkt gehörten eine Silexpfeilspitze, zwei Silexgeräte sowie eine große und eine kleine Tasse.

5.5. Überlegungen zu Form und Funktion der bogenförmigen Anhänger

Christian Strahm zählt die bogenförmigen Anhänger mit den namengebenden Glockenbechern, Füßchenschalen, Silexpfeilspitzen, Palmelaspitzen und Kupferdolchen – etwas irreführend – zum Glockenbecher-Set[204] und das, obwohl – wie Strahm selbst schreibt – die Palmelaspitzen

189 Z. B. Vergnaud 2013, Abb. 7.
190 Růžičková 2009, Abb. 7, 18.
191 Ohrenberger 1956.
192 Engelhardt 2006, 33 und Abb. 34.
193 Koch 2006, 26 und Abb. 24–25.
194 Rieder 1987, 48–50 und Abb. 19, 21.
195 Schmotz 1990, 60. – Schmotz 1991. – Schmotz 1994, 21 und Abb. 15.
196 Schmotz 1994, 21 und Abb. 15.
197 Christlein 1976, 49.
198 Die Stücke aus Wolferskofen waren bereits ausgeackert und befanden sich in der Nähe der Schädelknochen, woraus R. Christlein auf einen Halsschmuck schloss: Christlein 1976, 49, 52–53.
199 Rieder 1998, 65 und Abb. 31.
200 Christlein 1976, Anm. 170.
201 Ohrenberger 1956, Taf. I/1–3.
202 Schmotz 1990, 60. – Schmotz 1991. – Schmotz 1994, 21 und Abb. 15.
203 Schmotz 1994, 21.
204 Strahm 2004a, 113. – Strahm 2004b, 202.

nur im westlichen Verbreitungsgebiet der Glockenbecher auftreten, während die bogenförmigen Anhänger nur in der Ostgruppe verbreitet sind. Man kann somit kaum von einem „Set" als einem zusammengehörigen Ensemble sprechen. Was aber mit dieser Zuordnung ausgedrückt werden soll, ist, dass man bogenförmige Anhänger als typisch für die Glockenbecherkultur bzw. das Glockenbecherphänomen ansehen kann. Sie sind neben den Gefäßen der Begleitkeramik ein Charakteristikum der Ostgruppe. So bestätigt der bogenförmige Anhänger von Sierentz die schon in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts von z. B. Alberto del Castillo Yurrito oder Paul H. Stemmermann[205] anhand der Gefäße festgestellte Nahbeziehung zwischen den Gebieten am Oberrhein und Böhmen/Mähren kurz nach der Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr., die seinerzeit unter der Bezeichnung „Donaugruppe" zusammengefasst wurden.

An den bogenförmigen Anhängern ist bemerkenswert, dass sie ebenso wie die Armschutzplatten und die Beinknöpfe mit V-förmiger Bohrung nur eine relativ kurze Laufzeit hatten und mehr oder weniger in der frühen oder spätestens am Beginn der mittleren Bronzezeit verschwinden. Das ist besonders erstaunlich, da Eberhauer auch davor und danach zur Ausstattung „reicher" Gräber, meist Männergräber, gehörten. Es ist also anzunehmen, dass die bogenförmigen Anhänger eine besondere Bedeutung[206] oder Funktion hatten, die später in der Form nicht mehr benötigt wurden, oder dass sie Bestandteil eines „Gegenstandes" waren, der später nicht mehr in die Gräber gelangte, womit sich ihre Überlieferungswahrscheinlichkeit verringerte. Bezüglich der Funktion hat sich Karl Schirmeisen bereits 1936 geäußert, der die bogenförmigen Anhänger als Vorläufer von Fibeln zum Zusammenhalten der Kleidung interpretierte.[207] Im diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass bis ins Endneolithikum Kleidung aus Häuten und Leder hergestellt wurde.[208] Erst mit der vermehrten Verwendung von Stoffen aus Wolle wurden Gewänder mit Hilfe von Nadeln und im Laufe der späten Bronzezeit mit Fibeln verschlossen. Lorenz Rahmstorf streicht in seinen Überlegungen zu den Knebeln den Unterschied in der Tracht zwischen Süden und Norden heraus, wobei er vermerkt, dass im Süden bereits Nadeln zur Fixierung der Kleidung verwendet wurden. Er vermutete, dass Knochenknebel und V-förmig-gebohrte Knöpfe im Zusammenhang mit wollenen Geweben gesehen werden müssen.[209] Dieser Annahme widersprechen sowohl die vorhandenen Funde[210] als auch experimentelle Reihen mit Nadeln zur Befestigung der Kleidung aus unterschiedlichen Geweben, die zeigen, dass Nadeln feine Gewebe – z. B. aus Leinen – beschädigen, während Wollgewebe unbeschädigt bleiben.[211] Somit eignen sich Nadeln wohl besonders gut für nicht allzu feine Wollgewebe. Ebenfalls in diesem Zusammenhang zu erwähnen ist, dass eines der ältesten an einem Gewebe nachgewiesenen Knopfloch aus der Zeit um 2600 v. Chr. stammt.[212] Im Gegensatz zur Interpretation als Kleidungsbestandteile sieht Fitzpatrick in den bogenförmigen Anhängern Bestandteile bzw. Verzierungselemente eines Gegenstandes, der im Oberkörperbereich getragen wurde; er denkt dabei an einen Köcher.[213] Bosch erwägt mit Hinblick auf den Befund von Grab 2 von Altdorf die Möglichkeit der Verwendung als Taschenverschluss.[214] Einen weiteren Hinweis zur Verwendung könnten die Stelen von Sion „Petit Chasseur" bieten, auch wenn auf ihnen weder bogenförmige Anhänger noch Knebel oder andere Verschlüsse dargestellt sind. Die abgebildeten Gürtel haben jedoch Schlaufen,[215] die eine Verwendung von Knebeln oder „bogenförmigen Anhängern" als Verschluss nicht ausschließen. Dasselbe gilt auch für quer über den Oberkörper laufende Gurte wie auf der Stele 8[216] dargestellt.

Die bisweilen als Ausgangspunkt[217] oder Parallele der bogenförmigen Anhänger angeführten Eberzahnlamellen aus schnurkeramischen Gräbern sind, obwohl gespalten und mehrfach gelocht,[218] nur bedingt vergleichbar, da es sich bei den einfachen Lamellen um Werkzeuge und bei den an einer Seite gelochten Zähnen um Schmuckanhänger handelt. Aus ethnologischem Bereich ist die Verwendung von Tierzähnen als Meißel oder Messer zur Bearbeitung von Holz und Knochen[219] nachgewiesen. Gebrauchsspuren an Eberhauern aus einer französischen Siedlung des 3. Jahrtausends v. Chr. machen eine Verwendung dieser Stücke bei der Holzbearbeitung wahrscheinlich.[220] Gebrauchsspuranalysen an

205 Zur „Donaugruppe" siehe Castillo Yurrita 1928, 145. – Stemmermann 1933, 9–11.
206 Grömer 2010, 299.
207 Schirmeisen 1936, 66.
208 Rast-Eicher 2005, 124.
209 Rahmstorf 2008, 158.
210 Rast-Eicher 2005, 124.
211 Rast-Eicher 2005, 125. – Grömer 2010, 9 und Abb. 9.
212 Rast-Eicher 2005, 124–125 und Abb. 17.
213 Fitzpatrick 2011, 60.
214 Bosch 2008b, 486. – In seinem Diagramm zur Lage der Anhänger im Grab (Abb. 2) unterscheidet er leider nicht zwischen vertikal und horizontal gelochten Stücken.
215 Z. B. Stele 20, Gallay 2011, 24.
216 Gallay 2011, 142.
217 Piggott 1971, 83.
218 Matthias 1969, Taf. 12/6–7.
219 Maigrot 1999, 69–70.
220 Maigrot 1999, 77. – Maigrot 2005, 115.

Eberzahnlamellen aus endneolithischen Befunden könnten hier Klarheit bringen. Außer den Eberhauern, die als Werkzeuge benutzt wurden, sind auch Schmuckanhänger wiederholt nachgewiesen. Einfache Anhänger aus Eberhauer gehören durch die Zeiten zum prestigeträchtigen Schmuck von Männern. Die Lochung befindet sich aber in diesem Fall an der Breitseite des Zahnes.

Die besondere Form der bogenförmigen Anhänger hat wiederholt Anlass zu Spekulationen bezüglich einer symbolischen Bedeutung gegeben. Dies hing und hängt vermutlich auch damit zusammen, dass eine eindeutige Funktion bisher nicht nachgewiesen werden konnte. So hielt man sie für Miniaturbögen;[221] sie wurden aber auch mit Jochen verglichen, die zur Schirrung von Rindern dienen.[222] Die Überlegungen Stuart Piggotts, dass es sich bei den Anhängern wegen der Form um Nachahmungen von Bögen handelt und dass die Verzierung eine Nachempfindung der Schnürung auf den Bögen wäre,[223] wurde und wird immer wieder aufgenommen,[224] gewinnt aber trotzdem nicht an Überzeugungskraft. Deutungen wie diese sind besonders in der englischsprachigen Forschung unter dem Schlagwort Skeumorphe sehr beliebt, bisweilen auch dann, wenn sie unzutreffend sind. Ähnliches gilt auch für die Interpretation als Miniaturjoche. Eberhauer werden gelocht und ungelocht spätestens seit dem Mesolithikum nicht nur als Werkzeuge,[225] sondern auch als Schmuck[226] und/oder Status- oder Prestigeobjekte – teilweise mit Amulettfunktion[227] – verwendet. Es erscheint daher unglaubwürdig, dass die Form der Anhänger Bögen symbolisiert; vielmehr ist sie durch das Rohmaterial bedingt.[228] Dass Eberhauer im Endneolithikum auch verziert wurden, zeigt nur, dass man ihnen in dieser Zeitstufe viel Aufmerksamkeit widmete. Die Art der Verzierung und die Motivik ist um die Mitte des 3. Jahrtausends v. Chr. nicht ungewöhnlich. So erscheinen Verzierungen aus parallelen Linien bzw. Linienbündeln, die von freien Flächen oder anderen Mustern wie z. B. Kreuzen unterbrochen sind, auch auf verdickten Rändern von Schalen[229] und sie sind zudem auf den metopenartig verzierten Glockenbechern[230] nachgewiesen. Linienbündel und Kreuze stellen ein häufiges Verzierungsmotiv auf urzeitlichen Geräten aus „Bein“ und Metall unterschiedlichster Zeitstellung dar, z. B. auf urnenfelderzeitlichen Messern.[231] Sie müssen nicht als Nachahmung von Schnürungen der Bögen gedeutet werden.

Jenseits jeder Symbolik spiegelt den außerordentlichen Wert der bogenförmigen Anhänger sowohl die Beschaffung des Rohmaterials – wenn man davon ausgeht, dass es sich um Wildschweinhauer handelt, galt es, einen Eber zu erlegen – als auch der hohe Aufwand bei der Anfertigung der Stücke und ihrer Verzierung wider. Die Verbindung, die Bosch[232] hier herstellt, indem er meint, dass bei der Jagd auf Wildschweine wohl Pfeil und Bogen zum Einsatz kamen, ist mehr als fraglich. Massige Tiere wurden seit dem Paläolithikum zumeist mit Speeren oder Lanzen getötet.[233] Für das Mittelalter[234] und die Neuzeit ist die Jagd auf Eber mit Sauspieß überliefert. Hier muss allerdings bemerkt werden, dass die Eberhauer bei der Herstellung der bogenförmigen Anhänger stark modifiziert wurden und somit die Zuordnung zu Wildschwein oder Hausschwein, wenn überhaupt, nur anhand der Größe möglich ist.

Ein Nachleben der bogenförmigen Anhänger wurde in verschiedenen Bronzeblechformen vermutet[235] und zwar einerseits in den halbmondförmigen Bronzeblechanhängern des süddeutschen und Schweizer Gebietes und andererseits in den ankerförmigen Bronzeanhängern im Karpatenbecken. Die halbmondförmigen Anhänger zeigen ähnliche Verzierungen wie die bogenförmigen Beinanhänger in Form von Strichbündeln, schraffierten Dreiecken und Gittermustern.[236] Sie werden ebenso wie die bogenförmigen Anhänger des Endneolithikums im Oberkörperbereich gefunden, gehören aber im Gegensatz zu diesen zur Trachtausstattung von Frauen.[237] Bezeichnenderweise

221 Piggott 1971.
222 Budziszewski, Włodarczak 2010, 62–66, 150.
223 Piggott 1971, 80.
224 Z. B. Corboud 2009, 22–23.
225 Grünberg 2001, 156.
226 Grünberg 2004, 277.
227 Pauli 1975, 183–191.
228 In diesem Zusammenhang muss nochmals auf die Notwendigkeit von mikroskopischen Untersuchungen der bekannten Stücke hingewiesen werden.
229 Z. B. Matějíčková 2012, Taf. 12/3; 29/3.
230 Siehe dazu Metopenmotive auf Bechern und Henkelbechern bei Heyd 2000, Taf. 37.
231 Z. B. Říhovský 1972, Taf. 24/254, 260.
232 Bosch 2008a, 52.
233 Windl 1978, 10. – Vgl. auch die Darstellung auf einem römischen Grabstein, auf dem ein Reiter mit Speer abgebildet ist: Windl 1978, 19 und Abb. 16.
234 Gamber 1978, 21.
235 Moszolicz 1967, 90. – Heyd 2000, 290.
236 Bocksberger 1964, Abb. 22/6–9, 10–14. – Christlein 1964, Abb. 21.
237 Z. B. Singen, Grab 50/7: Trachtausstattung (Ösenhalsring, Nadel und Armreifen) und vermutete Lage weisen auf eine Frau (Lage nicht gesichert, Grab unsachgemäß geborgen: Krause 1988); Königsbrunn, Grab 5: nach Lage und Trachtausstattung eine Frau, Lage des halbmondförmigen Blechanhängers unter dem Ösenhalsring an der rechten Schulter.

fand sich auch der Knochenanhänger aus dem Grab 142[238] aus dem Gräberfeld der Nitra-Gruppe von Branč, der als Vorläufer der ankerförmigen Anhänger des Karpatenbeckens gilt, im Grab einer Person, bei der es sich der Lage nach um eine Frau gehandelt hat. In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, dass sich weder das Verbreitungsgebiet der halbmondförmigen Bronzeblechanhänger noch der ankerförmigen Anhänger der ungarischen Bronzezeit mit dem Verbreitungsgebiet der bogenförmigen Anhänger deckt, sondern sich diese nur an den Randbereichen im Südwesten bzw. Südosten überlappen. Das „Nachleben" dieser für die Glockenbecherkultur als typisch erachteten Objekte zeigt sich somit besonders in den Randgebieten der ehemaligen Verbreitung der Glockenbecher.[239] Im Zuge dieses Nachlebens dürfte es zu einem Bedeutungswandel gekommen sein, da sie nun, meist in größerer Zahl, zur Ausstattung von Frauen gehörten. Das bedeutet, dass nur die Form, aber nicht die Funktion übernommen wurde. Auch das Wissen um das ehemalige Rohmaterial und die materialimmanenten Eigenschaften war längst verloren gegangen, sodass sie sich als reine Schmuckanhänger im Laufe der Zeit zunehmend von der Ausgangsform entfernten. Die überwiegende Anzahl der in einem Fundkomplex gefundenen Stücke weist die ankerförmigen Anhänger zudem ebenfalls als Bestandteile von Ketten oder Gehängen aus. Diese Entwicklung zeigt sich auch bei den kleinen Knebeln mit Pufferenden in Norditalien, die – wie oben erwähnt – teilweise ebenfalls in größerer Zahl gemeinsam vorkommen und zum Frauenschmuck gehörten. Die Übernahme von ursprünglich funktionalen Teilen der Männertracht in den Frauenschmuck ist möglicherweise mit der Übernahme von Pferdezaumzeugbestandteilen in Schmuckensembles von Frauen vergleichbar, wie sie in den eisenzeitlichen Gräbern von z. B. Hallstatt[240] festgestellt wurden. In diesem Zusammenhang wird von falschem Gebrauch (*misuse*),[241] Schmuck und Amulettfunktion[242] gesprochen. Die häufige Auffindung der Pferdezaumzeugbestandteile in hallstattzeitlichen Gräbern von Kindern, die als besonders schützenswert gelten,[243] scheint diese Interpretation zu unterstützen. Ob im Endneolithikum mit der Übernahme von „männlichen" Attributen aus Eberhauern in den Frauenschmuck ursprünglich auch mythologische Vorstellungen verbunden waren oder ob es sich um rein dekorative Aspekte handelte, ist im Moment nicht feststellbar. Möglicherweise sind die in Gräbern von Frauen gefundenen Einzelstücke ebenfalls als Amulette zu sehen. Spätestens in der Frühbronzezeit scheint mit der Fertigung des ursprünglich aus Bein hergestellten bogenförmigen Anhängers in Metall die schmückende Komponente zu überwiegen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Interpretation der bogenförmigen Anhänger durch die Vermischung von in der Form her ähnlichen, aber in ihrer Lage und Datierung unterschiedlichen Stücken erschwert wurde. Diese Vermischung verschleierte sowohl den Funktions- als auch den Bedeutungswandel. So handelt es sich bei den vertikal gelochten Stücken vermutlich um Verschlüsse von Gürteln, Gurten oder Taschen (Lage meist im Bereich des Beckens bzw. des unteren Stammes). Auch eine Verwendung als Kleidungsverschlüsse ist für jene horizontal gelochten Exemplare vorstellbar, die im oberen Brustbereich gefunden werden. Im Gegensatz dazu handelt es sich bei Funden von drei und mehr Exemplaren im Oberkörper- bis Halsbereich wahrscheinlich um Bestandteile von Gehängen. Als Schmuckanhänger, möglicherweise mit Amulettfunktion, können auch die Einzelexemplare in den Gräbern von Frauen gesehen werden. Eine ähnliche Entwicklung wie bei den bogenförmigen Anhängern ist auch bei den Knebeln feststellbar, die ursprünglich zur Männertracht gehörten, während sie später Bestandteile von Schmuckketten für Frauen sind. Für die bogenförmigen Anhänger und die Knebel sind somit eine Entwicklung von einem funktionalen Bestandteil der Männerkleidung oder Männerausrüstung zu einem Bestandteil des Frauenschmucks zu beobachten. In diese Entwicklung passt einerseits, dass die Stückanzahl in den Männergräbern im Laufe der Zeit ansteigt und auch die Verzierungen der Stücke zunehmen, was eine stärkere Betonung des dekorativen Aspektes anzeigt, andererseits auch das Auftreten von bogenförmigen Anhängern in glockenbecherzeitlichen Frauengräbern, wobei es sich häufig um beschädigte, aber durchaus dekorative und somit als Schmuckanhänger oder Amulette verwendbare Stücke handelte. Die frühbronzezeitlichen Bronzeanhänger gehören dann ausschließlich zum Frauenschmuck.

238 Vladár 1976, Abb. 5/2.
239 Siehe auch Vladár 1976, 219.
240 Egg 1988–1989, 279. – Hodson 1990, 25. – Pare 1992, 140. – Metzner-Nebelsick, Nebelsick 1999.
241 Hodson 1990, 25.
242 Ausführlich und mit Literaturangaben: Metzner-Nebelsick, Nebelsick 1999, 76.
243 Pauli 1975.

5.6. Soziale Stellung

Die Gräber der Glockenbecherkultur, in denen sich viele und außergewöhnliche Beigaben erhalten haben, wurden wiederholt zum Ausgangspunkt von Überlegungen bezüglich der sozialen Gliederung der damaligen Gesellschaft.[244] Weitere Grundlagen dazu bilden soziologische und anthropologische Theorien, in denen die Begriffe Status, Prestige, Reichtum und Macht klar definiert und unterschieden werden.[245] Trotzdem werden die Begriffe häufig als zusammengehörig betrachtet bzw. die einzelnen Aspekte nicht getrennt voneinander untersucht, nicht zuletzt deshalb, weil im Grunde lediglich „Reichtum" in den Gräbern nachweisbar ist und alle anderen Aspekte davon abgeleitet werden.

Zuletzt behauptete Bosch, dass es sich bei den Trägern der bogenförmigen Anhänger um Personen höherer sozialer Stellung gehandelt habe.[246] Als Argument zieht er unter anderem die Tatsachen heran, dass in kleinen Gräbergruppen meist nur eine Person diese Anhänger trägt bzw. dass an einem Fundort nur in größeren Gräberfeldern mehrfaches Auftreten belegt ist. Die ursprüngliche Größe des Tödlinger Bestattungsplatzes und die Anzahl der ehemals hier bestatteten Personen können nicht abgeschätzt werden. Es erscheint jedoch nach den Untersuchungen Boschs bemerkenswert, dass zwei Männer mit aufwendiger Ausstattung in unmittelbarer Nachbarschaft bestattet wurden. Ob die Mitgabe von größeren Fleischbeigaben als Reichtum angesehen werden kann oder nur einer Ausstattungstradition entspricht, ist aufgrund der geringen Anzahl von glockenbecherzeitlichen Gräbern im Linzer Raum nicht zu entscheiden. Bemerkenswert erscheint, dass bei dem einzigen Toten mit Metallbeigabe, im Gegensatz zu den übrigen Bestatteten, keine Mangelerscheinungen während der Kindheit festgestellt wurden. Im Vergleich mit den meisten ostösterreichischen Gräbern, in denen hauptsächlich Gefäße nachgewiesen wurden, können die Tödlinger Gräber als gut ausgestattet bezeichnet werden.

5.7. Tödling und sein Umfeld

Die Funde von Tödling sind nicht die einzigen endneolithischen Funde im Linzer Raum. Bereits 1926[247] und 1940[248] wurden bei Geländebewegungen Gräber der späten Glockenbecherkultur zerstört. Dabei soll es sich in beiden Fällen um jeweils zwei Gräber gehandelt haben. Gefunden wurden insgesamt vier Tassen, eine davon verziert, eine Schale und zwei Kupferdolche sowie ein kleines Bruchstück eines bogenförmigen Anhängers aus Eberhauer mit Strichbündelverzierung.[249]

Am interessantesten ist der Vergleich mit den Gräbern aus dem überwiegend frühbronzezeitlichen Gräberfeld von Haid, dessen Belegung mit spätglockenbecherzeitlichen Bestattungen beginnt. Martina Maria Reitberger stellt die Gräber 2, 7, 45A–C und 99 in diesen zeitlichen Zusammenhang.[250] Erwähnenswert ist, dass es sich bei diesen Gräbern im Gegensatz zu den Gräbern aus Tödling hauptsächlich um Brandbestattungen handelt. Brandbestattung ist in der Glockenbecherkultur wiederholt belegt. Sie ist besonders in den östlichen Verbreitungsgebieten nachgewiesen und nimmt von Ungarn ausgehend nach Westen bzw. Nordwesten kontinuierlich ab.[251]

In den frühbronzezeitlichen Gräbern von Haid sind noch deutliche Traditionen des spätesten Endneolithikums zu erkennen und zwar in Form von V-förmig gebohrten Knöpfen (Gräber 4, 15, 139 und 143), gestielter Silexpfeilspitzen (Gräber 14, 38A–B, 42A–B und 45A–E) und der Schale mit Doppelhenkel (Gräber 39A–C, 43). In der Keramik aus den Gräbern ist deutlich die Entwicklung anhand der Gefäße des späten Endneolithikums, wie z. B. jener aus den Gräbern von Tödling, zu erkennen.

Danksagung

Dank ergeht an Jutta Leskovar vom Oberösterreichischen Landesmuseum (OÖLM) für die Bereitstellung des archäologischen, archäozoologischen und anthropologischen Materials sowie der Grabungsdokumentation und ihre Zustimmung zur Veröffentlichung dieses für die Erforschung der Glockenbecherzeit essentiellen Beitrags in der Archaeologia Austriaca. Für die Hilfe bei der Umsetzung dieses Vorhabens sei Michaela Lochner herzlich gedankt, die den archäologischen Teil überprüft und mit aktuellen Literaturzitaten ergänzt hat. Andrea Kadoun half dankenswerterweise bei der Fertigstellung der Tafeln und Barbara Hirsch bei der Überprüfung der Literaturzitate. Ein herzlicher Dank ergeht auch an die beiden Gutachter:innen, die neben sehr guten Verbesserungsvorschlägen auf zusätzliche essentielle Literaturzitate aufmerksam gemacht haben.

244 Makarowicz 2005. – Heyd 2007, 341. – Bosch 2008a. – Bosch 2008b.

245 Zusammenfassend Beck, Müller 2002.

246 Bosch 2008b, 74.

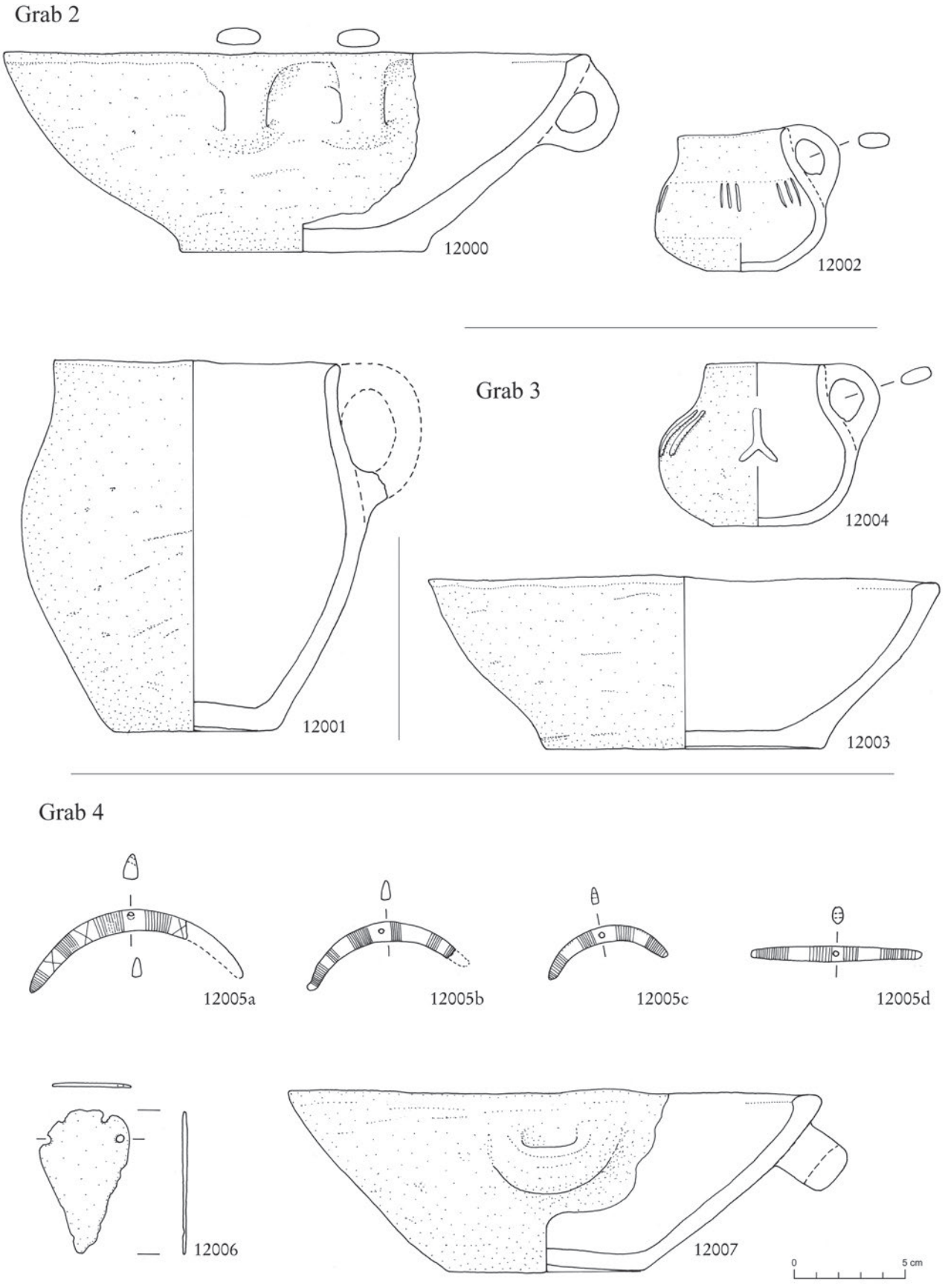
247 Karnitsch 1927, 124–125. – Reitinger 1968, 246.

248 Stroh 1941, 75–82. – Reitinger 1968, 246–247.

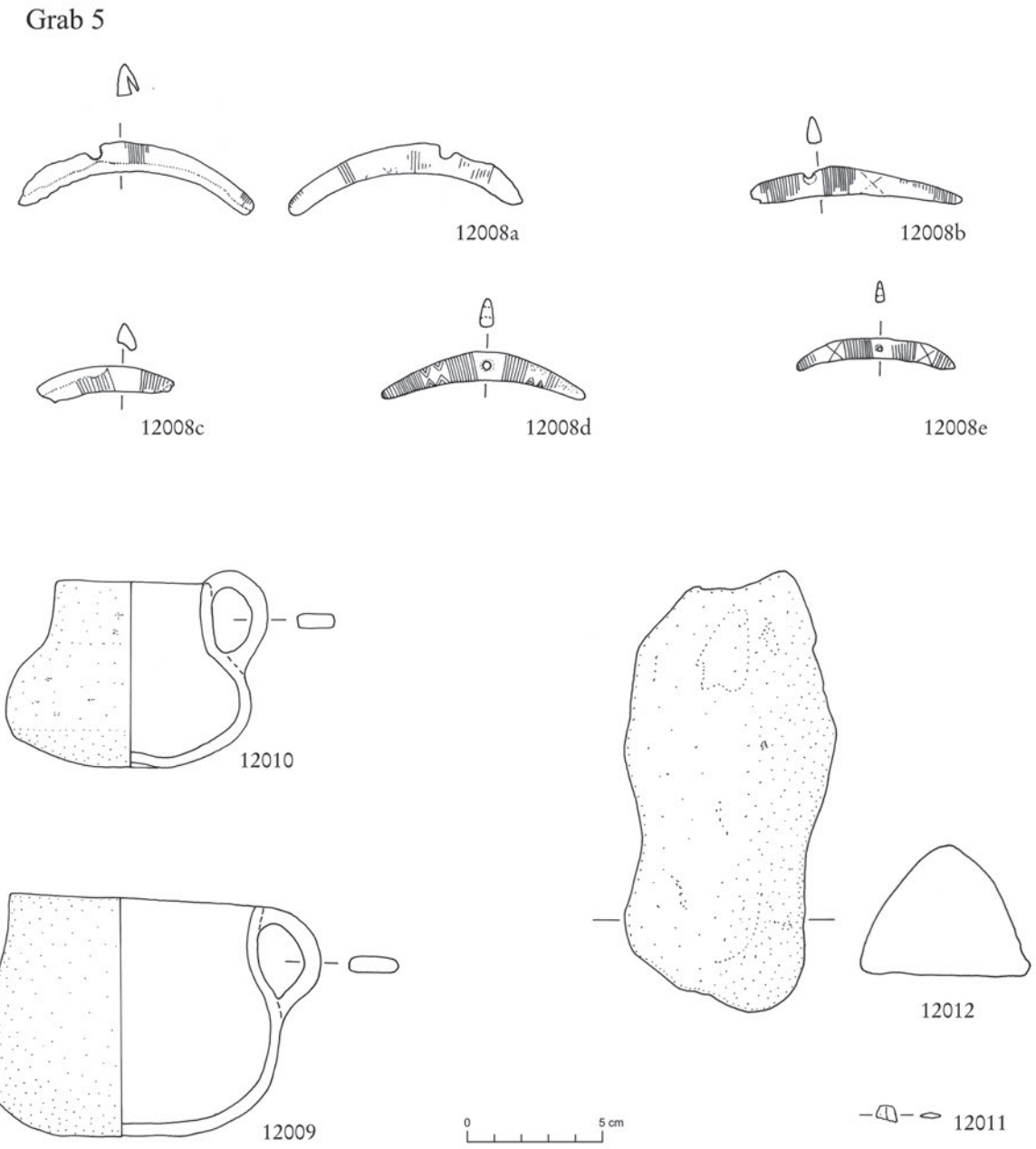
249 Stroh 1941, 77 und Abb. 2/2.

250 Reitberger 2008, 110–120.

251 Kern 2000–2001, 312.



Taf. 1. Tödling, Beigaben aus den Gräbern 2–4.



Taf. 2. Tödling, Beigaben aus Grab 5.

Literatur

Armbruster 2001

B. R. Armbruster, Bronzezeitliche Werkzeuge der plastischen Verformung im westlichen und nördlichen Europa. In: W. H. Metz, B. L. van Beek, H. Steegstra (Hrsg.), Patina. Essays Presented to Jay Jordan Butler on the Occasion of His 80th Birthday. Groningen 2001, 7–26.

Aspes, Fasani 1976

A. Aspes, L. Fasani, Einflüsse der mitteleuropäischen Glockenbecherkultur in der Poladakultur. In: J. N. Lanting, J. D. van der Waals (Hrsg.), Glockenbechersymposium Oberried 1974. Bussum – Haarlem 1976, 323–331.

Bátora 2002

J. Bátora, K hrobom metalurgov z obdobia eneolitu v strednej, západnej a východnej Európe / Zu Gräbern von Metallurgen aus der Epoche des Äneolithikums in Mittel-, West- und Osteuropa. In: I. Cheben, I. Kuzma (Hrsg.), Otázky neolitu a eneolitu našich krajín. Archaeologica Slovaca Monographiae 4, Nitra 2002, 35–46.

Bátora, Vladár 2002

J. Bátora, J. Vladár, Die Besiedlungsproblematik der Glockenbecherkultur in der Südwestslowakei, Budapest Régiségei 36, 2002, 199–209.

Beck, Müller 2002

T. Beck, J. Müller, Sozialtheorien und archäologischen Interpretation. In: J. Müller (Hrsg.), Vom Endneolithikum zur Frühbronzezeit: Muster sozialen Wandels? (Tagung Bamberg 14.–16 Juni 2001). Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 90, Bonn 2002, 15–19.

Benkovsky-Pivovarová 2016

Z. Benkovsky-Pivovarová, Zur Datierung der Begleitkeramik der Glockenbecherkultur / To dating the common ware of the Bell Beaker Culture, Studia Archaeologica Brunensia 21/2, 2016, 61–74.

Bertemes, Heyd 2002

F. Bertemes, V. Heyd, Der Übergang Kupferzeit/Frühbronzezeit am Nordwestrand des Karpatenbeckens: kulturgeschichtliche und paläometallurgische Betrachtungen. In: M. Bartelheim, E. Pernicka, R. Krause (Hrsg.), Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt. Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft 1, Rahden/Westfalen 2002, 185–229.

Besse 2004

M. Besse, Bell Beaker common ware during the third millennium BC in Europe. In: J. Czebeszuk (Hrsg.), Similar but Different: Bell Beakers in Europe. Posen 2004, 127–148.

Bocksberger 1964

O.-J. Bocksberger, Age du Bronze en Valais et dans le Chablais Vaudois. Lausanne 1964.

Borello, Dalmeri 2004

M. A. Borello, G. Dalmeri, Gli ornamenti preistorici lavorati in conchiglie conservati presso il Museo Tridentino di Scienza Naturali (Trento). In: M. A. Borello (Hrsg.), Conchiglie e Archeologia. Preistoria Alpina 40 Suppl. 1, Trient 2004, 43–52.

Bosch 2008a

T. Bosch, Archäologische Untersuchungen zur Frage von Sozialstrukturen in der Ostgruppe des Glockenbecherphänomens anhand des Fundgutes. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Regensburg, Deggendorf 2008.

Bosch 2008b

T. Bosch, Bogenförmige Anhänger aus der Ostgruppe des Glockenbecherphänomens sowie einige Anmerkungen zur Sozialstruktur dieser Gruppe. In: T. Bosch (Hrsg.), Festgabe 40 Jahre Lehrstuhl für Vor- und Frühgeschichte der Universität Regensburg 1968–2008. Regensburger Beiträge zur prähistorischen Archäologie 20, Regensburg 2008, 481–554.

Brandt 2017

G. Brandt, Beständig ist nur der Wandel! Die Rekonstruktion der Besiedlungsgeschichte Europas während des Neolithikums mittels paläo- und populationsgenetischer Verfahren. Forschungsberichte des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 9, Halle 2017.

Bräuer 1988

G. Bräuer, Osteometrie. In: R. Knussmann (Hrsg.), Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, Band I: Wesen und Methoden der Anthropologie. Stuttgart 1988, 160–285.

Bruzek 2002

J. Bruzek, A method for visual determination of sex, using the human hip bone, American Journal of Physical Anthropology 117, 2002, 157–168.

Budziszewski, Włodarczak 2010

J. Budziszewski, P. Włodarczak, Kultura pucharów dzwonowatych na wyżynie Małopolskiej / Bell Beaker Culture on Małopolska Upland. Krakau 2010.

Byers 1991

S. Byers, Calculation of age at formation of radiopaque transverse lines, American Journal of Physical Anthropology 85, 1991, 339–343. doi: 10.1002/ajpa.1330850314.

Castillo Yurrita 1928

A. del Castillo Yurrita, La cultura del vaso campaniforme: Su origen y extensión en Europa. Barcelona 1928.

Christlein 1964

R. Christlein, Beiträge zur Stufengliederung der frühbronzezeitlichen Flachgräberfelder in Süddeutschland, Bayerische Vorgeschichtsblätter 29, 1964, 25–63.

Christlein 1976

R. Christlein, Neue Funde der Glockenbecherkultur aus Niederbayern, Jahresbericht des Historischen Vereins für Straubing 79, 1976, 35–75.

Conrad 2007

M. Conrad, Glockenbecherzeitliche Gräber in Nordwestsachsen – Vom Becher(-n) zur Tasse, Leipziger online-Beiträge zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie 25, 2007.

Conrad 2015–2016

M. Conrad, Die naturwissenschaftliche Datierung des Glockenbechergrabes von Eythra/Zwenkau (ZW-01), Lkr. Leipzig, Arbeits- und Forschungsberichte der sächsischen Bodendenkmalpflege 57/58, 2015–2016, 47–52.

Conrad, Conrad 2015–2016

M. Conrad, S. Conrad, Böhmen und Südosteuropa in Sachsen: Ein Gräberfeld der Glockenbecherostgruppe mit Funden des Kosihy-Čaka/Makó-Komplexes bei Schweta, Lkr. Nordsachsen, Arbeits- und Forschungsberichte der sächsischen Bodendenkmalpflege 57/58, 2015–2016, 9–45.

Corboud 2009

P. Corboud, Les stèles anthropomorphes de la nécropole néolithique du Petit-Chasseur à Sion (Valais, Suisse), Bulletin d'Études Préhistoriques et Archéologiques Alpines 20, 2009, 9–97.

Czene 2019

A. Czene, „Henge"-artiges Denkmal und Bestattungsplatz der Glockenbecherkultur in Poysbrunn, Niederösterreich. In: K. Fiebig, A. Csapláros (Hrsg.), Trassenarchäologie 3. Archpro Sonderheft, Pöttelsdorf 2019, 20–33.

Deutschmann 2007
J. H. Deutschmann, Anthropologische Untersuchung ausgewählter Körpergräber aus Michelndorf. Beitrag in: M. A. J. Linke, Körpergräber vom Endneolithikum bis zur frühen und mittleren Bronzezeit aus Michelndorf, Niederösterreich, Fundberichte aus Österreich 45/2006, 2007, 169–171.
Dietrich, Kociumaka 2001
H. Dietrich, C. Kociumaka, Jungsteinzeitliche Befunde aus Steinheim: Stadt und Landkreis Dillingen a. d. Donau, Schwaben, Das archäologische Jahr in Bayern 2000, 2001, 32–35.
Dihlmann 1987
W. Dihlman, Gelenke – Wirbelverbindungen. Stuttgart – New York 1987.
Dvořák 1992
P. Dvořák, Die Gräberfelder der Glockenbecherkultur in Mähren I (Bez. Blansko, Brno-město, Brno-venkov). Brünn 1992.
Dvořák 1989
P. Dvořák, Die Glockenbecherkultur in Mähren. In: M. Buchvaldek (Hrsg.), Das Äneolithikum und die früheste Bronzezeit (C^{14} 3000–2000 BC) in Mitteleuropa: kulturelle und chronologische Beziehungen. Acta des XIV. Internationalen Symposiums Prag – Liblice, 20.–24.10.1986. Praehistorica 15, Prag 1989, 201–205.
Dvořák, Hájek 1990
P. Dvořák, L. Hájek, Die Gräberfelder der Glockenbecherkultur bei Šlapanice (Bezirkj Brno-venkov): Katalog der Funde. Brünn 1990.
Egg 1988–1989
M. Egg, Ein hallstattzeitliches Ringgehänge im Römisch-Germanischen Zentralmuseum, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 118/119, 1988–1989, 259–285.
Endrődi 2013
A. Endrődi, Recent data on the settlement history and contact system of the Bell-Beaker-Csepel Group. In: A. Anders, G. Kulcsár (Hrsg.), Moments in Time. Papers Presented to Pál Raczky on His 60th Birthday. Ősrégészeti Tanulmányok / Prehistoric Studies 1, Budapest 2013, 693–705.
Endrődi, Horváth 2002
A. Endrődi, M. A. Horváth, Kora bronzkori és avar kori sírok Budapest, Csepel-szigeten / Early Bronze Age and Avar graves at Budapest, Csepel-Island, Régészeti Kutatások Magyarországon 1999 / Archaeological Investigations in Hungary 1999, 2002, 27–42.
Engelhardt 2006
B. Engelhardt, Bemerkungen zu den neu entdeckten Glockenbechergräbern von Atting, „Aufeld“, Das archäologische Jahr in Bayern 2005, 2006, 31–34.
Ferembach, Schwidetzky, Stloukal 1979
D. Ferembach, I. Schwidetzky, M. Stloukal, Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett, Homo 30, 1979, 1–2.
Fitzpatrick 2011
A. P. Fitzpatrick, The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen: Bell Beaker Burials at Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire. Wessex Archaeology Report 27, Salisbury 2011.
Freudenberg 2009
M. Freudenberg, Steingeräte zur Metallbearbeitung – einige Aspekte zum spätneolithischen und frühbronzezeitlichen Metallhandwerk vor dem Hintergrund des schleswig-holsteinschen Fundmaterials, Archäologisches Korrespondenzblatt 39/3, 2009, 341–360.
Freudenberg 2010
M. Freudenberg, Steingeräte zur Metallverarbeitung – Ein neuer Aspekt in der Einordnung von Handwerk und Gesellschaft am Beginn der Bronzezeit. In: B. Horejs, T. L. Kienlin (Hrsg.), Siedlung und Handwerk: Studien zu sozialen Kontexten in der Bronzezeit. Beiträge zu den Sitzungen der Arbeitsgemeinschaft Bronzezeit auf der Jahrestagung des Nordwestdeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Schleswig 2007 und auf dem Deutschen Archäologenkongress in Mannheim 2008. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 194, Bonn 2010, 347–356.
Friesinger 1976
I. Friesinger, Glockenbecherzeitliche Grabfunde aus Henzing, Gemeinde Sieghartskirchen, politischer Bezirk Tulln, Niederösterreich, Annalen des Naturhistorischen Museums Wien 80, 1976, 823–828.
Gallay 2011
A. Gallay, Autour du Petit-Chasseur: l'archéologie aux sources du Rhône 1941–2011. Paris 2011.
Gamber 1978
O. Gamber, Die urzeitliche Jagd in Europa. In: G. Winkler (Red.), Jagd einst und jetzt (Ausstellungskatalog, Niederösterreichische Landesausstellung, Schloß Marchegg, 29. April – 15. November 1978). Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums NF 77, Wien 1978, 7–20.
Gebers 1978
W. Gebers, Endneolithikum und Frühbronzezeit im Mittelrheingebiet. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 28, Bonn 1978.
Grömer 2010
K. Grömer, Prähistorische Textilkunst in Mitteleuropa: Geschichte des Handwerkes und der Kleidung vor den Römern. Veröffentlichungen der Prähistorischen Abteilung 4, Wien 2010.
Grömer et al. 2017
K. Grömer, P. Fojtík, A. Rudelics, A. Kroh, Offering with textile wrapping from a Bell Beaker sanctuary in Brodek u Prostějova, Czech Republic, Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 119A, 2017, 47–67.
Grünberg 2001
J. M. Grünberg, Die enthauptete „Schamanin“ von Bad Dürrnberg. In: H. Meller (Hrsg.), Schönheit, Macht und Tod: 120 Funde aus 120 Jahren Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Ausstellungskatalog, Sonderausstellung Landesmuseum für Vorgeschichte Halle, 11. Dezember 2001 bis 28. April 2002). Halle (Saale) 2001, 156–157.
Grünberg 2004
J. M. Grünberg, Die mesolithischen Bestattungen in Mitteldeutschland. In: H. Meller (Hrsg.), Paläolithikum und Mesolithikum. Kataloge zur Dauerausstellung im Landesmuseum für Vorgeschichte Halle 1, Halle (Saale) 2004, 275–290.
Habermehl 1961
K. Habermehl, Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Berlin – Hamburg 1961.
Hájek 1939–1946
L. Hájek, Půlměsícovitá spinadla kultury zvoncovitých pohárů, Památky Archeologické 42, 1939–1946, 20–29.
Hasenhündl 1991
G. Hasenhündl, Hetzmannsdorf, Fundberichte aus Österreich 29/1990, 1991, 193–194.
Havel 1978
J. Havel, Pohřební ritus kultury zvoncovitých pohárú v Čechách a na Moravě / The Burial Rite of the Bell Beaker Culture in

Bohemia and Moravia. Praehistorica VII, Varia Archaeologica 1, Prag 1978, 91–117.

Hetzer 1949

K. Hetzer, Beiträge zur Kenntnis der Glockenbecherkultur in Österreich, Archaeologia Austriaca 4, 1949, 87–115.

Heyd 2000

V. Heyd, Die Spätkupferzeit in Süddeutschland: Untersuchungen zur Chronologie von der ausgehenden Mittelkupferzeit bis zum Beginn der Frühbronzezeit im süddeutschen Donaueinzugsgebiet und den benachbarten Regionen bei besonderer Berücksichtigung der keramischen Funde. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 73, Bonn 2000.

Heyd 2001

V. Heyd, On the earliest Bell Beakers along the Danube. In: F. Nicolis (Hrsg.), Bell Beakers Today: Pottery, People, Culture, Symbols in Prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium, Riva del Garda (Trento, Italy), 11–16 May 1998. Trient 2001, 387–409.

Heyd 2007

V. Heyd, Families, prestige goods, warriors and complex societies: beaker groups of the 3rd millennium cal BC along the Upper and Middle Danube, Proceedings of the Prehistoric Society 73, 2007, 327–379.

Hicke 1987

W. Hicke, Hügel- und Flachgräber der Frühbronzezeit aus Jois und Oggau. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland 75, Eisenstadt 1987, 5–229.

Hille 2012

A. Hille, Die Glockenbecherkultur in Mitteldeutschland. Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie 66, Halle a. S. 2012.

Hodson 1990

F. R. Hodson, Hallstatt: The Ramsauer Graves. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 16, Bonn 1990.

Horváth 2017

T. Horváth, The stone implements and wrist-guards of the bell beaker cemetery of Budakalász (M0/12 site), Vjesnik arheološkog muzeja u Zagrebu 3, Serija 50/1, 2017, 71–118.

Jungwirth 1976

J. Jungwirth, Vier spätneolithische Skelette aus Henzing, Gemeinde Sieghartskirchen, Niederösterreich, Annalen des Naturhistorischen Museums Wien 80, 1976, 829–842.

Karnitsch 1927

P. Karnitsch, Frühbronzezeitliche Grabfunde bei Scharlinz (Oberösterreich), Wiener Prähistorische Zeitschrift 14, 1927, 124–125.

Kern 2000–2001

D. Kern, Endneolithisches Gräberfeld mit Glockenbechern von Zwingendorf/Alicenhof, VB Mistelbach, Niederösterreich, Archaeologia Austriaca 84–85, 2000–2001, 307–328.

Kern 2003

D. Kern, Überlegungen zum Nachweis von Mobilität und Migration in Ostösterreich zur Zeit der Glockenbecher, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 133, 2003, 73–83.

Kern 2008

D. Kern, Rot gebrannt und reich verziert – Glockenbecher im Burgenland. In: J. Tiefenbach, E. Fertl (Red.), Die Bernsteinstraße: Evolution einer Handelsroute. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland 123, Eisenstadt 2008, 49–52.

Kern 2016a

D. Kern, About bow-shaped and rod-shaped pendants, Musaica Archaeologica 1, 2016, 95–104.

Kern 2016b

D. Kern, Von stäbchenförmigen Anhängern und Knebeln (in Mitteleuropa). In: M. Bartelheim, B. Horejs, R. Krauss (Hrsg.), Von Baden bis Troia: Ressourcennutzung, Metallurgie und Wissenstransfer. Eine Jubiläumsschrift für Ernst Pernicka. Oriental and European Archaeology 3, Rahden/Westf. 2016, 317–329.

Kern, Wiltschke-Schrotta 2010

D. Kern, K. Wiltschke-Schrotta, Nicht nur „prachtvolle, liegende Hocker" – endneolithische Altfunde aus Frauenhofen und Gars am Kamp, VB Horn, Niederösterreich, Archaeologia Austriaca 92, 2010, 19–34.

Kern, Penz, Schmitsberger 2019

D. Kern, M. Penz, O. Schmitsberger, Siedlungsplätze des späten Endneolithikums in Ostösterreich. In: H. Meller, S. Friederich, M. Küssner, H. Stäuble, R. Risch (Hrsg.), Siedlungsarchäologie des Endneolithikums und der frühen Bronzezeit. 11. Mitteldeutscher Archäologentag vom 18. bis 20. Oktober 2018 in Halle (Saale). Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle (Saale) 20/2, Halle 2019, 717–732.

Kern et al. 2019

D. Kern, G. Morschhausen, M. Penz, O. Schmitsberger, Late Neolithic and Bell Beaker settlements and houses in (eastern) Austria. In: A. M. Gibson (Hrsg.), Bell Beaker Settlement of Europe: The Bell Beaker Phenomenon from a Domestic Perspective. Prehistoric Society Research Paper 9, Oxford 2019, 177–193.

Kleijne, Furholt, Müller 2018

J. Kleijne, M. Furholt, J. Müller (Hrsg.), Think global, act local! Bell Beakers in Europe. Proceedings of the Bell Beaker Workshop Kiel 2017. Journal of Neolithic Archaeology Special Edition 4, Bonn 2018.

Koch 2006

H. Koch, Neue Grabfunde der Glockenbecherkultur aus Irlbach, Das archäologische Jahr in Bayern 2005, 2006, 25–28.

Kopacz, Přichistal, Šebela 2009

J. Kopacz, A. Přichistal, L. Šebela, Lithic Chipped Industry of the Bell Beaker Culture in Moravia and its East-Central European Context. Krakau – Brünn 2009.

Köster 1965–1966

C. Köster, Beiträge zum Endneolithikum und zur Frühen Bronzezeit am nördlichen Oberrhein, Prähistorische Zeitschrift 43/44, 1965–1966, 2–95.

Kraft 1941–1947

G. Kraft, Neue Glockenbecherfunde am Oberrhein, Badische Fundberichte 17, 1941–1947, 127–137.

Krause 1988

R. Krause mit Beiträgen von A. Christoforidis, B. Kromer, E. Pernicka, P. Schröter, Die endneolithischen und frühbronzezeitlichen Grabfunde auf der Nordstadtterrasse von Singen am Hohentwiel. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 32, Stuttgart 1988.

Kreiner 2001

L. Kreiner, Die Gräber der Glockenbecherkultur im Landkreis Dingolfing-Landau, Niederbayern, Preistoria Alpina 37, 2001, 337–363.

Kreiner, Pleyer 1998

L. Kreiner, R. Pleyer, Gräber der Glockenbecherkultur aus Aufhausen, Lkr. Dingolfing-Landau, Ndb. In: Ausgrabungen und Funde in Altbayern 1995–1997 (Ausstellungskatalog, Sonderausstellung Gäubodenmuseum Straubing, 29. Mai bis 6. September

1998). Katalog des Gäubodenmuseums Straubing 27, Straubing 1998, 37–44.

Krenn, Artner, Alpino 2010

M. Krenn, G. Artner, N. Alpino, Poysbrunn und Steinebrunn, Fundberichte aus Österreich 48/2009, 2010, 377.

Krenn-Leeb 2014

A. Krenn-Leeb, Tabuisierung – Inszenierung – Transformierung: Bemerkungen zum Phänomen deponierter Gefäßensembles im Ritualkontext, Archäologie Österreichs 25/1, 2014, 26–31.

Kytliková 1956

O. Kytliková, Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů v Kněževsi / Nécropole de la civilisation à vases campaniformes à Kněževes, Archeologické Rozhledy 8, 1956, 328–356.

Lauermann 2018

E. Lauermann, Ein glockenbecherzeitliches Körpergrab aus Hetzmannsdorf, Niederösterreich, Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 120A, 2018, 485–491.

Leonini, Sarti 2008a

V. Leonini, L. Sarti, Bell beaker pottery in the Florentine area. In: M. Baioni, V. Leonini, D. Lo Vetro, F. Martini, R. Poggiani-Keller, L. Sarti (Hrsg.), Bell Beaker in Everyday Life. Proceedings of the 10th Meeting "Archéologie et Gobelets" (Florence – Siena – Villanuova sul Clisi, May 12–15, 2006). Millenni – Studi di Archeologia Preistorica 6, Florenz 2008, 87–102.

Leonini, Sarti 2008b

V. Leonini, L. Sarti, Bell Beaker pottery in central Italy. In: M. Baioni, V. Leonini, D. Lo Vetro, F. Martini, R. Poggiani-Keller, L. Sarti (Hrsg.), Bell Beaker in Everyday Life. Proceedings of the 10th Meeting "Archéologie et Gobelets" (Florence – Siena – Villanuova sul Clisi, May 12–15, 2006). Millenni – Studi di Archeologia Preistorica 6, Florenz 2008, 119–128.

Lippert 1964

A. Lippert, Das frühbronzezeitliche Gräberfeld Ossarn, politischer Bezirk St. Pölten, Niederösterreich, Archaeologia Austriaca 35, 1964, 14–59.

Lobisser, Kern 2017

W. F. A. Lobisser, D. Kern, Lanze, Pfriem und Muschelschmuck: Experimentelle Nachbauten von Objekten aus tierischen Rohstoffen nach Originalen aus endneolithischen Gräbern des Unteren Traisentals, Archaeologia Austriaca 101, 2017, 45–71.

Maigrot 1999

Y. Maigrot, Technical and functional study of ethnographic (Iran Jaya, Indonesia) and archaeological (Chalain and Clairvaux, Jura, France, 30th century BC) tools made from boars' tusk. In: S. Beyries, P. Pétrequin (Hrsg.), Ethno-archaeology and its Transfer. British Archaeological Reports International Series 983, Oxford 1999, 67–79.

Maigrot 2005

Y. Maigrot, Ivory, bone and antler tools production systems at Chalain 4 (Jura, France): Late Neolithic site, 3rd millennium. In: H. Luik, A. Choyke, C. Batey, L. Lõugas (Hrsg.), From Hooves to Horns, from Mollusc to Mammoth: Manufacture and Use of Bone Artifacts from Prehistoric Times to the Present. 4th Meeting of Worked Bone Research Group in Tallinn 2003. Muinasaja Teadus 15, Tallinn 2005, 113–126.

Makarowicz 2005

P. Makarowicz, Gesellschaftliche Strukturen der Glockenbecherkultur im Gebiet zwischen Weichsel und Oder, Ethnographisch-archäologische Zeitschrift 1, 2005, 27–58.

Maran 1998

J. Maran, Kulturwandel auf dem griechischen Festland und den Kykladen im späten 3. Jahrtausend v. Chr. Studien zu den kulturellen Verhältnissen in Südosteuropa und dem zentralen sowie östlichen Mittelmeerraum in der späten Kupfer- und frühen Bronzezeit. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 53, Bonn 1998.

Matějíčková 2012

A. Matějíčková, Pohřebiště z období zvoncovitých pohárů na trase dálnice D1 Vyškov – Mořice / Funerary Areas of the Bell Beaker Period on the D1 Vyškov – Mořice Motorway. Pravěk Supplementum 24, Brünn 2012.

Matthias 1960

W. Matthias, Neue Gräber des Glockenbecherfriedhofs von Schafstädt, Kr. Merseburg, Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 44, 1960, 81–107.

Matthias 1969

W. Matthias, Die Schnurkeramik im westlichen Mitteldeutschland. In: H. Behrens, F. Schlette (Hrsg.), Die neolithischen Becherkulturen im Gebiet der DDR und ihre europäischen Beziehungen: Vorträge der Tagung 1967. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle 24, Berlin 1969, 9–28.

Měřínský, Stuchlík 1980

Z. Měřínský, S. Stuchlík, Hroby kultury se zvoncovitými poháry a středodunajské mohylové kultury v Bulharech, okr. Břeclav / The graves of the Bell Beaker and the Middle Danubian Tumulus cultures at Bulhary, Archeologické Rozhledy 32, 1980, 368–379.

Metzinger-Schmitz 2004

B. Metzinger-Schmitz, Die Glockenbecherkultur in Mähren und Niederösterreich: Typologische und chronologische Studien auf dem Hintergrund der kulturhistorischen Abläufe während der späten Kupferzeit im Untersuchungsgebiet, mit einem paläometallurgischen Exkurs. Unveröffentlichte Dissertation, Universität des Saarlandes, Saarbrücken 2004.

Metzner-Nebelsick, Nebelsick 1999

C. Metzner-Nebelsick, L. D. Nebelsick, Frau und Pferd – ein Topos am Übergang der Bronze- zur Eisenzeit Europas, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 128, 1999, 69–106.

Moszolicz 1967

A. Moszolics, Bronzefunde des Karpatenbeckens: Depotfundhorizonte von Hajdusamson und Kosziderpadlas. Budapest 1967.

Mühlhofer 1930

F. Mühlhofer, Spätneolithische Knochenzierstücke aus dem Zwerglloch bei Bad-Fischau, Wiener Prähistorische Zeitschrift 17, 1930, 6–7.

Müller 1998

A. Müller, Geschlechtsspezifische Totenlage und geschlechtsspezifische Beigaben bei der böhmisch-mährischen Gruppe bzw. Ostgruppe der Glockenbecherkultur. In: M. Benz, S. van Willingen (Hrsg.), Some New Approaches to the Bell Beaker "Phenomenon": Lost Paradise…? British Archaeological Reports International Series 690, Oxford 1998, 121–128.

Müller 2001

A. Müller, Gender differentiation in burial rites and grave-goods in the Eastern or Bohemian-Moravian group of the Bell Beaker culture. In: F. Nicolis (Hrsg.), Bell Beakers Today: Pottery, People, Culture, Symbols in Prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium, Riva del Garda (Trento, Italy), 11–16 May 1998. Trient 2001, 589–599.

MZK 1905
Mitteilungen der k. k. Zentral-Kommission für Erforschung und Erhaltung der kunst- und historischen Denkmale, III. F. IV, 1905.
Neugebauer 1979
J. Neugebauer, Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Bernhardsthal, Flur Unfrieden, Niederösterreich, Fundberichte aus Österreich 17/1978, 1979, 155–184.
Neugebauer 1994
J.-W. Neugebauer, Bronzezeit in Ostösterreich. Wissenschaftliche Schriftenreihe Niederösterreich 98–101, Wien – St. Pölten 1994.
Neugebauer 1998–1999
J.-W. Neugebauer, Zu Metall- und Keramikdepots der Bronzezeit aus dem Zentralraum Niederösterreichs, Archäologie Österreichs, SH 9/10, 1998–1999, 5–45.
Neugebauer, Neugebauer-Maresch 1997
J.-W. Neugebauer, C. Neugebauer-Maresch, Franzhausen: Das frühbronzezeitliche Gräberfeld I. Fundberichte aus Österreich, Materialhefte A5/1–2, Horn 1997.
Neugebauer, Neugebauer-Maresch 2001
J.-W. Neugebauer, C. Neugebauer-Maresch, Bell Beaker Culture in Austria. In: F. Nicolis (Hrsg.), Bell Beakers Today: Pottery, People, Culture, Symbols in Prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium, Riva del Garda (Trento, Italy), 11–16 May 1998. Trient 2001, 429–437.
Nicklisch 2017
N. Nicklisch, Spurensuche am Skelett: Paläodemografische und epidemiologische Untersuchungen an neolithischen und frühbronzezeitlichen Bestattungen aus dem Mittelelbe-Saale-Gebiet im Kontext populationsdynamischer Prozesse. Forschungsberichte des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 11, Halle 2017.
Nicolis 2001
F. Nicolis, Some observations on the cultural setting of the Bell Beakers of northern Italy. In: F. Nicolis (Hrsg.), Bell Beakers Today: Pottery, People, Culture, Symbols in Prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium, Riva del Garda (Trento, Italy), 11–16 May 1998. Trient 2001, 207–227.
Nicolis 2002
F. Nicolis, Der Schmuck der Glockenbecher-Kultur. In: Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg (Hrsg.), Über die Alpen: Menschen – Wege – Waren. Stuttgart 2002, 111–117.
Ohrenberger 1956
A. Ohrenberger, Zwei Gräber der Spätphase der Glockenbecherkultur in Deutschkreutz, B.H. Oberpullendorf, Bgld.: Ein Beitrag zum Problem des Typus Ragelsdorf-Oggau-Sarród, Archaeologia Austriaca 19–20, 1956, 98–105.
Ohrenberger 1971
A. Ohrenberger, Lutzmannsburg, Fundberichte aus Österreich 9/1970, 1971, 248.
Ondráček, Dvořák, Matějíčková 2005
J. Ondráček, P. Dvořák, A. Matějíčková, Siedlungen der Glockenbecherkultur in Mähren: Katalog der Funde. Pravěk Supplementum 15, Brünn 2005.
Pany 2003
D. E. Pany, Mining for the Miners? An Analysis of Occupationally-induced Stress Markers on the Skeletal Remains from the Ancient Hallstatt Cemetery. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Wien 2003.
Pare 1992
C. Pare, Wagons and Wagon-graves of the Early Iron Age in Central Europe. Oxford Monographs 35, Oxford 1992.
Patay 1941
P. Patay, Sarródi bronzkori síleletek / Bronzezeitliche Grabfunde aus Sarród, Folia Archaeologica 3/4, 1941, 62–68.
Patek 1968
E. Patek, Die Urnenfelderkultur in Transdanubien. Archaeologia Hungarica 44, Budapest 1968.
Pauli 1975
L. Pauli, Keltischer Volksglaube: Amulette und Sonderbestattungen am Dürrnberg bei Hallein und im eisenzeitlichen Mitteleuropa. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 28, München 1975.
Perini 1971
R. Perini, I depositi preistorici di Romagnano Loc (Trento), Preistoria Alpina 7, 1971, 7–106.
Pertlwieser 2002
T. Pertlwieser, KG Gemering, Fundberichte aus Österreich 40/2001, 2002, 579–581.
Piggott 1971
S. Piggott, Beaker bows: a suggestion, Proceedings of the Prehistoric Society 37/2, 1971, 80–74.
Pittioni 1980
R. Pittioni, Geschichte Österreichs I/2: Urzeit von etwa 80.000 bis 15 v. Chr. Geb. Wien 1980.
Rahmstorf 2008
L. Rahmstorf, The Bell Beaker phenomenon and the interaction spheres of the Early Bronze Age East Mediterranean: similarities and differences. In: A. Lehoërff (Hrsg.), Construire le temps: histoire et méthodes des chronologies et calendriers des derniers millénaires avant ère en Europe occidentale. Actes du XXX^{e} colloque international de Halma-Ipel UMR 8164 (CNRS, Lille 3, MCC), 7–9 décembre 2006, Lille. Collection Bibracte 16, Gluxen-Glenne 2008, 149–170.
Rast-Eicher 2005
A. Rast-Eicher, Bast before wool: the first textiles. In: P. Bichler, K. Grömer, R. Hofmann-de Keijzer, A. Kern, H. Reschreiter (Hrsg.), Hallstatt Textiles: Technical Analysis, Scientific Investigation and Experiment on Iron Age Textiles. British Archaeological Reports International Series 1351, Oxford 2005, 117–132.
Reitberger 2008
M. M. Reitberger, Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Haid, Oberösterreich. Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich 20, Weitra 2008.
Reitinger 1968
J. Reitinger, Die ur- und frühgeschichtlichen Funde in Oberösterreich. Schriftenreihe des Oberösterreichischen Musealvereins 3, Linz 1968.
Rieder 1987
K. H. Rieder, Ein weiterer Bestattungsplatz der Glockenbecherkultur aus Oberstimm, Gemeinde Manching, Landkreis Pfaffenhofen, Oberbayern, Das archäologische Jahr in Bayern 1986, 1987, 47–50.
Rieder 1998
K. H. Rieder, Zwei neue Bestattungsplätze der späten Glockenbecherkultur aus Etting und Buxheim, Das archäologische Jahr in Bayern 1997, 1998, 65–68.
Říhovský 1972
J. Říhovský, Die Messer in Mähren und im Ostalpenraum. Prähistorische Bronzefunde VII/1, München 1972.

Růžičková 2008
P. Růžičková, Lukovité závěsky kultury zvoncovitých pohárů ve střední Evropě. Unveröffentlichte Bachelorarbeit, Brünn 2008.
Růžičková 2009
P. Růžičková, Bow-shaped pendants of the Bell Beaker culture, Acta Archaeologica Carpathica 44, 2009, 37–72.
Růžičková, Králík 2007
P. Růžičková, M. Králík, Mikroskopicka analyza lukovitych závěsků kultury zvoncovitych poharů z lokality Hulin 1 / The microscopic analysis of Bell Beaker bow pendants from site Hulin 1. Ročenka 2007, 59–71.
Schefzik 2000–2001
M. Schefzik, Die glockenbecherzeitlichen „Reihengräber" von Esting, Lkr. Fürstenfeldbruck, Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 41/42, 2000–2001, 39–55.
Schefzik 2001
M. Schefzik, Bronze- und eisenzeitliche Besiedlungsgeschichte der Münchner Ebene. Internationale Archäologie 68, Rahden/Westf. 2001.
Schefzik, Volpert 2003
M. Schefzik, H.-P. Volpert mit einem Beitrag von L. Bakker, VIVAMVS: Ausgrabungen in Unterbiberg, Lkr. München, 1995 und 2001: Die vorgeschichtlichen Gräber, Siedlungen und das spätantike Gräberfeld am Hachinger Bach. Volkenschwand 2003.
Schirmeisen 1936
K. Schirmeisen, Zu den halbmondförmigen Knochenzieraten der Glockenbecherkultur, Sudeta 12, 1936, 64–67.
Schmitsberger 2009
O. Schmitsberger, Ausgrabungen auf der Trasse der Ortsumfahrung Maissau 2008/Fläche „1-Süd": Befunde vom Altneolithikum bis zum Frühmittelalter. Beitrag in: B. Wewerka, O. Schmitsberger u. a., Bericht über die Ausgrabungen des Vereins ASINOE im Projektjahr 2008, Fundberichte aus Österreich 47/2008, 2009, 438–500.
Schmotz 1990
K. Schmotz, Eine Gräbergruppe der Glockenbecherkultur von Altenmarkt, Das archäologische Jahr in Bayern 1989, 1990, 58–60.
Schmotz 1991
K. Schmotz, Ein neues glockenbecherzeitliches Gräberfeld von Osterhofen-Altenmarkt, Lkr. Deggendorf. In: K. Schmotz (Hrsg.), Vorträge des 9. Niederbayerischen Archäologentages. Rahden/Westf. 1991, 111–129.
Schmotz 1994
K. Schmotz, Eine Gräbergruppe der Glockenbecherkultur von Osterhofen-Altenmarkt. Archäologische Denkmäler im Landkreis Deggendorf 9, Deggendorf 1994.
Schönweiss, Werner 1987
W. Schönweiss, H.-J. Werner, Neuentdeckte Hockerbestattungen bei Mintraching und Alteglofsheim, Ldkr. Regensburg, Bayerische Vorgeschichtsblätter 52, 1987, 231–239.
Schreiber 1973
R. Schreiber, A Harangedények népe Budapesten / Die Glockenbecherkultur in Budapest. Budapest 1973.
Schröter 1997
P. Schröter, Zwei glockenbecherzeitliche Bestattungen aus dem jungneolithischen Erdwerk von Riekhofen, Lkr. Regensburg. Beiträge zur Archäologie in der Oberpfalz 1, Büchenbach 1997, 144–148.
Sjøvold 1990
T. Sjøvold, Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation, Human Evolution 5, 1990, 431–447.
Sládek, Berner, Sailer 2006a
V. Sládek, M. Berner, R. Sailer, Mobility in central European Late Eneolithic and Early Bronze Age: femoral cross-sectional geometry, American Journal of Physical Anthropology 130/3, 2006, 320–332.
Sládek, Berner, Sailer 2006b
V. Sládek, M. Berner, R. Sailer, Mobility in central European Late Eneolithic and Early Bronze Age: tibial cross-sectional geometry, Journal of Archaeological Science 33, 2006, 470–482.
Sládek et al. 2007
V. Sládek, M. Berner, D. Sosna, R. Sailer, Human manipulative behavior in the central European Late Eneolithic and Early Bronze Age: humeral bilateral asymmetry, American Journal of Physical Anthropology 133/1, 2007, 669–681.
Stemmermann 1933
P. H. Stemmermann, Glockenbecherfunde im Breisgau, Germania 17, 1933, 4–11.
Strahm 2004a
C. Strahm, Das Glockenbecher-Phänomen aus der Sicht der Komplementärkeramik. In: J. Czebreszuk (Hrsg.), Similar but Different: Bell Beakers in Europe. Posen 2004, 101–126.
Strahm 2004b
C. Strahm, Le phénomène campaniforme et les composantes autochtones non campaniforme, Bulletin de la Société Préhistorique Française 101, 2004, 201–206.
Stroh 1941
F. Stroh, Funde der Glockenbecherkultur in Oberdonau: Skelettgräber in Scharlinz, Wiener Prähistorische Zeitschrift 28, 1941, 74–82.
Szilvássy 1988
J. Szilvássy, Altersdiagnose am Skelett. In: R. Knussmann (Hrsg.), Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, Band I: Wesen und Methoden der Anthropologie. Stuttgart 1988, 421–443.
Tasíc 1984
N. Tasíc, Die Vinkovci-Kultur. In: N. Tasíc (Hrsg.), Kulturen der Frühbronzezeit das [sic!] Karpatenbeckens und Nordbalkans. Balco-Pannonica Sonderausgabe 22, Belgrad 1984, 15–32.
Turek 2006
J. Turek, Bell Beaker gendered cups in central Europe. In: A. Gibson (Hrsg.), Prehistoric Pottery: Some Recent Research. Prehistoric Ceramics Research Group Occasional Paper 5, British Archaeological Reports International Series 1509, Oxford 2006, 63–68.
Vergnaud 2013
L. Vergnaud, The Bell Beaker funeral group from Sierentz "Les Villas d'Auèle" (Haut-Rhin, France). In: M. P. Prieto Martinez, L. Salanova (Hrsg.), Current Researches on Bell Beakers. Proceedings of the 15th International Bell Beaker Conference "From Atlantic to Ural", 5th–9th May 2011, Poio (Pontevedra, Galicia, Spain). Santiago de Compostela 2013, 51–59.
Vladár 1976
J. Vladár, Zur Problematik der Glockenbecherkultur im Mitteldonauraum. In: J. N. Lanting, J. D. van der Waals (Hrsg.), Glockenbecher Symposium Oberried 1974. Bussum – Haarlem 1976, 217–229.

Weber 1969
V. Weber, Zur Schnurkeramik im östlichen Mitteldeutschland und in der Oberlausitz. In: H. Behrens, F. Schlette, (Hrsg.), Die neolithischen Becherkulturen im Gebiet der DDR und ihre europäischen Beziehungen: Vorträge der Tagung 1967. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle 24, Berlin 1969, 29–37.
Wetzel 1969
G. Wetzel, Die Schönfelderkultur. In: H. Behrens, F. Schlette (Hrsg.), Die neolithischen Becherkulturen im Gebiet der DDR und ihre europäischen Beziehungen: Vorträge der Tagung 1967. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle 24, Berlin 1969, 125–130.
Wewerka 1982
B. Wewerka, Ein frühbronzezeitliches Gräberfeld aus Zwingendorf, Niederösterreich, Archaeologia Austriaca 66, 1982, 21–47.
Willvonseder 1936
K. Willvonseder, Halbmondförmige Knochenzierate der Glockenbecherkultur, Sudeta 12, 7–11.
Wiltschke-Schrotta 2006
K. Wiltschke-Schrotta, Anthropologische Befundung der glockenbecherzeitlichen Skelettreste aus Herrnbaumgarten 1, VB Mistelbach, Niederösterreich. In: A. Krenn-Leeb, K. Grömer, P. Stadler (Hrsg.), Ein Lächeln für die Jungsteinzeit. Festschrift für Elisabeth Ruttkay, Archäologie Österreichs 17/2, 2006, 176.
Wiltschke-Schrotta, Berner, Teschler-Nicola 2000–2001
K. Wiltschke-Schrotta, M. Berner, M. Teschler-Nicola, Anthropologische Auswertung der menschlichen Überreste aus den Gräbern der Glockenbecherkultur von Zwingendorf/Alicenhof, VB Mistelbach, Archaeologia Austriaca 84–85, 2000–2001, 241–255.
Windl 1978
H. J. Windl, Die urzeitliche Jagd in Europa. In: G. Winkler (Red.), Jagd einst und jetzt (Ausstellungskatalog, Niederösterreichische Landesausstellung, Schloß Marchegg, 29. April – 15. November 1978). Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums NF 77, 1978, 7–20.
Winghart 1985–1986
S. Winghart, Glockenbecherzeitliche Keramikdeponierungen von Unterkienberg, Gde. Allershausen, Lkr. Freising, Bericht der Bayerischen Bodendenkmalpflege 26/27, 1985–1986, 81–91.

Daniela Kern †
posthum für Daniela zur Publikation gebracht von:

Karin Wiltschke-Schrotta
Anthropologische Abteilung
Naturhistorisches Museum Wien
Burgring 7
1010 Wien
Österreich
karin.wiltschke@nhm-wien.ac.at
orcid.org/0000-0002-8321-5095

Mona Abd El Karem
Archäozoologie
Naturhistorisches Museum Wien
Burgring 7
1010 Wien
Österreich

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 117–138
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s117

Symbole des Himmels, Symbole der Götter. Zu den Schalen mit verziertem Boden aus der Gradina Monkodonja nahe Rovinj in Kroatien und den Beziehungen zum östlichen Mittelmeerraum

Anja Hellmuth Kramberger

Kristina Mihovilić (1951–2022) zur Erinnerung

Zusammenfassung

Im folgenden Beitrag soll die mit dem Band *Monkodonja 4* nunmehr abgeschlossene Vorlage der Ausgrabungsergebnisse in der Gradina Monkodonja bei Rovinj in Istrien (Kroatien), die zwischen 1997–2008 im Rahmen eines durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten kroatisch-deutsch-slowenischen Gemeinschaftsprojekts untersucht wurde, als Anlass für eine weitere Abhandlung zu einer bestimmten Form der Gefäßverzierungen genommen werden – namentlich Schalen mit auf der Außenseite verziertem Boden. Der Beitrag schließt damit thematisch an eine frühere Studie an, die sich ebenfalls mit den Bodenverzierungen bestimmter Schalen aus Monkodonja beschäftigt hat. Für letztere konnte aufgezeigt werden, dass für bestimmte Ornamente einerseits eine tiefere (symbolische) Bedeutung anzunehmen ist und sich andererseits Monkodonja und Istrien über diese in das früh- und mittelbronzezeitliche Kommunikationsnetz zwischen nördlicher Adria, dem mittleren Donaugebiet und dem Karpatenbecken einfügen. Für die in diesem Beitrag untersuchten Bodenverzierungen zeigt sich nun, dass sie in einer geografisch noch viel weitreichenderen Interaktionssphäre zu sehen sind, die vom Caput Adriae über Mittel- und Südosteuropa bis weit in den östlichen Mittelmeerraum, nach Kleinasien und Nordmesopotamien reichte. Die befestigte Bergsiedlung Monkodonja datiert in die entwickelte Früh- und Mittelbronzezeit bzw. in einen Zeitraum zwischen der Stufe Bz A1 und dem Übergang der Stufe Bz B1 zu Bz B2/C1 nach dem chronologischen Schema Reineckes für Zentraleuropa.

Schlüsselbegriffe

Frühe und mittlere Bronzezeit, Istrien, Ornamentik auf Keramik, Symbolik, Kommunikationsnetz

Abstract – *Symbols of the Sky, Symbols of the Gods. On the Bowls with Decorated Bottoms from Gradina Monkodonja near Rovinj in Croatia and their Relationship to the Eastern Mediterranean Region*

In the following article, the publication of the volume *Monkodonja 4* as the last volume in the presentation of the excavation results in the hillfort Gradina Monkodonja near Rovinj in Istria (Croatia), which was examined between 1997–2008 as part of a Croatian-German-Slovenian joint project funded by the German Research Foundation (DFG), is taken as an occasion for a further treatise on a specific form of vessel decoration – namely, bowls with a decorated bottom. The article thus follows on thematically from an earlier study that also dealt with the bottom decorations of certain bowls from Monkodonja. For the latter, it could be shown that, on the one hand, certain ornaments have a deeper (symbolic) meaning and, on the other hand, Monkodonja and Istria were integrated into the Early and Middle Bronze Age communication network between the northern Adriatic, the central Danube region and the Carpathian Basin. With regard to the bottom decorations examined in this article, it is now apparent that they can be seen in a geographically much more far-reaching sphere of interaction, which stretched from the Caput Adriae across central and southeastern Europe to far into the eastern Mediterranean region, Asia Minor and northern Mesopotamia. The fortified hilltop settlement of Monkodonja dates to the developed Early and Middle Bronze Age or to a period between the phase Bz A1 and the transition from the Bz B1 to Bz B2/C1, according to Reinecke's chronological scheme for central Europe.

Keywords

Early and Middle Bronze Age, Istria, decoration on pottery, symbolism, communication network

1. Einleitung – Forschungen zu den früh- und mittelbronzezeitlichen Gefäßverzierungen in Istrien (Kroatien) und ihrer symbolischen Bedeutung

Die Kenntnisse zu den befestigten Bergsiedlungen Istriens und des Triester Karsts, deren Erforschung bereits um die Mitte des 19. Jahrhunderts einsetzte,[1] haben durch die Forschungsgrabungen in der Gradina Monkodonja nahe Rovinj an der Westküste Istriens in Kroatien einen signifikanten

1 Zur Forschungsgeschichte der bronzezeitlichen Kastelliere-Siedlungen Istriens siehe Teržan, Mihovilić, Hänsel 1999, 155–160. – Buršić-Matijašić 2007, 69–88. – Hänsel, Mihovilić, Teržan 2015, 27–43.

Zugewinn erfahren. Nach ersten Untersuchungen der Siedlung in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts durch den damaligen Kurator des Archäologischen Museums Istriens in Pula, Boris Baćić,[2] erfolgten zwischen 1997–2008 Ausgrabungen im Rahmen eines durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten kroatisch-deutsch-slowenischen Gemeinschaftsprojektes unter der Leitung von Kristina Mihovilić, Bernhard Hänsel und Biba Teržan. Mit der Veröffentlichung der Monografie *Monkodonja 4* im Jahr 2022, die sich der Grabhügelnekropole der Siedlung auf dem Nachbarberg Mušego / Mon Sego widmet,[3] wurde die Vorlage der umfangreichen Forschungsergebnisse zum Abschluss gebracht.[4] Die monografische Darstellung der Grabungsergebnisse erweitert nicht nur unsere Kenntnisse zu mannigfachen Aspekten der befestigten Bergsiedlungen, Gradinen, sondern bereitet auch den Grund für neue Fragestellungen und die Behandlung von Einzelaspekten. Im folgenden Beitrag soll ein weiteres Mal auf die Ornamentik einer ausgewählten Gefäßgruppe aus Monkodonja bzw. Istrien eingegangen werden, namentlich Schalen mit einer Verzierung an der Bodenunterseite, sowie die Beziehungen zum östlichen Mittelmeerraum, welche sich über verschiedene Funde und Befunde abzeichnen.

Wie vorangegangene Studien gezeigt haben, gehen bestimmte Ziermotive sowie die Art ihrer Anbringung auf den Gefäßen aller Wahrscheinlichkeit nach über eine Bedeutung als reines Schmuckelement hinaus und hatten vielmehr einen symbolischen oder apotropäischen Hintergrund. Hier sei einerseits an Vorratsgefäße erinnert, die eine anthropomorphe Verzierung tragen (Abb. 1),[5] andererseits an Schalen mit verzierter Bodenunterseite, die möglicherweise astrologische Kenntnisse bzw. die Wanderung der Gestirne über den Horizont widerspiegeln.[6]

Bis zur monografischen Vorlage des umfangreichen keramischen Fundmaterials aus der Gradina Monkodonja im Jahr 2017 war vergleichsweise wenig über das Spektrum an Verzierungen aus den früh- und mittelbronzezeitlichen befestigten Bergsiedlungen Istriens und des Triester Karsts bekannt. In den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts bezeichnete Borivoj Čović die Verzierungen an der Keramik der frühbronzezeitlichen Stufe Istra II[7] als wenig entwickelt, als charakteristisch wurde Grobkeramik mit Barbotine und bogenförmigen plastischen Leisten aufgeführt, während für die Verzierung an der „mittleren" und feineren Keramik von ihm ebenfalls bogenförmige plastische Leisten in Kombination mit Knöpfen/Warzen sowie Buckel in kreisförmiger Kannelur als Charakteristikum genannt wurden.[8] Für die mittelbronzezeitliche Stufe Istra III bildete Čović auf seinen Typentafeln Funde aus den Gradinen Veliki Brijuni und Makadanj/Monkodonja ab und bezeichnete die Gefäßformen als entwickelt und vielfältig.[9] Auch für diese Stufe wurden Buckel mit Umrandung, bogenförmige breite Kanneluren, bogenförmige plastische Leisten in Kombination mit Knöpfen/Warzen und konzentrische Kanneluren mit Knopf/Warze in der Mitte als charakteristische Verzierungen aufgeführt. Wie bereits an anderer Stelle darauf hingewiesen wurde,[10] konnte innerhalb des neuen Fundmaterials aus Monkodonja keine Abgrenzung von Čović-Typen der Stufen Istra II und Istra III festgestellt werden, sämtliche seiner definierten „Leittypen" kommen gemeinsam vor.

Die erste umfangreiche Publikation keramischen Fundguts einer bronzezeitlichen Gradina Istriens stammt aus der Feder von Klara Buršić-Matijašić und untersucht

2 Zu den Befunden und Funden aus den Grabungen von B. Baćić siehe Buršić-Matijašić 1998.

3 Mihovilić, Teržan 2022a.

4 Der Band *Monkodonja 1* präsentiert die Veröffentlichung der Grabungen und der Baubefunde und wurde im Jahr 2015 durch die Ausgräber:innen vorgelegt (Hänsel, Mihovilić, Teržan 2015), *Monkodonja 2* widmet sich dem keramischen Fundmaterial (Hellmuth Kramberger 2017) und der Band *Monkodonja 3* aus dem Jahr 2020 den Kleinfunden sowie tierischen und menschlichen Knochenfunden (Hänsel, Mihovilić, Teržan 2020). – Der Ausbau der Gradina Monkodonja begann um oder vor 1800 v. Chr., möglicherweise bereits um 2000 v. Chr., wie eine Serie von 45 ^{14}C-Daten bezeugt, die unter der Leitung von Pieter M. Grootes im Kieler Leibnitz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung anhand von tierischen und menschlichen Knochenfunden ermittelt wurden (Hänsel, Mihovilić, Teržan 2015, 424–452). Die Siedlung wurde bis an den Beginn des 15. Jahrhunderts v. Chr. genutzt. Entsprechend dem chronologischen Schema Reineckes für Zentraleuropa datiert der Zeitraum der Nutzung zwischen dem Ende der Stufe Bz A1 und dem Übergang der Stufe Bz B1 nach Bz B2/C1.

5 Hellmuth 2012. – Hellmuth 2015.

6 Hellmuth Kramberger 2017, 163. – Hellmuth Kramberger 2020.

7 B. Čović legte als Erster eine umfassendere Beschreibung der Keramik der bronzezeitlichen Bergsiedlungen Istriens vor, wobei einerseits die charakteristischen Formen dreier Zeitstufen, die als Istra I–III benannt wurden, beschrieben und auf Typentafeln präsentiert wurden, andererseits auch Informationen zur Beschaffenheit der Keramik, ihrer Oberflächenbehandlung, Farbgebung und ihrer verschiedenen Waren vorgelegt wurden. Seine erste bronzezeitliche Stufe Istra I entsprach nach mitteleuropäischer Terminologie der frühen Bronzezeit A1 (vgl. Čović 1983a, 117), die Stufe Istra II wurde mit der Bronzezeit A2–B1 parallelisiert und die letzte Stufe Istra III mit der mittleren Bronzezeit B2–C (vgl. auch Hänsel, Mihovilić, Teržan 2015, 510 und Abb. 332).

8 Čović 1983a, 127.

9 Čović 1983b, 233–235 und Abb. 16.

10 Hellmuth Kramberger 2017, 20.

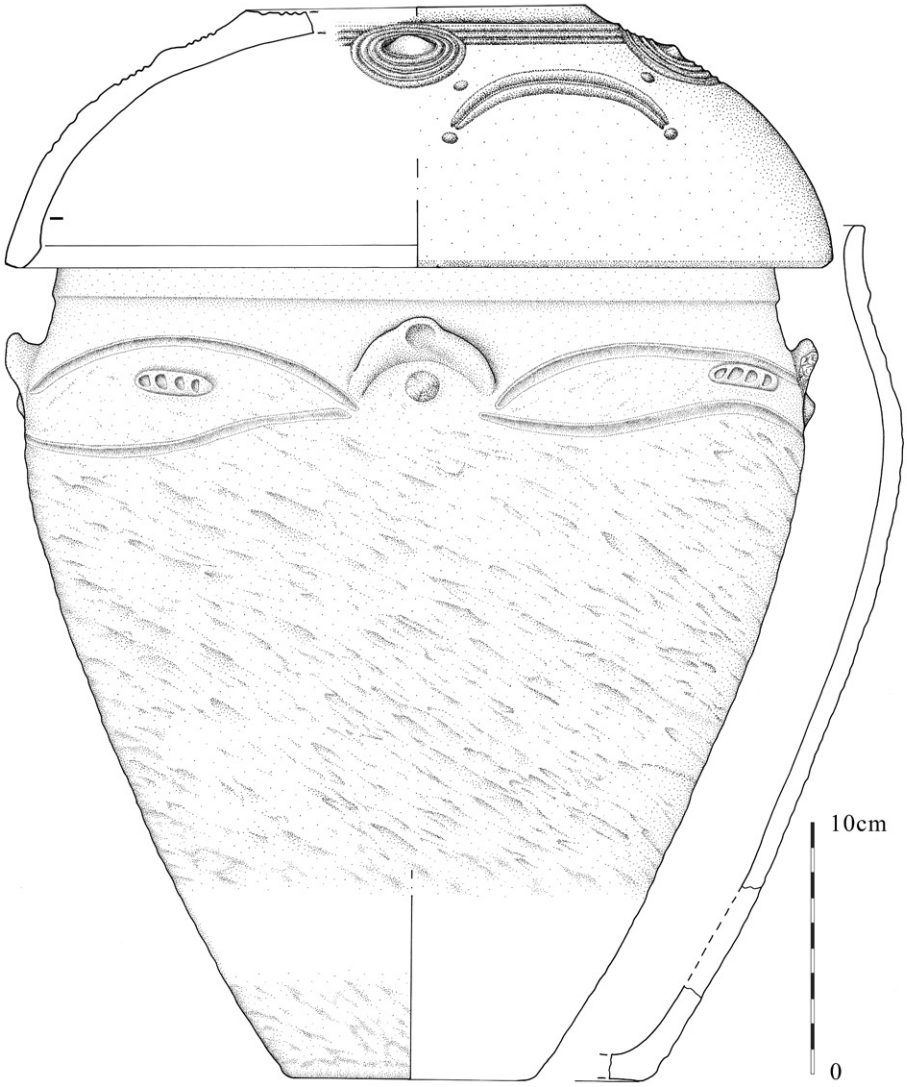


Abb. 1. Topf mit anthropomorpher Verzierung und ornamentierter Deckschale aus der Gradina Monkodonja, Kroatien (A. Hellmuth Kramberger).

20.300 Keramikfragmente aus den Altgrabungen Baćićs auf Monkodonja in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts,[11] die bereits Čović als Grundlage für die Beschreibung der Keramiktypen und Verzierungen der Stufe Istra III dienten. In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass Buršić-Matijašić an lediglich 5,2 % der untersuchten Fragmente eine Verzierung ausmachen konnte, wobei zwischen plastischen und eingetieften Ornamenten unterschieden werden kann.[12] Es ist allerdings anzunehmen, dass der prozentuale Anteil verzierter Gefäße höher einzuschätzen ist, da unter dem im Detail analysierten keramischen Fundmaterial der modernen Ausgrabungen auf Monkodonja ein Viertel aller Gefäße und Gefäßfragmente Verzierungen aufwies.[13] Zudem hat sich gezeigt, dass die vormals in der Regel einzeln präsentierten und behandelten Zierelemente wie verschiedene plastische Leisten mit und ohne Fingereindrücken, Kanneluren oder Ritzungen sowie weitere plastische Ornamente in Form von Buckeln und Knöpfen selten einzeln an den Gefäßen angebracht waren, sondern kombiniert und insbesondere an den Vorratsgefäßen zusammen mit antithetisch angeordneten Handhaben die besagten anthropomorphen Verzierungen bildeten (vgl. Abb. 1). Auch für Zierelemente wie Buckel

11 Buršić-Matijašić 1998.

12 Buršić-Matijašić 1998, 55, Grafik 1; 56 und Taf. 40–62.

13 Hellmuth Kramberger 2017, 262.

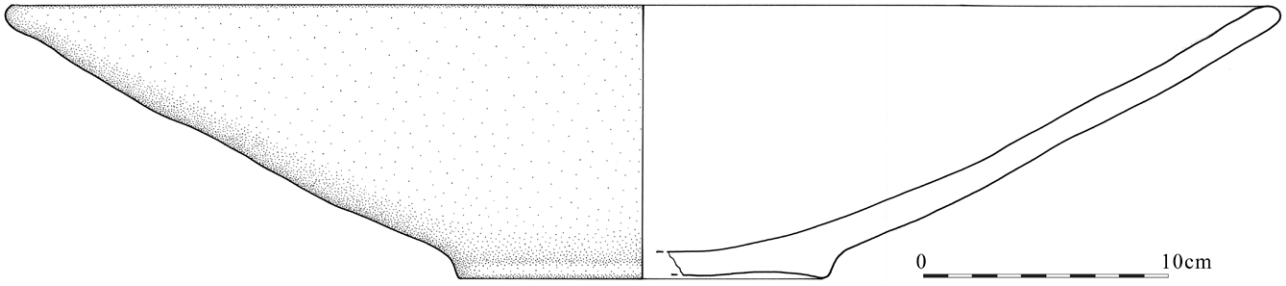


Abb. 2. Schale mit konischem Wandprofil (Schalentyp I) aus der Gradina Monkodonja, Kroatien (A. Hellmuth Kramberger).



Abb. 3. Fragment eines verzierten Bodens einer konischen Schale aus der Gradina Monkodonja, Kroatien; die ehemals polierte Oberfläche hat sich nicht erhalten (Archäologisches Museum Istriens/ AMI Pula, K. Mihovilić).



Abb. 4. Gefäßfragment aus der Gruppe der „schwarzen polierten Keramik“ mit metallisch glänzender Oberfläche, Gradina Monkodonja, Kroatien (A. Hellmuth Kramberger).

mit Kannelurumrandung, konzentrische kreisförmige Kanneluren und Einritzungen, bogenförmige Kanneluren und eingetiefte kleine Punkte an großen Schalen[14] hat sich gezeigt, dass sie in Kombination mitunter komplexe Ornamente bilden, die eine tiefere Bedeutung gehabt haben könnten.[15]

Mit besonders vielfältigen Verzierungen sind, neben den beiden genannten Gefäßgruppen der Vorratsgefäße und großen Schalen, auch die Bodenunterseiten von Schalen mit konischer Wandung aus Monkodonja versehen (Abb. 2–3). Schalen mit einem konisch verlaufenden Wandprofil wurden für den keramischen Fundstoff aus der Gradina als Schalentyp I bezeichnet und kommen in unterschiedlichen Größenordnungen vor, wobei die Maße des Randdurchmessers am häufigsten zwischen 20–30 cm liegen und die des Bodendurchmesser bei 10 cm; Varianten sind durch eine unterschiedliche Randgestaltung definiert.[16] Die Böden

14 Die Schalen weisen einen Durchmesser von gut 50 cm Randdurchmesser auf. Sie besitzen eine kalottenförmige Wandung mit nach innen betontem Rand und wurden als Schalentyp V, Variante d bezeichnet: Hellmuth Kramberger 2017, 152–155 und Abb. 124; Taf. 45/2; Taf. 46/1.

15 Hellmuth Kramberger 2020, 158 und Abb. 3/a–d.

16 Hellmuth Kramberger 2017, 137–144 und Abb. 109/I; Abb. 110–111, 114; 317 und Abb. 253a. – Die Ränder der konischen Schalen sind entweder unverdickt, spitz zulaufend, gerade- bzw. schräg nach innen abgestrichen oder weisen eine dreieckig nach innen ausgeformte Verdickung auf.

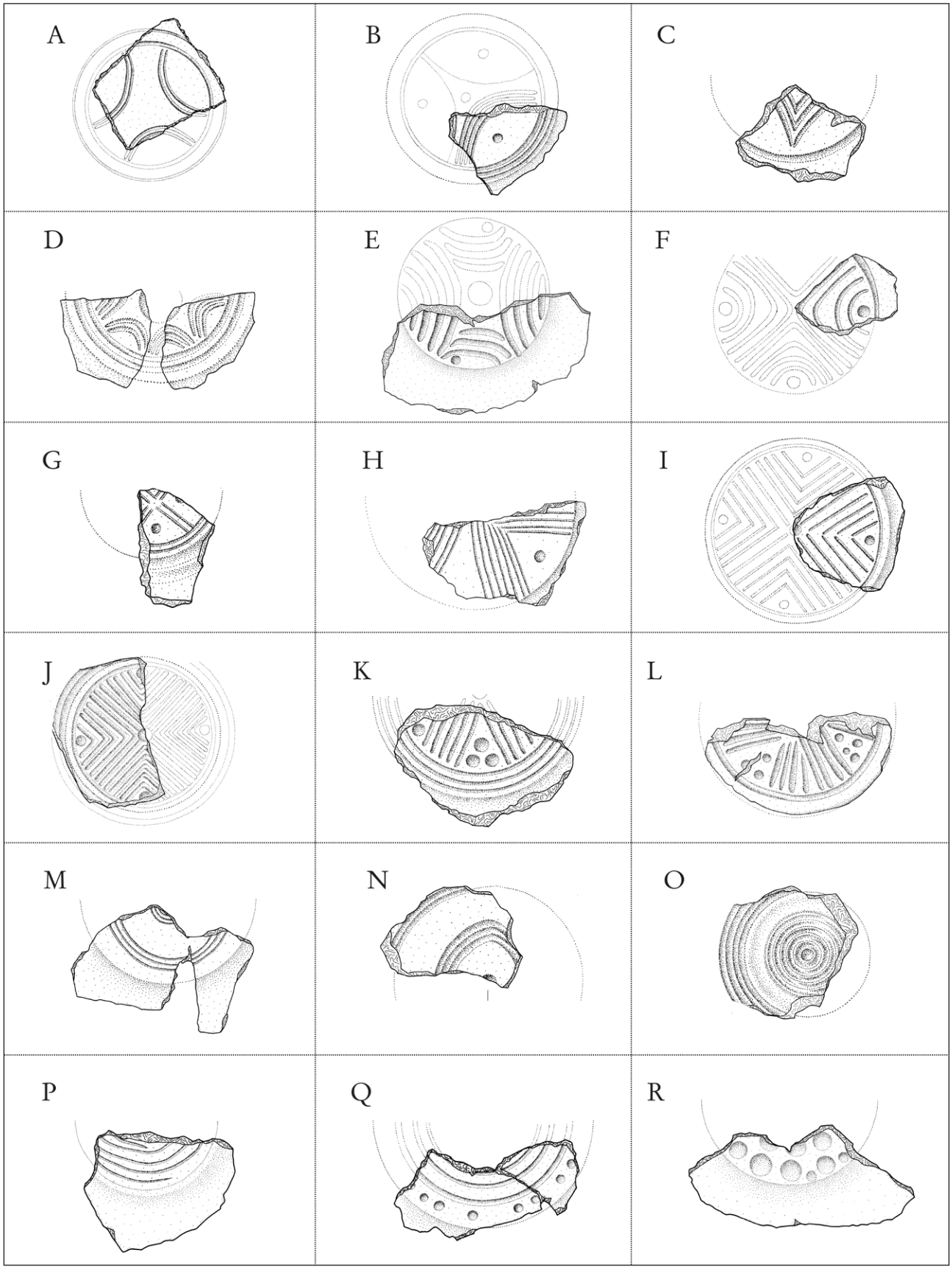


Abb. 5. Verzierungen an den Bodenunterseiten von konischen Schalen aus der Gradina Monkodonja, Kroatien (A. Hellmuth Kramberger).

kommen in leicht variierenden Ausprägungen vor, wobei flache oder einziehende Standflächen registriert wurden, Böden mit abgesetztem Rand und flacher oder einziehender Standfläche, Böden mit leicht konkav einziehenden Seiten und flacher oder einziehender Standfläche sowie Böden, die an der Außenseite über einen kleinen Absatz verfügen.[17] Mitunter haben sich horizontale Henkel oder schmetterlingsförmige Handhaben sowie Perforationen – vermutlich zur Anbringung von Schnüren, um die Schalen aufzuhängen oder zu fixieren – erhalten. Die Schalen stammen häufiger aus der Gruppe der „schwarzen polierten Keramik".[18] Bei dieser handelt es sich um im Reduktionsbrand hergestellte Gefäße, deren Oberflächen- und Bruchfarbe immer gleichmäßig schwarz oder sehr dunkelbraun ist. Verwendung fanden die feinsten, feinporigen Waren mit kleinen Magerungsbestandteilen.[19] Soweit sich die ursprüngliche Oberfläche erhalten hat,[20] konnte eine Politur mit metallischem Glanz registriert werden (Abb. 4).[21] Insgesamt beträgt der Anteil der polierten Keramik unter jenem Material, für das die ursprüngliche Oberflächenbehandlung identifiziert werden konnte, 19 % (n = 3.423). In dieser Gruppe kommen in erster Linie kleinformatige Gefäße wie Tassen, Krüge, kleine Flaschen und kleinere Schalen vor, die man als feines Tafelgeschirr bezeichnen könnte und die durch die sehr gut verdichteten Oberflächen besonders zur Aufnahme von Flüssigkeiten geeignet waren.

Schalen nehmen im Gefäßspektrum von Monkodonja einen Anteil von 10 % ein (n = 7.420), davon entfallen 2 % auf Schalen mit verziertem Boden.[22]

Zu den Ziermotiven an der Bodenunterseite der konischen Schalen gehören eingeritzte Kreuze (Abb. 5G, K–L), parallele Winkel (Abb. 5H–J) oder Bögen (Abb. 5A–F), häufig in Kombination mit Punkten (Abb. 3).[23] Ferner kommen konzentrische Kreise (Abb. 5M–O, Q)[24] und in einem Fall eine eingeritzte Spirale vor (Abb. 5P).[25] Selten sind eingetiefte Punkte als alleinige Verzierung auf der Bodenunterseite registriert (Abb. 5R).[26] Im Gegensatz zu den großen kalottenförmigen Schalen vom Typ V (vgl. Abb. 1, Deckschale) sind bei den verzierten Böden der konischen Schalen keine Buckel als Verzierung auf der Bodenunterseite belegt.[27]

Für die genannten Motiven lassen sich nun im früh- und mittelbronzezeitlichen Kommunikationsnetz Parallelen anführen, einerseits ebenfalls an Keramikgefäßen, andererseits aber auch in anderen Materialgruppen wie etwa Bronzen. Ferner finden sich die Parallelen nicht nur im „engeren" Kommunikationsraum zwischen nördlicher Adria, Mittel- und Südosteuropa, sondern reichen weit bis in den östlichen Mittelmeerraum, nach Kleinasien und Nordmesopotamien.

2. Schalen mit verzierter Bodenunterseite im bronzezeitlichen Istrien und den Nachbarregionen

Wie einleitend beschrieben, konnte der Kenntnisstand zur früh- und mittelbronzezeitlichen Keramik Istriens und des Triester Karsts durch die Studien an der Keramik aus Monkodonja deutlich erweitert werden. Während sich vormals zwar bestimmte Gefäßformen, einzelne Ziermotive oder die Gestaltung von Gefäßteilen wie etwa Henkel (man betrachte beispielsweise die sog. Dreieckshenkel mit runder Abschlussplatte[28]) als charakteristisch andeuteten, so besitzen wir nun ein sehr viel klareres Bild darüber, welche Formen für Istrien spezifisch sind und welche atypisch, sowie insgesamt darüber, wie das Formenspektrum der Gefäßkeramik ausgesehen hat. Was das Vorkommen von Schalen mit verzierter Bodenunterseite anbelangt, so lässt sich nunmehr sagen, dass dieses ein Charakteristikum innerhalb der Bandbreite der früh- und mittelbronzezeitlichen Keramik Istriens darstellt.[29] Allerdings ist der allgemeine Forschungs- und Publikationsstand für die mehreren hundert bronze- und eisenzeitlichen befestigten Bergsiedlungen in Istrien nach wie vor als schlecht zu bezeichnen, und es lassen sich kaum Aussagen über die Häufigkeit des Vorkommens bzw. den prozentualen Anteil innerhalb des Spektrums an Gefäßkeramik in einzelnen Siedlungen treffen. Soweit bei Begehungen spezifische Oberflächenfunde gemacht oder

17 Hellmuth Kramberger 2017, Abb. 56/C, E.

18 Hellmuth Kramberger 2017, 59–60.

19 Hellmuth Kramberger 2017, 52–53 und Abb. 23, 31.

20 Ein Beispiel für ein Fragment, bei dem sich die ursprüngliche polierte Oberfläche nicht erhalten hat und das heute stumpf wirkt, ist in Abb. 3 zu sehen.

21 Hellmuth Kramberger 2017, Abb. 32a.

22 Hellmuth Kramberger 2017, 137, 402 und Abb. 283.

23 Hellmuth Kramberger 2017, Taf. 16/4; 29/1–2; 38/8; 42/4–5; 43/2–3; 52/6; 61/11–12; 77/7–10; 79/7–10; 87/7; 106/10; 110/5; 135/8; 141/4.

24 Hellmuth Kramberger 2017, Taf. 16/2; 29/3; 38/9; 69/2; 110/3; 151/6.

25 Hellmuth Kramberger 2017, Taf. 97/3.

26 Hellmuth Kramberger 2017, Taf. 97/4; 137/5; 143/5.

27 Mitunter finden sich jedoch auf der Gefäßaußenseite oberhalb des Bodens eingeritzte Zickzacklinien (Hellmuth Kramberger 2017, Taf. 83/4; 87/5) oder parallele Bögen (Hellmuth Kramberger 2017, Taf. 110/2; 114/11).

28 Dieser Henkeltyp gehört zu jenen Formen, die in der Forschung seit langem als keramische „Leitform" der Kastellieri-Kultur Istriens angesehen wurden: vgl. z. B. Lonza 1977, 66–68. – Cardarelli 1983, 93 und Taf. 18/113. – Čović 1983a. – Čović 1983b. – Karoušková-Soper 1983, 225–227. – Buršić-Matijašić 1998, 68–69.

29 Hellmuth Kramberger 2017, 161–168 und Abb. 134, Liste 18. – Hellmuth Kramberger 2020, 161 und Abb. 5.

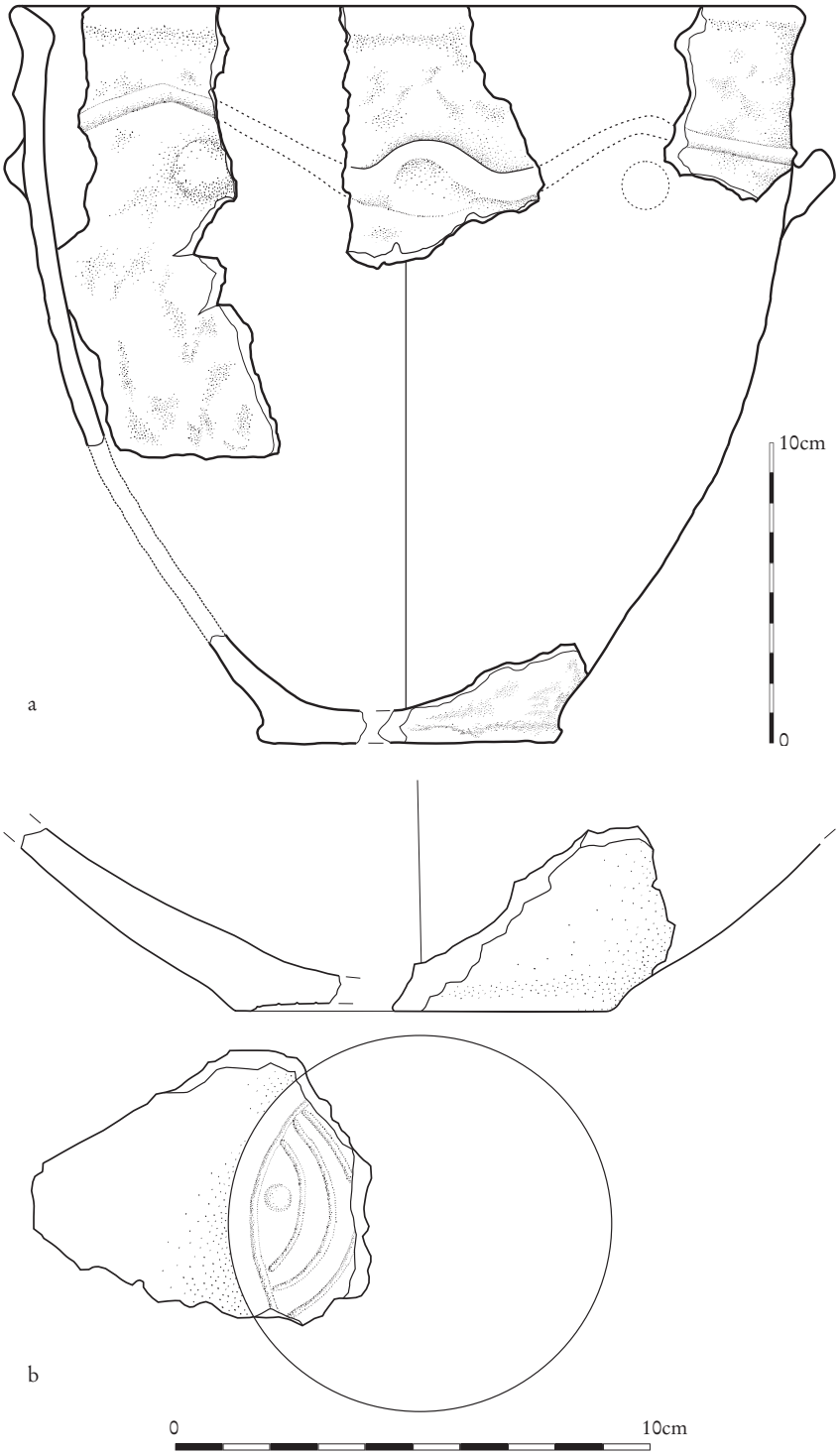


Abb. 6. Topf mit anthropomorpher Verzierung (a) und Schalenfragment mit verzierter Bodenunterseite (b) aus der Gradina Monbrodo, Kroatien (A. Hellmuth Kramberger).

kleinere Test- und Rettungsgrabungen durchgeführt wurden, gelangten anschließend bevorzugt besonders markante Fragmente zur Publikation, was sich im Zusammenhang mit einer Betrachtung der auffälligen verzierten Gefäßböden als Vorteil darstellt. Dementsprechend sind für Istrien, den Triester Karst sowie die östlich der Halbinsel gelegenen Kvarner Inseln mindestens zwei Dutzend Fundplätze zu nennen, in denen Fragmente von Schalen mit verzierter Bodenunterseite entdeckt wurden. Beispielhaft können

Funde aus den Bergsiedlungen Gradac-Turan,[30] Vrčin/Monte Orcino,[31] Gropi-Stari Guran,[32] Bale/Valle,[33] Èlleri/Jelarji[34] oder Monbrodo[35] sowie einigen Höhlenfundplätzen wie der Grotta Caterina[36] und der Pupićina Höhle[37] aufgeführt werden (siehe Abb. 14). Für die Gradina Monbrodo, die etwa 3 km südlich von Monkodonja liegt und die zwischen 2016–2018 im Rahmen eines koreanisch-kroatischen Gemeinschaftsprojektes untersucht wurde,[38] können neben Fragmenten von Schalen mit verzierter Bodenunterseite auch zahlreiche weitere Gefäß- und Verzierungsformen genannt werden, die ihre Entsprechungen in dem Material aus Monkodonja finden, wie etwa Töpfe mit anthropomorpher Verzierung (Abb. 6).

Wie im Zusammenhang mit den verzierten Schalen aus Monkodonja darauf hingewiesen wurde, ließ sich bei der Verteilung innerhalb der Siedlung eine Konzentration an Funden im Bereich der Quadranten vor dem Eckbau des Westtores mit dem Steinkistengrabes B in Sonda VI feststellen, auch wenn insgesamt Fragmente von Schalen mit Bodenverzierung im gesamten ausgegrabenen Bereich registriert wurden.[39] Auffällig ist hier nicht nur die Konzentration an sich, aber auch die Typenzusammensetzung, da vor allem kalottenförmige Schalen des Typs V entdeckt wurden, zu denen auch die beiden bemerkenswerten Exemplare gehören, für deren Ornamentik eine astrologische Bedeutung im Kontext des weitergefassten früh- und mittelbronzezeitlichen Kommunikationsraums diskutiert wurde.[40] Interessant ist nun, dass eine größere Anzahl an Fragmenten einer großen Schale mit auf der Unterseite verziertem Boden auch im Tumulus 7 auf dem Berg Mušego entdeckt wurde, auf dem sich die Grabhügel-Nekropole befindet, welche der Siedlung von Monkodonja zugeordnet wird (Abb. 7).[41] Der Fund erscheint aus mehreren Gründen bemerkenswert. Denn die in den steinernen Grabhügeln geborgene Keramik weist einen ausgesprochen schlechten Erhaltungszustand auf, sie ist kleinteilig zerscherbt und zeigt stark verschliffene Oberflächen, wobei der hohe Grad der Zerscherbung möglicherweise mit Begräbnisritualen in Zusammenhang stehen könnte, bei denen rituell zerstörte Gefäße eine Rolle spielten.[42] Im Gegensatz dazu wurde die genannte Schale als „Scherbennest" dokumentiert.[43] Zum anderen zeigt sie auf der Außenseite der Wandung eine Ornamentierung, die in dieser Form an den verzierten Schalen in Monkodonja bisher nicht dokumentiert ist, und zwar ein Spiralmotiv (sehr wahrscheinlich ein Mäander). Allgemein kommen in Monkodonja Spiralmotive unter den Kannelur- und Ritzverzierungen zwar vor, sind jedoch sehr selten.[44] Wie bereits im Zusammenhang mit der Publikation der Keramikfunde aus den Grabhügeln auf dem Mušego darauf hingewiesen wurde, ist das Vorkommen großer Schalen mit Spiralverzierung auf der Außenseite für Istrien bislang einzigartig und besitzt auch in den Nachbarregionen keine Parallelen.[45] Bekannt sind jedoch für die Mittelbronzezeit Spiralmotive auf Schalen in der Wietenberg-Kultur Rumäniens[46] und im Verbreitungsgebiet des Füzesabony-Otomani-Kulturkomplexes.[47] Das Karpatenbecken konnte insgesamt im Zusammenhang mit den Bodenverzierungen an Schalen, speziell von Kreis- und Buckelverzierungen, als Kontaktzone herausgestellt werden.[48]

Die andere Kontaktzone bildet in Bezug auf die Verzierungen an der Bodenunterseite von Schalen der norditalienische Raum mit Veneto und südlichem Gardaseegebiet.[49] Genannt werden können Funde von Schalen mit verzierter Bodenunterseite beispielsweise aus der Pfahlbausiedlung von Lavagnone am Gardasee, welche in Einheiten dokumentiert wurden, die an den Beginn der Mittelbronzezeit (Bronzo Medio [BM] I und II A/BM I–BM IIA bzw. Lavagnone 4–5)

30 Mihovilić 1997, 50 und Taf. 1/3; 52 und Taf. 3/6–7; 53 und Taf. 4/11.

31 Buršić-Matijašić 1997a, 143 und Taf. 9/129–139; 151 und Taf. 17/368.

32 Mihovilić 2007–2008, 64 und Taf. 3/24.

33 Buršić-Matijašić 2010, 31 und Taf. 4/74.

34 Maselli Scotti 1997, 159 und Taf. 3/12–13.

35 Hellmuth Kramberger, Müller, Čuka 2018, 34 und Taf. 2/3–4. – Hellmuth Kramberger, Müller, Čuka 2022, 133 und Taf. 1/4.

36 Cannarella, Pitti 1983, 20 und Abb. 4/3.

37 Forenbaher, Kaiser, Miracle 2004, 82 und Abb. 9/5.

38 Müller, Čuka, Hellmuth Kramberger 2016. – Hellmuth Kramberger, Müller, Čuka 2018. – Hellmuth Kramberger 2021. – Hellmuth Kramberger, Müller, Čuka 2022.

39 Hellmuth Kramberger 2017, 309–310 und Abb. 247.

40 Hellmuth Kramberger 2020.

41 Hellmuth Kramberger 2022a, 85–93, 106 und Taf. 3/5. – Siehe auch Mihovilić, Teržan 2022a.

42 Hellmuth Kramberger 2022a, 97.

43 Wobei das Gefäß nicht vollständig ist und die Streuung der Scherben eher dafür spricht, dass die Schale zerschlagen und nicht an einer bestimmten Stelle niedergelegt worden war.

44 Hellmuth Kramberger 2017, 288 und Taf. 12/12, Taf. 26/4, Taf. 50/5.

45 Hellmuth Kramberger 2022a, 89.

46 Z. B. Boroffka 1994, 194 und Typentafel 18. – Palinkaş 2018, 87 und Abb. 6/3.

47 Z. B. David 2010, 476–477. – Zum Füzesabony-Otomani-Kulturkomplex siehe bspw. Fischl, Kienlin 2019.

48 Hellmuth Kramberger 2017, 377 und Abb. 275/a–b. – Hellmuth Kramberger 2020, 161–162 und Abb. 1B.

49 Urban 1993, 152–169, 160 und Abb. 80/b; 165 und Abb. 86. – Teržan, Mihovilić, Hänsel 1999, 187. – Hellmuth Kramberger 2017, 165–167 und Abb. 135–136. – Hellmuth Kramberger 2020, 161.

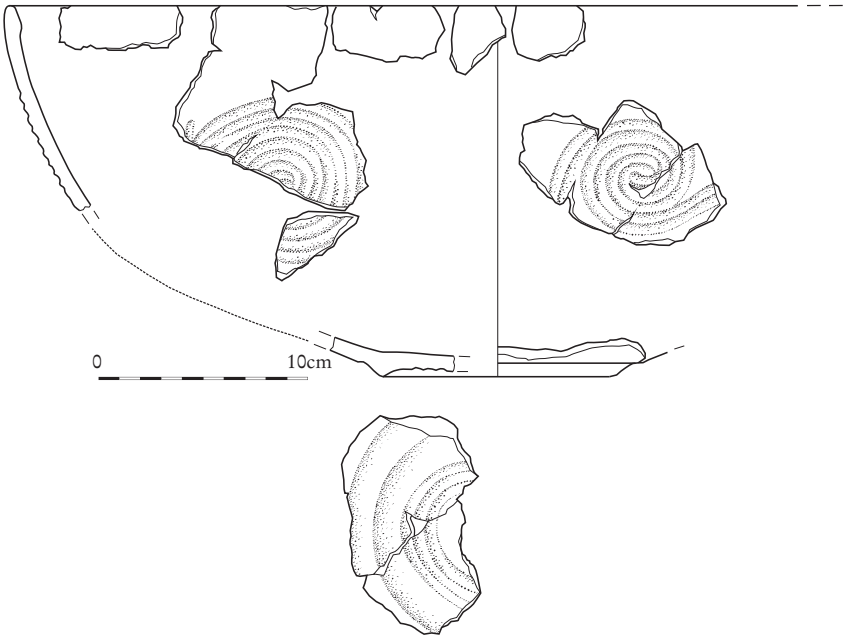


Abb. 7. Schale mit Spiralverzierung und konzentrischen Kreisen an der Bodenunterseite aus Tumulus 7 von Mušego, Kroatien (A. Hellmuth Kramberger).

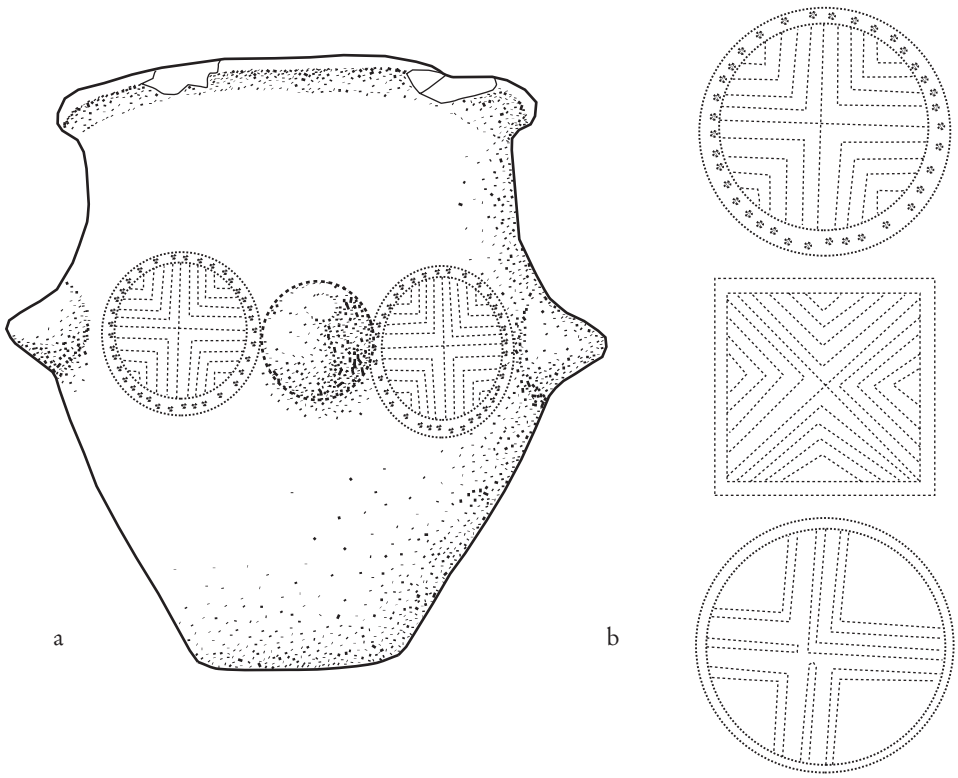


Abb. 8. Kreuzmuster bzw. Kreuze mit Winkelgruppen. – a. Gefäß aus der Grotte di Belverde, Bronzo Medio, Grotta Nuova Faszies, Italien (Zeichnung nach Cocchi Genick, Sarti 2001). – b. Kreuzmotive auf Pre-Appenin-Keramik, Bronzo Medio, Italien (Zeichung nach Cocchi Genick, Damiani, Macchiarola 1993).

datieren.[50] Weitere, allgemein in die Mittelbronzezeit datierte Siedlungen, sind unter anderem „I Camponi“ bei Nogarola Rocca,[51] Spineda,[52] Gaione,[53] Arquà Petrarca,[54] Boccazzola Vecchia,[55] Cerea Tombola Schicht 4,[56] Quarto del Tormine[57] oder Lazise-La Quercia[58] (siehe Abb. 14). Ziermotive, die sowohl in Istrien und dem Triester Karst als auch in Norditalien vorkommen, sind die konzentrischen Kanneluren, Girlanden- und Winkelgruppen sowie Kreuzmuster, wobei die Motive in Norditalien jedoch nicht nur auf der Gefäßaußen- sondern auch Innenseite angebracht wurden (vgl. Abb. 5E, H–J).[59] Die Kreuzmuster bzw. Kreuze mit Winkelgruppen erscheinen vereinzelt auch als Ziermotiv auf der mittelbronzezeitlichen (Bronzo Medio) Pre-Appenin-Keramik Mittelitaliens (Abb. 8b),[60] wie etwa auf einem Gefäß aus der Grotte di Belverde (Abb. 8a),[61] wobei es jedoch nicht um eine Verzierung am Boden, sondern an der Wandung geht.

3. Vergleichbare Ornamentik zu den Schalen mit verzierter Bodenunterseite in anderen Fundgruppen – Mittel- und Südosteuropa

Einfache Kreuzmuster und Kreuze mit Winkelgruppen sind für Mitteleuropa als Motiv auch für andere Fundgruppen charakteristisch, und zwar kommen sie in verschiedenen Varianten bei den bronzenen Radnadeln und Radanhängern vor (Abb. 9). Die Produktion einfacher, vierspeichiger Radnadeln setzt in Mitteleuropa in der ausgehenden Frühbronzezeit (Bz A2) ein, elaborierte Formen der Radnadeln mit Winkelgruppen sind für die Stufen Bz B2/C1 charakteristisch.[62] Das Verbreitungsbild des Vorkommens einfacher Radnadeln wurde von Florian Ruppenstein als Indikator für Fernbeziehungen am Ende der mitteleuropäischen Frühbronzezeit (Bz A2c) bezeichnet, welche Kontakte zwischen Griechenland, dem Caput Adriae, Mittel- und Westeuropa widerspiegeln und die im Zusammenhang mit dem Zinnhandel stehen könnten.[63] Allerdings scheint das Caput Adriae bzw. Norditalien hinsichtlich der Verbreitung einfacher Radnadeln[64] mit nur einem Fund aus Peschiera südlich des Gardasees[65] lediglich die Peripherie zu bilden. Das Hauptverbreitungsgebiet dieses Nadeltyps waren Rheinland-Pfalz am nördlichen Oberrhein, die Oberpfalz und die Umgebung von Pilsen in Westböhmen. Das Rhein-Main-Gebiet und das Einzugsgebiet der Fulda bildeten das Hauptverbreitungsgebiet der elaborierten Formen der Radnadeln mit Winkelgruppen wie die Typen D–H nach Friedrich Holste (Abb. 9a) sowie die Osthessischen Radnadeln mit kreuzförmig angeordneten Winkelgruppen und umrandenden konzentrischen Kreisen.[66] Im Zusammenhang mit den Bronzen sei des Weiteren darauf hingewiesen, dass ab der Mittelbronzezeit, insbesondere jedoch in der Spätbronzezeit, das Motiv der kreuzförmig angeordneten Winkelgruppen auch bei den Radanhängern vorkommt (Abb. 9b).[67] Einfache Speichenradmotive, mitunter mit einem Knopf/Buckel im Winkel, erscheinen im Karpatenbecken auch bei verschiedenen bronzenen Schmuckanhängern und auf verzierten Bronzeblechen,[68] Speichen mit Winkeln seltener auch bei der Keramik.[69] Es zeigt sich, dass wir für den Zeitabschnitt zwischen der entwickelten Frühbronzezeit und der Mittelbronzezeit Bz A2–Bz B2/C1 eine identische Ornamentik – namentlich Kreuze mit Winkelgruppen, mit und ohne umrandende konzentrische Kreise – auf zwei unterschiedlichen Materialgruppen finden, die jeweils einen anderen Verbreitungsschwerpunkt zeigen: einerseits auf bronzenen Nadeln insbesondere in Mittel- und Westdeutschland, andererseits auf Keramik, Gefäßböden, im Bereich des Caput Adriae und Norditalien mit der Istrischen Halbinsel, dem Triester Karst sowie dem Veneto und südlichem Gardaseegebiet.

Das Motiv des Rades wurde in diesem Kontext mitunter als Sonnensymbol interpretiert bzw. mit der Sonnenscheibe

50 Condò, Fredella 2002, 213, 257–258, 221 und Abb. 3/12–17; 235 und Abb. 11/83–85.
51 Salzani, Chelidonio 1992, 72 und Abb. 7/7; 73 und Abb. 8/7; 82 und Abb. 17/1.
52 Anghinelli, Anghinelli 1993, 67 und Abb. 13/6–7. – Urban 1993, Taf. 30/7.
53 Bottazzi, Mutti 1986, 145 und Abb. 7/1–2.
54 Urban 1993, Taf. 45/13.
55 Tosatti 1984, 191 und Abb. 13/131.
56 Urban 1993, Taf. 82/19.
57 D'Adige, Di Coriano 1987, 114 und Abb. 13/3; 115 und Abb. 14/10.
58 Urban 1993, Taf. 93/7–9.
59 Urban 1993, 160 und Abb. 80b, Nr. 72–73, 75–77, 80–81, 84, 86.
60 Cocchi Genick, Damiani, Macchiarola 1993, 198 und Abb. 10/73; 199.
61 Cocchi Genick, Sarti 2001, 106 und Abb. 6/12.
62 Ruppenstein 2010, 643 mit Bezug auf Innerhofer 2000, 205. – Siehe auch Kubach 1977, 133–142. – Zur Forschungsgeschichte der Radnadeln vgl. Kubach 1977, 10–12. – Chronologie und Verbreitung der Radnadeln in ihren verschiedenen Ausprägungen wurden umfassend von Gruber 1966 behandelt, zu den Radnadeln in Niedersachsen: Laux 1976, 15.
63 Ruppenstein 2010, 641, 644 und Abb. 2; 647–650.
64 „Typ Speyer“ nach Kubach 1977, 135–137. – Vgl. Ruppenstein 2010, 643.
65 Urban 1993, 61–62 und Abb. 33/9; Abb. 35. – Ruppenstein 2010, Abb. 2.
66 Holste 1939. – Gruber 1966.
67 Bándi, Fekete 1977–1978, Verbreitungskarte Radanhänger Abb. 25. – Turk 2001, 258 und Abb. 6, group/skupina 5.
68 Z. B. David 2010, Abb. 32/1; 33/3–6; 35/4a.
69 Hellmuth Kramberger 2017, 167–168 und Abb. 137/d.

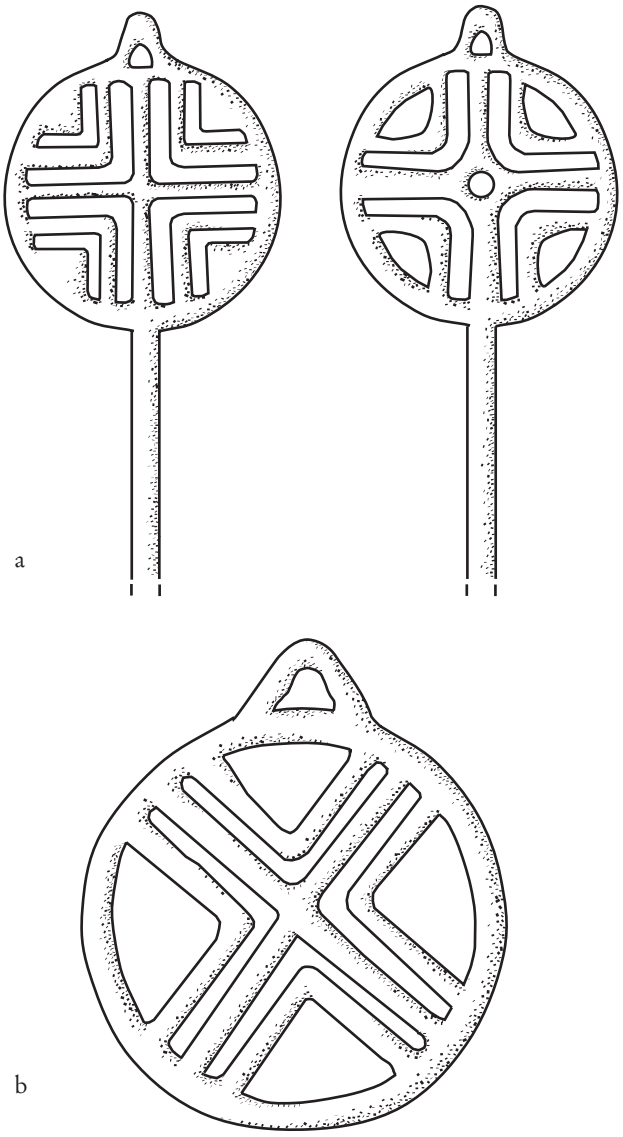


Abb. 9. Kreuze mit Winkelgruppen auf bronzenen Radnadeln und Radanhängern. – a. Bronzene Radnadeln der Typen D und H nach Holste (Zeichnung nach Gruber 1966). – b. Radanhänger aus dem Hort von Kanalski Vrh I, Slowenien (Zeichnung nach Turk 2001).

assoziiert.[70] Es erscheint naheliegend, dass es sich um eine Symbolik handelt, die über mehrere Jahrhunderte hinweg in einem geografisch weiten Raum gebräuchlich war und vermutlich ähnlich verstanden wurde, worauf im Folgenden eingegangen wird.

70 Turk 2001, 260 mit Bezug auf Kossack 1954, 10–12, 85–90. – Siehe auch Larsson 1999. – Pásztor 2015, 1346–1347. – Zur Interpretation des Speichenradmotivs sowie der Buckel-, Kreis- und Spiralverzierungen als Ornamente mit Symbolgehalt (z. B. Sonnen- oder Mondsymbole) siehe auch: David 2010, 452–453, 479.

4. Vergleichbare Ornamentik zu den Schalen mit verzierter Bodenunterseite in anderen Fundgruppen – Östlicher Mittelmeerraum und Westasien

Besonders interessant ist der Bezug der Schalenverzierungen in Hinblick auf vergleichbare Ornamente im östlichen Mittelmeerraum. Es ist bemerkenswert, dass sich sämtliche in Monkodonja auftretenden Motive beispielsweise auf den zahlreichen Spinnwirteln aus Troia-Hisarlık Tepe finden. Dokumentiert sind Kreuz- und Winkelornamente,[71] parallele Bögen,[72] konzentrische Kreise,[73] Punkte[74] oder Kombinationen aus Bögen, Strahlen und Punkten (Abb. 5A–E, L–R und Abb. 11).[75] Die Kreuzmotive finden sich ferner als Motive von Stempelsiegeln im östlichen Mittelmeerraum, Klein- und Vorderasien, als Beispiele können Stempelsiegel aus dem Tholosgrab B von Hagia Triada (Abb. 10a)[76] und der Trapeza-Höhle auf Kreta[77] oder aus den frühbronzezeitlichen Schichten von Tarsus in Kleinasien (Abb. 10b)[78] genannt werden. Ein goldener Knauf unter den Goldfunden (Einzelfunde) aus Troia ist ebenfalls mit dem Kreuz-Winkel-Motiv versehen.[79] Neben diesen Parallelen, auf die bereits an anderer Stelle hingewiesen wurde,[80] lassen sich jedoch auch weitere Funde benennen, die bisher noch nicht besprochen wurden.

Richten wir unseren Blick nach Westasien, genauer Südost-Anatolien und Nordsyrien, so finden wir hier spezifische steinerne Gussformen, die zur Herstellung von flachen Bleistatuetten und Bleiornamenten dienten (Abb. 12).[81] Chronologisch betrachtet waren sie zwischen dem Ende der Frühbronzezeit (Frühbronzezeit III) gegen Ende des 3. Jahrtausends v. Chr. und dem

71 Easton 2002, Abb. 141/72–416; 144/72–576; 165/72–1616.

72 Easton 2002, Abb. 129/72–932, 72–1102; 130/72–1451, 72–1746, 72–1740.

73 Easton 2002, Abb. 130/72–1752; 132/72–40; 146/72–738.

74 Easton 2002, Abb. 130/72–1723; 136/72–160.

75 Easton 2002, Abb. 136/72–149; 162/72–1423; 164/72–1549. – Zu den Spinnwirteln aus Troia-Hisarlık Tepe siehe auch Guzowska et al. 2015. – Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass sich das einfache Kreuzmotiv, teils mit Punkten in den Winkeln, auch auf Spinnwirteln und Webgewichten im norditalienischen Raum im Kontext der Terramare findet, wie beispielsweise in Castione Marchesi: Rast-Eicher 1997, 553 und Abb. 307/5; Abb. 308/3, 10, 12, 17.

76 Karetsou, Andreadaki-Vlazaki, Papadakis 2001, 308 und Nr. 305.

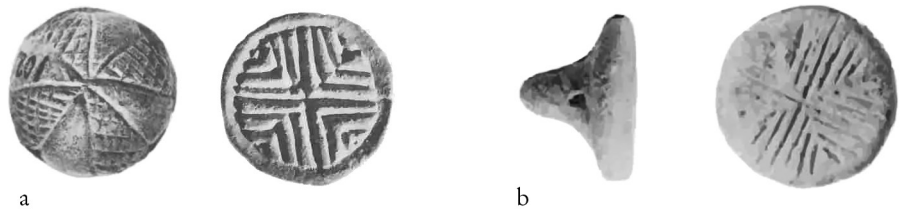
77 Karetsou, Andreadaki-Vlazaki, Papadakis 2001, 172–173 und Nr. 154.

78 Goldman 1956, Taf. 392/7; 393/27.

79 Schatz aus Troja 1996, 192 und Nr. 255.

80 Hellmuth Kramberger 2017, 384–386.

81 Canby 1965. – Emre 1971. – Emre 1993. – T. Özgüç 2002. – Canby 2003. – Marchetti 2003. – Şahin 2016. – Yasur-Landau et al. 2021.



a b

Abb. 10. Tonstempel. – a. Hagia Triada, Kreta (digitalisiert nach Karetsou, Andreadaki-Vlazaki, Papadakis 2001). – b. Tarsus, Türkei (digitalisiert nach Goldman 1956).

18. Jahrhundert v. Chr. verbreitet.[82] Tahsin Özgüç bezeichnet die Bleistatuetten neben Siegeln und Siegelabdrücken als eine wichtige Fundgruppe „hethitischer Denkmäler", die insbesondere in Privathäusern an Fundplätzen wie Kültepe-Kaniš, Alişar oder Ḫattuša-Boğazköy entdeckt wurden und die als Schutzgötter bzw. deren Symbole interpretiert werden.[83] Das Vorkommen der Bleistatuetten und der Gussformen „folgt" dabei dem altassyrischen Handelsnetzwerk bzw. der „Karawanenstraße" von Nordmesopotamien bis in die Troas.[84] Jeanny V. Canby vermutet, dass die Gussformen für die Bleistatuetten von fahrenden Metallurgen in den Karawanen mitgeführt wurden.[85] Die Bleistatuetten und die Gussformen zeigen in der Regel figürliche Darstellungen, unter denen sich weibliche und männliche Gestalten, Kinder, Tiere sowie geflügelte oder ungeflügelte Gottheiten mit Hörnerkrone finden. Für die hier angestellten Betrachtungen von Interesse sind einige Gussformen, die neben den besagten figürlichen Darstellungen auch noch unterschiedliche Symbole bzw. geometrische Formen umfassen.[86] Und unter diesen finden wir unter anderem auch die Kreuz- und Winkelmotive, einerseits in ein Quadrat eingefügt, andererseits in einen Kreis (Abb. 12). Laut Canby dienten die geometrischen Formen zur Herstellung von Stempelflächen für Siegel.[87] Das Kreisornament mit Kreuz- und Winkelmotiv erinnert an Kreis- bzw. scheibenförmige Göttersymbole, die auf szenischen Darstellungen von Roll- und Stempelsiegeln vorkommen. Zu denken wäre in diesem Zusammenhang beispielsweise an Abbildungen auf Siegelabrollungen aus Kültepe-Kaniš oder Acemhöyük, die unter anderem thronende Figuren zeigen, neben denen eine Scheibe mit Kreuz oder Sternmotiv und einer Mondsichel darunter zu erkennen sind.[88] Der Stern in einem Kreis bzw. einer Scheibe oder auch einzeln, mit und ohne Mondsichel vor einer thronenden Figur erscheint als Motiv auf den Siegeln ab der Akkadzeit und wird als Sonnenscheibe angesprochen.[89] Damit entsteht eine sehr konkrete Assoziation zwischen dem Kreuz- und Winkelornament im Kreis und dem Himmelskörper sowie darüber hinaus in Bezug auf seine symbolische (göttliche) Bedeutung.

Nun lässt sich freilich nur darüber spekulieren, ob die Kreuz- und Winkelornamente auf den Gefäßböden im

82 Entsprechend der Chronologie für SO-Anatolien und Mesopotamien geht es um die späte Frühbronzezeit, Frühbronzezeit III–IV, sowie die Mittelbronzezeit, Mittelbronzezeit I–II (siehe bspw. Marchetti 2003, 393 und Taf. I. – Salzmann 2019, 16 und Abb. 3/1). Geprägt wurde dieser Zeitabschnitt durch die Begründung des Reiches von Akkad und darauffolgend der Entstehung des Reiches der III. Dynastie von Ur in der zweiten Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. sowie der Altassyrischen und Altbabylonischen Zeit am Beginn des 2. Jahrtausends v. Chr. im Euphrat- und Tigris-Gebiet. In Zentral- und SO-Anatolien sind diese Phasen der Früh- und Mittelbronzezeit mit der Zeit des Altassyrischen Handelsnetzes sowie der Althethitischen Zeit verknüpft.

83 Emre 1971, 82. – Bittel 1976, 97 und Abb. 83–85, 87–93. – T. Özgüç 2002, 241. – Şahin 2016, 30–31. – Canby 2003, 173 bemerkt, dass die Bleistatuetten in den anatolischen Fundplätzen nur in den Häusern assyrischer Händler gefunden worden sein sollen und sieht sie somit nicht als eine lokale Tradition an.

84 Canby 1965, 53. – Marchetti 2003, Abb. A. – Efe 2007. – Şahin 2016, 35 und Abb. 1. – Yasur-Landau et al. 2021, 91–95. – Das Verbreitungsgebiet der Bleistatuetten geht noch über den genannten Raum hinaus, wie beispielsweise ein Fund aus Tel Kabri in Israel zeigt: Yasur-Landau et al. 2021. – Die Bleiisotopenanalyse legt dabei eine Herkunft aus Anatolien nahe: Yasur-Landau et al. 2021, Abb. 4.

85 Canby 1965, 53. – Canby 2003, 173.

86 Canby 1965, Taf. IXa–b, d; Xa. – Der Aufsatz von Canby widmet sich einem Fund aus dem Kunsthandel, als Vergleiche wurden Stücke aus dem Louvre und dem British Museum herangezogen. Interessant ist auch, dass die Gussform auch eine Mulde für die Herstellung eines mit einem Sternmotiv verzierten Spinnwirtels umfasste, wie es auf den zahlreichen Spinnwirteln aus Troia-Hisarlık vorkommt: Canby 1965, 48 und Taf. IXb, rechts mittig.

87 Canby 1965, 43.

88 N. Özgüç 2002, Abb. 1, 3–4, 5b. – Eppihimer 2013, Abb. 2–4. – Die thronende Figur wurde von N. Özgüç als Gott Ashur/Aššur angesprochen: Özgüç 2006, 34. – Vgl. Eppihimer 2013, 43.

89 Öztürk 2019, 53. – Orthmann 1985, z. B. Nr. 137/e, Nr. 138/c, Nr. 139/h–i; 241. – Mit dem Beginn der Akkadzeit wurde der sumerische Sonnengott Utu zu Šamaš: Haas 1986, 34.

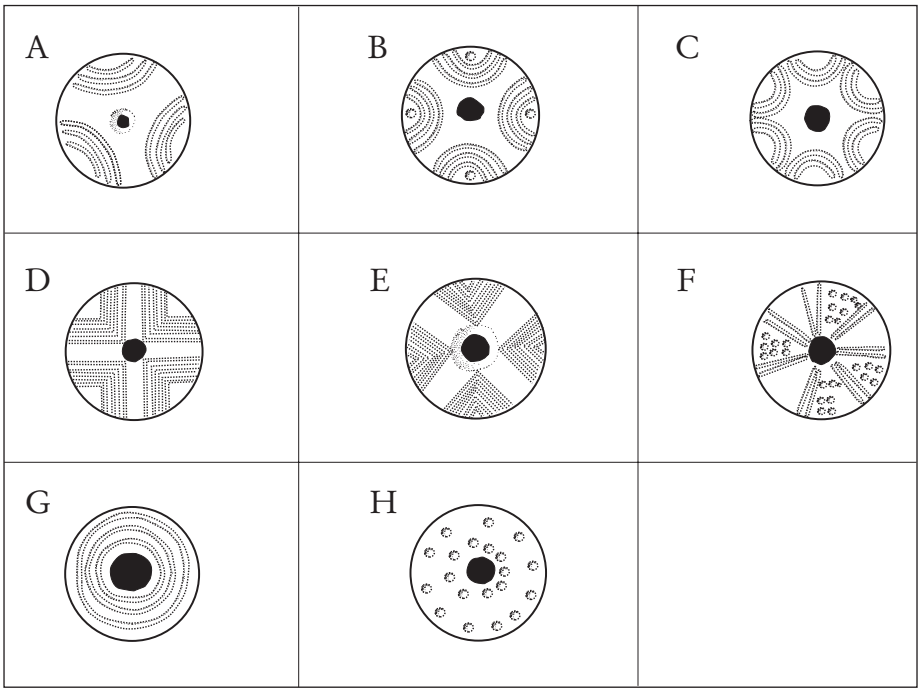


Abb. 11. Verzierungen auf Spinnwirteln aus Troia, Türkei, Schichten II–VI (Zeichnung nach Easton 2002).

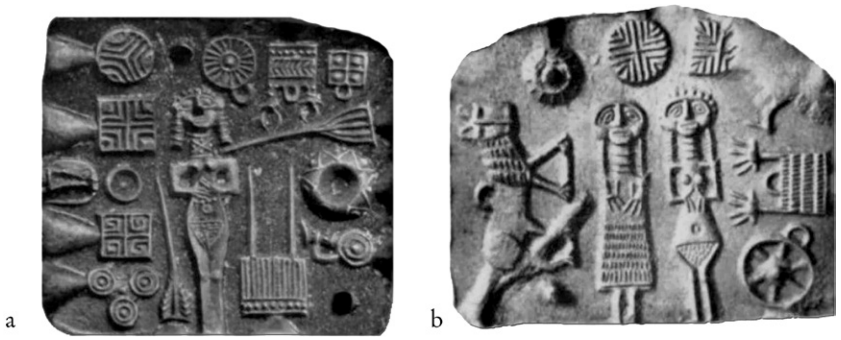


Abb. 12. Frühbronzezeitliche Gussformen, Anatolien (digitalisiert nach Canby 1965).

früh- und mittelbronzezeitlichen Istrien ebenfalls als Sonnensymbole zu betrachten sind, jedoch haben die vorangehenden Vergleiche zur Ornamentik auf der Außenseite der zwei großen Schalen und ihr Vergleich mit der sog. Himmelsscheibe von Nebra[90] gezeigt, dass diese Funde durchaus vergleichbare kosmologische Vorstellungen widerspiegeln könnten.[91] Zudem kann auf eine Studie von Andreas Müller-Karpe verwiesen werden, der den Versuch unternommen hat, für die Himmelsscheibe von Nebra Bezüge nach Anatolien herzustellen.[92] Zwar lässt sich keine anatolische Herkunft für die Scheibe nachweisen, doch wurde in diesem Zusammenhang unter anderem auch auf die Kulturverbindungen zwischen Anatolien und Mitteleuropa eingegangen. Beziehungen nach Anatolien und in den

90 Zu einem der bemerkenswertesten Hortfunde der mitteleuropäischen Frühbronzezeit siehe in Auswahl: Meller 2002. – Meller 2004. – Meller 2010. – Meller 2013a. – Meller 2013b. – Meller 2018.

91 Hellmuth Kramberger 2020. – Zur Deutung der Scheiben-, Kreis- und Buckelmotive auf der karpatenländischen Keramik als Sonnen- oder Mondsymbole siehe auch: David 2010, 479–482.

92 Müller-Karpe 2021.

östlichen Mittelmeerraum zeichnen sich auch anhand bestimmter Funde aus der Gradina Monkodonja ab und sollen im Folgenden besprochen werden.

5. Diskussion – Die Beziehungen der Gradina Monkodonja in Istrien zum östlichen Mittelmeerraum

Wie bereits oben beschrieben, dienten die Gussformen in Südost-Anatolien und Nordsyrien bzw. Nordmesopotamien, auf denen sich Ornamente finden, die ihre Parallelen auf den Schalenböden in Monkodonja besitzen, zur Herstellung von flachen Bleifiguren und Bleiornamenten. Es ist zu bemerken, dass Blei im bronzezeitlichen Istrien offenbar ebenso genutzt wurde, denn in Monkodonja wurde eine größere Zahl an Bleifragmenten entdeckt.[93] Da die Fragmente aus Monkodonja Schlagspuren aufweisen, wird angenommen, dass es sich um Teile von Bleibarren bzw. Bleistreifen handelt.[94] Wozu diese gedient haben, bleibt jedoch vorerst unklar. Bleistreifen sind vor allem für die Jüngere Eisenzeit in verschiedenen Teilen des Mittelmeers als Netzbeschwerer oder Schnurbeschwerer beim Fischfang belegt[95] und möglicherweise handelt es sich um ein Hilfsmittel, das bereits in der Bronzezeit Verwendung fand.

Das gemeinsame Auftauchen von Blei einerseits in Istrien bzw. Monkodonja und andererseits in Westasien stellt nicht den einzigen Anknüpfungspunkt zwischen den beiden geografisch weit entfernten Regionen dar. Wie unsere Forschungen bislang gezeigt haben, zeichnen sich unter dem Stichwort „Südkontakte" durchaus über bestimmte Funde Kontakte bzw. ein Wissensaustausch ab.[96] So sind in Monkodonja neben den Gussresten, Gussformen und weiterem Zubehör der Metallverarbeitung verschiedene Geräte und Werkzeuge nachgewiesen, die zu verschiedenen metallurgischen Arbeiten Verwendung gefunden haben können. Von besonderer Bedeutung ist, dass für verschiedene Meißel und Pfrieme Parallelen zu Funden des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. aus Anatolien von Teržan und Hänsel angeführt werden konnten.[97] Im Einzelnen geht es dabei um eine schlanke Ahle oder einen Pfriem mit rechteckigem Querschnitt, deutlich abgesetztem Schäftungsdorn und einer sich zur runden Spitze hin verjüngenden Bahn,[98] eine Bohrspitze mit Längsfuge am Schaft[99] sowie kleine Spitzen,[100] für die sich Vergleiche in Ḫattuša-Boğazköy in der nordanatolischen Provinz Çorum finden, welches ab ca. 1600 v. Chr. die Hauptstadt des Hethitischen Reiches war.[101] Aufmerksamkeit verdienen auch zwei kleine Meißel, die zwar formal den anderen in Monkodonja gefundenen Stücken entsprechen, jedoch aus Eisen hergestellt sind. Zwar ist eine Infiltration in tiefere Schichten nicht ausgeschlossen, dennoch wird von den Ausgräber:innen vermutet, dass es sich um Stücke handelt, die mit der Endphase der Siedlung in Verbindung stehen und die gleichsam die ältesten Gegenstände aus Eisen in den Gebieten der nördlichen Adria sowie eine Verbindung in den östlichen Mittelmeerraum bzw. zu den Hethitern darstellen.[102] Unumstritten ist, dass die Hethiter im 2. Jahrtausend v. Chr. eine Pionierrolle in der Eisentechnologie innehatten,[103] womit es in Anbetracht der formalen Parallelen zu den Werkzeugen aus Ḫattuša-Boğazköy durchaus möglich erscheint, dass auch die kleinen Eisenspitzen aus Monkodonja einen Hinweis auf Verbindungen nach Anatolien darstellen. In die gleiche Richtung weisen auch die oben besprochenen Gussformen bzw. Bleifiguren, die vor allem im südöstlichen Anatolien und in Nordmesopotamien am Ende des 3. und zu Beginn des 2. Jahrtausends v. Chr. verbreitet waren.[104]

Neben den besprochenen Geräten gibt es auch unter dem keramischen Fundstoff Formen und formale Details, die auf Beziehungen zum östlichen Mittelmeerraum hindeuten, auch wenn bislang keine direkten keramischen Importe aus diesem Gebiet nachgewiesen sind.[105] Bereits mehrfach aufmerksam gemacht wurde auf das Vorkommen von Dreifußtellern.[106] Bei diesen handelt es sich um dickwandige, kreisrunde Platten mit leicht nach oben gewölbtem Rand, die auf drei Füßen stehen (Abb. 13). Sie machen unter dem bestimmbaren Keramikmaterial aus Monkodonja 3 % (n = 7.420) aus und stellen insgesamt eine charakteristische Form der bronzezeitlichen Bergsiedlungen in Istrien

93 Hänsel, Teržan 2020, 222–223 und Abb. 28, Taf. 8/23–26, Taf. 9/1–2.

94 Hänsel, Teržan 2020, 222.

95 Hellmuth Kramberger, Kramberger 2023, 175–176 und Abb. 2/7–8; Abb. 3/3–8.

96 Hänsel, Mihovilić, Teržan 2015, 500–504. – Hänsel, Mihovilić, Teržan 2020, 584. – Hänsel, Teržan 2020, 198–202. – Hellmuth Kramberger 2017, 379–386.

97 Hänsel, Teržan 2020, 198–205 und Taf. 4–5.

98 Hänsel, Teržan 2020, 202 und Taf. 5/3. – Typ 7h nach Müller-Karpe 1994, Taf. 71/46.

99 Hänsel, Teržan 2020, 202 und Taf. 5/10. – Vgl. Müller-Karpe 1994, 248 und Taf. 76/22.

100 Hänsel, Teržan 2020, 202 und Taf. 5/6–8. – Vgl. Müller-Karpe 1994, 247 und Taf. 76/8–9, 11–13.

101 Neve 1993, 8.

102 Hänsel, Teržan 2020, 200.

103 Yalçin 2005, 493.

104 Marchetti 2003, 394 und Abb. A; 411.

105 Hellmuth Kramberger 2017, 385–386.

106 Mihovilić et al. 2001, 50. – Hänsel, Mihovilić, Teržan 2010, 93. – Hellmuth Kramberger 2022b.



Abb. 13. Dreifußteller aus der Gradina Monkodonja, Kroatien (Foto: K. Mihovilić, AMI Pula).

und dem Triester Karst dar.[107] Bemerkenswerterweise sind Dreifußteller jedoch auch eine Form, die das erste Mal im östlichen Mittelmeerraum dokumentiert ist. Sie erscheinen erstmalig in frühbronzezeitlichem Kontext auf Zypern und Kreta und waren bis in die Spätbronzezeit in Gebrauch. Erinnert sei an Dreifußteller aus Poliochni,[108] Knossos,[109] Pheistos[110] oder Aya Irini auf Keos,[111] um nur einige wenige Beispiele zu nennen. Es dürfte davon ausgegangen werden, dass der Gebrauch von Dreifußtellern in Monkodonja bzw. im früh- und mittelbronzezeitlichen Istrien unter Kenntnis der mediterranen Vorbilder erfolgt ist.

Eine weitere Form, die bislang in Istrien nicht bekannt gewesen ist, stellen kugelbauchige Flaschen unterschiedlicher Größenordnung dar.[112] An einigen Flaschen sind Henkel am Bauchmaximum dokumentiert sowie Verzierungen aus Buckeln, teils mit Kannelurumrandung, auf der Schulter. Es hat sich gezeigt, dass kugelbauchige Flaschen ebenso zu den charakteristischen Gefäßformen im früh- und mittelbronzezeitlichen Istrien gehören.[113] Und auch im Fall der kugelbauchigen Flaschen lässt sich, ebenso wie bei den Dreifüßen feststellen, dass es sich um eine Form handelt, die auch in verschiedenen Zeitabschnitten der Bronzezeit im östlichen Mittelmeerraum vorkommt. Beispiele, die etwas älter als das Material aus Monkodonja sind, stellen kugelbauchige Flaschen mit trichterförmigem Hals und Henkeln am Bauchmaximum aus Alt-Ägina[114] oder von der Pevkakia-Magula[115] dar. Sehr gut vergleichbar ist auch eine kugelbauchige Flasche aus den mittelbronzezeitlichen Schichten von Tarsus in der Südosttürkei.[116] Älter sind wiederum kugelbauchige flaschenartige Gefäße mit Trichterrand (Kugelflaschen) aus Hassek Höyük in der südostanatolischen Provinz Şanlıurfa, die in die Frühbronzezeit I datieren.[117] Alle im Text genannten Fundorte sind auf der Karte in Abbildung 14 zu finden.

---

107 Cardarelli 1983, 93 und Taf. 18/191. – Buršić-Matijašić 1998, 77–79. – Blečić Kavur 2012. – Hellmuth Kramberger 2017, 215–220.

108 Sophronidou, Tsirtsoni 2007, 254, 257 und Abb. 15/4d.

109 Evans 1905, 424–435 und Abb. 33–34, Taf. LXXXIX.

110 Borgna 1997, 193, 196 und Abb. 5/3.

111 Cummer, Schofield 1984, Taf. 55/415; 66/989; 71/1111. – Vgl. Hellmuth Kramberger 2017, 219–220 und Abb. 188.

112 Hellmuth Kramberger 2017, 116–129. – Der Anteil an Flaschen innerhalb der Gesamtverteilung aller bestimmbaren Gefäßformen in der Statistik der Keramik aus Monkodonja beträgt weniger als 1 % (n = 7.420). Dieser geringe Anteil dürfte jedoch nicht den tatsächlichen Prozentsatz an Flaschen oder flaschenartigen Gefäßen innerhalb des Gefäßspektrums aus Monkodonja widerspiegeln. Zahlreiche spezifische Randfragmente könnten zu Flaschen gehört haben, lassen sich jedoch bei schlechtem Erhaltungszustand nur schwer klassifizieren.

113 Hellmuth 2012, 34 und Abb. 6; 36.

114 Walter, Felten 1981, Taf. 91. – Zur Datierung an das Ende des 3. Jahrtausends. v. Chr. siehe Gauss 2010, 740.

115 Christmann 1996, Taf. 14/2; 79/1; XVII/6.

116 Goldman 1956, Taf. 294/916.

117 Gerber 2005, 151 und Taf. 38; 568–570 und Taf. 124. – Die sog. Kugelflaschen gehören hier nicht zur Standardproduktion. – Vgl. zur Chronologie: Salzmann 2019, 16 und Abb. 3/1.

Neben den Parallelen bei den Geräten und der Keramik wurde von den Ausgräber:innen der Gradina Monkodonja auch auf weitere Verbindungen bzw. Einflüsse hingewiesen, die auf den östlichen Mittelmeerraum deuten, wie etwa die Parallelen der Konstruktion der Toranlage zu Befunden aus Alt-Ägina sowie bezüglich der Grabstätten im Torbereich auf Parallelen zu den Gräbern in Mykene.[118] Im Zusammenhang mit den Grabstätten kann auch noch einmal an das Kuppelgrab von Maklavun erinnert werden, das nur wenige Kilometer nördlich von Monkodonja liegt und seit längerem in der Forschung bekannt ist.[119] Hänsel und Teržan wiesen als Erste darauf hin, dass die Überreste des steinernen Tumulus als eine Tholos griechisch-ägäischer Prägung zu rekonstruieren sind.[120] Im Kontext der monografischen Vorlage der Ergebnisse der Ausgrabungen auf dem Mušego / Mon Sego haben sich Teržan und Mihovilić im Detail mit dem Vorkommen vergleichbarer Grabanlagen in den Nachbarregionen beschäftigt und es ist frappant, dass sich für die verschiedenen Varianten an früh- und mittelbronzezeitlichen Grabbauten in Istrien einerseits Parallelen in Westgriechenland, andererseits auf Kreta finden, die allesamt zeitlich früher datieren und somit als Vorbilder gedient haben könnten.[121] Insbesondere die steinernen Rundgräber der Nekropole bei Steno auf Leukas/Lefkada, die in die Zeitstufe FH II/III datieren, weisen eine bemerkenswerte Ähnlichkeit in der Bauweise auf. Die steinernen Rundgräber besitzen eine Krepis in Form eines zirkelgenauen Kreises und im Inneren waren Pithos- oder Steinkistengräber angelegt.[122] Die Ähnlichkeit zu den Grabhügeln auf dem Mušego / Mon Sego ist derart groß, dass kaum vorstellbar ist, dass die Tumuli in der Nekropole der Siedlung von Monkodonja nicht in einer Tradition standen, die an einem anderen Ort, in einer anderen Region, ihren Ursprung hatte.

6. Interpretation – Gefäßverzierungen als Sinnträger im bronzezeitlichen Istrien

Abschließend stellt sich nun die Frage, ob auch für die Bodenverzierungen in Form von eingeritzten Kreuzen, parallelen Winkeln oder Bögen an den konischen Schalen aus den Fundplätzen der entwickelten Früh- und Mittelbronzezeit Istriens eine symbolische Bedeutung angenommen werden sollte.

Wie es für Darstellungen und Symbole aus schriftlosen Gesellschaften üblich ist, haben wir keinerlei Kenntnisse über deren ursprüngliche Bedeutung und jegliche Interpretation ist durch unseren jeweiligen kulturellen Kontext und angeeignetes Wissen geprägt. Allerdings ist für den hier behandelten Zeitabschnitt auf der Basis materieller Hinterlassenschaften ein weitumfassendes bronzezeitliches Kommunikationsnetz nachweisbar, das auf Handel und Tausch basierte und in dessen Rahmen sehr wahrscheinlich nicht nur handwerkliches Know-how, sondern auch anderes Wissen ausgetauscht wurde. Wie die Vergleiche gezeigt haben, finden sich in der Gradina Monkodonja und ihrer zugehörigen Nekropole auf dem Mušego / Mon Sego über Architektur, Keramik und die Kleinfunde verschiedene Verbindungen in den östlichen Mittelmeerraum und nach Westasien reflektiert. Und speziell für Westasien haben wir für die erste Hälfte und die Mitte des 2. Jahrtausends v. Chr. ganz konkrete Informationen über religiöse Vorstellungen, Mythen und einzelne Gottheiten aus Inschriften und Tontafelarchiven. Es erscheint also durchaus möglich, dass das Vorkommen der Kreuz- und Winkelverzierungen in Istrien mit einer bestimmten Bedeutung bzw. mit bestimmten Symbolen göttlicher, kosmologischer oder mythologischer Wesenheiten assoziiert waren, deren Traditionen auf Vorstellungen im östlichen Mittelmeerraum und Westasien zurückgehen.

Danksagung

Dieser Aufsatz wurde durch die slowenische Forschungsförderungsorganisation (ARIS) im Rahmen der Forschungsgruppe „Raziskave kulturnih formacij / Research of Cultural Formations (P6-0278 (A), 2019–2024)“ an der Univerza Alma Mater Europaea, Maribor, unterstützt.

118 Hänsel, Teržan 2000. – Hänsel et al. 2009, 179. – Arheološki muzej Istre 2009–2011, 23, 27. – Hänsel, Mihovilić, Teržan 2010, 92. – Hänsel, Mihovilić, Teržan 2015, 174–177.

119 Baćić 1960. – Buršić-Matijašić 1997b. – Hänsel, Teržan 2000. – Mihovilić et al. 2011.

120 Hänsel, Teržan 2000, 162.

121 Mihovilić, Teržan 2022b, 363–366, 368 und Abb. 9.

122 Pelon 1976, 88–94 und Taf. 28–30. – Kilian-Dirlmeier 2005, Abb. 3.



Abb. 14. Übersichtskarte zu den im Text genannten Fundorten. – 1. Bale/Valle (HR). – 2. Gradac-Turan (HR). – 3. Gropi-Stari Guran (HR). – 4. Monbrodo (HR). – 5. Monkodonja (HR). – 6. Mušego / Mon Sego (HR). – 7. Pupićina Höhle (HR). – 8. Vrčin/Monte Orcino (HR). – 9. Arquà Petrarca (IT). – 10. Boccazzola Vecchia (IT). – 11. Cerea Tombola (IT). – 12. Gaione (IT). – 13. Grotta Caterina (IT). – 14. Grotte di Belverde (IT). – 15. Lavagnone (IT). – 16. Lazise-La Quercia (IT). – 17. Nogarola Rocca (IT). – 18. Quarto del Tormine (IT). – 19. Spineda (IT). – 20. Èlleri/Jelarji (IT). – 21. Alt-Ägina (EL). – 22. Aya Irini, Keos (EL). – 23. Hagia Triada, Kreta (EL). – 24. Knossos, Kreta (EL). – 25. Pevkakia-Magula (EL). – 26. Pheistos, Kreta (EL). – 27. Poliochni, Limnos (EL). – 28. Steno, Leukas/Lefkada (EL). – 29. Trapeza Höhle, Kreta (EL). – 30. Acemhöyük (TR). – 31. Alişar (TR). – 32. Hassek Höyük (TR). – 33. Ḫattuša-Boğazköy (TR). – 34. Kültepe-Kaniš (TR). – 35. Tarsus (TR). – 36. Troia-Hisarlık Tepe (TR) (A. Hellmuth Kramberger, Kartengrundlage: Google Maps).

Literatur

Anghinelli, Anghinelli 1993

A. Anghinelli, S. Anghinelli, Rinvenimenti archeologici nel territorio di Spineda (CR), Quaderni del Gruppo archeologico ostigliese 3, 1993, 37–79.

Baćić 1960

B. Baćić, Tumuli iz brončanog doba na Maklavunu i Žamnjaku u južnoj Istri, Jadranski Zbornik 4, 1960, 197–210.

Bándi, Fekete 1977–1978

G. Bándi, M. Fekete, Újabb bronzkincs Velem-Szentviden / Ein neues Bronzedepot in Velem-St.-Veit, Savaria 11–12, 1977–1978, 101–133.

Bittel 1976

K. Bittel, Die Hethiter: Die Kunst Anatoliens vom Ende des 3. bis zum Anfang des 1. Jahrtausends vor Christus. München 1976.

Blečić Kavur 2012

M. Blečić Kavur, Caput Adriae in kultura mediteranstva: Egejski elementi pozne bronaste dobe na severnem Jadranu in v njegovem zaledju / Caput Adriae and the Mediterranean culture: the Aegean elements of the Late Bronze Age in the northern Adriatic and its hinterland. In: A. Gaspari, M. Erič (Hrsg.), Potopljena preteklost: Arheologija vodnih okolij in raziskovanje podvodne kulturne dediščine v Sloveniji. Ljubljana 2012, 101–108.

Borgna 1997

E. Borgna, Kitchen-ware from LM IIIC Phaistos: cooking traditions and ritual activities in LBA Cretan societies, Studi Micenei ed Egeo-Anatolici 39, 1997, 189–217.

Boroffka 1994

N. Boroffka, Die Wietenberg-Kultur: Ein Beitrag zur Erforschung der Bronzezeit in Südosteuropa. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 19, Bonn 1994.

Bottazzi, Mutti 1986

G. Bottazzi, A. Mutti, L'insediamento dell'Età del Bronzo di Gaione (Parma), Preistoria Alpina 22, 1986, 135–147.

Buršić-Matijašić 1997a

K. Buršić-Matijašić, Ceramica del Castelliere di Monte Orcino in Istria / Keramika gradine Vrčin u Istri, Histria Archeologica 28, 1997, 108–134.

Buršić-Matijašić 1997b

K. Buršić-Matijašić, Maklavun – Brončanodobni tumul / Maklavun – Tumulo dell'età del bronzo, Izdanja Hrvatskog arheološkog drustva 18, 1997, 21–38.

Buršić-Matijašić 1998

K. Buršić-Matijašić, Gradina Monkodonja: Tipološko-statistička obrada keramičkih nalaza srednjobrončanodobne istarske gradine Monkodonja kod Rovinja / The Monkodonja Hillfort: A Typological and Statistical Analysis of Pottery Finds from the Middle Bronze Age Hillfort of Monkodonja near Rovinj. Monografije i katalozi Arheološki muzej Istre 9, Pula 1998.

Buršić-Matijašić 2007

K. Buršić-Matijašić, Gradine Istre: Povijest prije povijesti. Pula 2007.

Buršić-Matijašić 2010

K. Buršić-Matijašić, Bale i keramički materijal iz palače Soardo-Bembo (Istraživanje 2000–2003) / Bale and the pottery from the Soardo-Bembo castle (research 2000–2003), Opuscula Archaeologica 34, 2010, 7–35.

Canby 1965

J. V. Canby, Early Bronze trinket moulds, Iraq 27/1, 1965, 42–61.

Canby 2003

J. V. Canby, A figurine from Urkesh: a „darling" from Troy to Mesopotamia, Iraq 65, 2003, 171–173.

Cannarella, Pitti 1983

D. Cannarella, C. Pitti, Gli scavi nella Caverna Caterina sul carso Triestino, Atti della Società per la Preistoria e Protostoria della Regione Friuli-Venezia Giulia IV (1978–1981), 1983, 9–32.

Cardarelli 1983

A. Cardarelli, Castellieri nel Carso e nell'Istria: Cronologia degli insediamenti fra media età del bronzo e prima età del ferro. In: Preistoria del Caput Adriae (Ausstellungskatalog, Triest, Castello di S. Giusto 1983). Udine 1983, 87–112.

Christmann 1996

E. Christmann, Die Frühe Bronzezeit: Die deutschen Ausgrabungen auf der Pevkakia-Magula in Thessalien II. Beiträge zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie des Mittelmeer-Kulturraumes 29, Bonn 1996.

Cocchi Genick, Damiani, Macchiarola 1993

D. Cocchi Genick, I. Damiani, I. Macchiarola, Motivi decorativi del Bronzo medio preappenninico, Rivista di scienze preistoriche XLV, 1993, 167–217.

Cocchi Genick, Sarti 2001

D. Cocchi Genick, L. Sarti, Bronzo Antico e Medio. Atti della XXXIV Riunione Scientifica dell'Instituto Italiano di Preistoria e Protostoria, Preistoria e Protostoria della Toscana, Firenze, 29 settembre – 2 octobre 1999. Florenz 2001, 91–115.

Condò, Fredella 2002

E. Condò, C. Fredella, Il complesso ceramico della struttura abitativa della media età del Bronzo del settore B del Lavagnone (BS). In: R. C. De Marinis (Hrsg.), Studi sul Lavagnone di Desenzano del Garda. Notizie Archeologiche Bergomensi 10, Bergamo 2002, 213–260.

Čović 1983a

B. Čović, Regionale grupe ranog bronzanog doba: 1. Istra. In: A. Benac (Hrsg.), Praistorija jugoslavenskih zemalja IV: Bronzano doba. Sarajevo 1983, 114–132.

Čović 1983b

B. Čović, Srednje bronzano doba u Istri. In: A. Benac (Hrsg.), Praistorija jugoslavenskih zemalja IV: Bronzano doba. Sarajevo 1983, 233–241.

Cummer, Schofield 1984

W. W. Cummer, E. Schofield, Keos III: Results of Excavations Conducted by the University of Cincinnati under the Auspices of the American School of Classical Studies at Athens – Ayia Irini: House A. Mainz am Rhein 1984.

D'Adige, Di Coriano 1987

A. D'Adige, B. Di Coriano, Rinvenimenti preistorici e protostorici nel Veronese, Quaderni di Archeologia del Veneto III, 1987, 102–118.

David 2010

W. David, Die Zeichen auf der Scheibe von Nebra und das altbronzezeitliche Symbolgut des Mitteldonau-Karpatenraumes. In: H. Meller, F. Bertemes (Hrsg.), Der Griff nach den Sternen: Wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen. Internationales Symposium in Halle (Saale), 16.–21. Februar 2005. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 5, Halle (Saale) 2010, 439–486.

Easton 2002

D. F. Easton, Schliemanns Excavations at Troia 1870–1873. Studia Troica 2, Mainz am Rhein 2002.

Efe 2007
T. Efe, The theories of the 'Great Caravan Route' between Cilicia and Troy: the Early Bronze Age III period in inland western Anatolia, Anatolian Studies 57, 2007, 47–64.
Emre 1971
K. Emre, Anatolian Lead Figurines and their Stone Moulds. Türk Tarih Kurumu Yayınları VI/22, Ankara 1971.
Emre 1993
K. Emre, New lead figurines and moulds from Kültepe and Kızılhamza. In: M. J. Mellink, E. Porada, T. Özgüç (Hrsg.), Aspects of Art and Iconography: Anatolia and its Neighbors. Studies in Honor of Nimet Özgüç. Ankara 1993, 169–177.
Eppihimer 2013
M. Eppihimer, Representing Ashur: the old Assyrian rulers' seals and their Ur III prototype, Journal of Near Eastern Studies 72/1, 2013, 35–49.
Evans 1905
A. J. Evans, The prehistoric tombs at Knossos, Archaeologia 9, 1905, 391–562.
Fischl, Kienlin 2019
K. P. Fischl, T. L. Kienlin (Hrsg.), Beyond Divides – The Otomani-Füzesabony Phenomenon: Current Approaches to Settlement and Burial in the North-eastern Carpathian Basin and Adjacent Areas. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 345, Bonn 2019.
Forenbaher, Kaiser, Miracle 2004
S. Forenbaher, T. Kaiser, P. T. Miracle, Pupićina cave pottery and the neolithic sequence in northeastern Adriatic, Atti della Società per la Preistoria e Protostoria della Regione Friuli-Venezia Giulia XIV/2003, 2004, 61–102.
Gauss 2010
W. Gauss, Aegina Colonna. In: E. H. Cline (Hrsg.), The Oxford Handbook of the Bronze Age Aegean. Oxford 2010, 737–751.
Gerber 2005
J. C. Gerber, Hassek Höyük III: Die frühbronzezeitliche Keramik. Istanbuler Forschungen 47, Tübingen 2005.
Goldman 1956
H. Goldman, Excavations at Gözlü Kule, Tarsus, Vol. II: From the Neolithic through the Bronze Age. Princeton, New Jersey 1956.
Gruber 1966
H. Gruber, Zur Chronologie und Verbreitung der Radnadeln, Archaeologia Austriaca 39, 1966, 1–43.
Guzowska et al. 2015
M. Guzowska, R. Becks, E. Andersson Strand, J. Cutler, M.-L. Nosch, Textile tools from Troia, western Anatolia. In: E. Andersson Strand, M.-L. Nosch (Hrsg.), Tools, Textiles and Contexts: Investigating Textile Production in the Aegean and Eastern Mediterranean Bronze Age. Ancient Textiles Series 21, Oxford – Philadelphia 2015, 309–328.
Haas 1986
V. Haas, Magie und Mythen in Babylonien: Von Dämonen, Hexen und Beschwörungspriestern. Gifkendorf 1986.
Hänsel, Mihovilić, Teržan 2010
B. Hänsel, K. Mihovilić, B. Teržan, Monkodonja – Novija Iskopovanja i perspektive / Monkodonja – Recent excavations and perspectives, Izdanja Hrvatsko arheološko društvo 25, 2010, 85–106.
Hänsel, Mihovilić, Teržan 2015
B. Hänsel, K. Mihovilić, B. Teržan, Monkodonja: Istraživanje protourbanog naselja brončanog doba Istre 1: Iskopavanje i nalazi građevina / Monkodonja: Forschungen zu einer protourbanen Siedlung der Bronzezeit Istriens 1: Die Grabung und der Baubefund. Monografije i katalozi Arheološki muzej Istre 25, Pula 2015.
Hänsel, Mihovilić, Teržan 2020
B. Hänsel, K. Mihovilić, B. Teržan, Monkodonja: Istraživanje protourbanog naselja brončanog doba Istre 3: Nalazi od metala, gline, kosti i kamena kao i ljudskih i životinjskih kostiju / Monkodonja: Forschungen zu einer protourbanen Siedlung der Bronzezeit Istriens 3: Die Funde aus Metall, Ton, Knochen und Stein sowie die menschlichen und tierischen Knochen. Monografije i katalozi Arheološki muzej Istre 34, Pula 2020.
Hänsel, Teržan 2000
B. Hänsel, B. Teržan, Ein bronzezeitliches Kuppelgrab außerhalb der mykenischen Welt im Norden der Adria, Prähistorische Zeitschrift 75, 2000, 161–183.
Hänsel, Teržan 2020
B. Hänsel, B. Teržan, Metalni predmeti i drugi pojedinačni nalazi od kamena, gline, kosti i veprovog zuba / Metallgegenstände und andere Funde aus Stein, Ton, Knochen und Eberzahn. In: B. Hänsel, K. Mihovilić, B. Teržan, Istraživanje protourbanog naselja brončanog doba Istre 3: Nalazi od metala, gline, kosti i kamena kao i ljudskih i životinjskih kostiju / Monkodonja: Forschungen zu einer protourbanen Siedlung der Bronzezeit Istriens 3: Die Funde aus Metall, Ton, Knochen und Stein sowie die menschlichen und tierischen Knochen. Monografije i katalozi Arheološki muzej Istre 34, Pula 2020, 147–250.
Hänsel et al. 2009
B. Hänsel, D. Matošević, K. Mihovilić, B. Teržan, Zur Sozialarchäologie der befestigten Siedlung von Monkodonja (Istrien) und ihrer Gräber am Tor, Prähistorische Zeitschrift 84, 2009, 151–180.
Hellmuth 2012
A. Hellmuth, Čuvari hrane i pica: O antropomorfnim ukrasima na posudama iz ranog i srednjeg brončanog doba s gradine Monkodonja u Istri / Guardians of food and drink: about anthropomorphic vessel decorations of the Early and Middle Bronze Age from Monkodonja hillfort in Istria, Histria Archaeologica 43, 2012, 19–46.
Hellmuth 2015
A. Hellmuth, Apotropaic elements on ceramics from the Early and Middle Bronze Age in the northern Adriatic region (Caput Adriae), Mediterranean Review 8/1, 2015, 1–28.
Hellmuth Kramberger 2017
A. Hellmuth Kramberger, Monkodonja: Istraživanje protourbanog naselja brončanog doba Istre 2: Keramika / Monkodonja: Forschungen zu einer protourbanen Siedlung der Bronzezeit Istriens 2: Die Keramik. Monografije i katalozi Arheološki muzej Istre 28, Pula 2017.
Hellmuth Kramberger 2020
A. Hellmuth Kramberger, „Sonnenbarken" und „Mondscheiben" im bronzezeitlichen Istrien? Zu zwei besonderen Schalen mit verziertem Boden aus der Gradina von Monkodonja nahe Rovinj, Kroatien, Archaeologica Austriaca 104, 2020, 153–168.
Hellmuth Kramberger 2021
A. Hellmuth Kramberger, A brief remark on selected Iron Age pottery from the Gradina Monbrodo near the Cisterna bay in Istria, Śląskie Sprawozdania Archeologiczne 63, 2021, 25–38.

Hellmuth Kramberger 2022a
A. Hellmuth Kramberger, Die keramischen Funde aus den Grabhügeln auf dem Mušego. In: K. Mihovilić, B. Teržan, Monkodonja: Istraživanje protourbanog naselja brončanog doba Istre 4: Mušego / Mon Sego, grobni tumuli – nekropola gradine Monkodonja i brončanodobni tumuli Istre / Monkodonja: Forschungen zu einer protourbanen Siedlung der Bronzezeit Istriens 4: Mušego / Mon Sego, Grabhügel – eine Nekropole von der Gradina Monkodonja und die bronzezeitlichen Grabhügel Istriens. Monografije i katalozi Arheološki muzej Istre 37, Pula 2022, 79–110.
Hellmuth Kramberger 2022b
A. Hellmuth Kramberger, Consideration of cultural transfer in case of Bronze Age tripods from Istria and their use. In: A. Hellmuth Kramberger, V. Perko (Hrsg.), Kulturna formacija in kulturni spomin, Jubilejna publikacija: Za človeka gre – Digitalna transformacija v znanosti, izobraževanju in umetnosti. 9. Znanstvena konferenca za mednardono udeležbo. Maribor 2022, 14–30.
Hellmuth Kramberger, Kramberger 2023
A. Hellmuth Kramberger, B. Kramberger, Ribolov in vzreja rib v mlajši železni dobi in antiki, Ribič 6, 2023, 174–178.
Hellmuth Kramberger, Müller, Čuka 2018
A. Hellmuth Kramberger, S. Müller, M. Čuka, Monbrodo – prapovijesna Gradina blizu plaže Cisterna, južno od Grada Rovinja, u svijetlu novih istraživanja / Monbrodo – A prehistoric hillfort near Cisterna Beach south of the city of Rovinj in the light of new researches, Histria archaeologica 49, 2018, 13–37.
Hellmuth Kramberger, Müller, Čuka 2022
A. Hellmuth Kramberger, S. Müller, M. Čuka, Bronze Age hillforts around Rovinj on the western coast of the Istrian peninsula and their pottery, IpoTESI di Preistoria 15, 2022, 121–138.
Holste 1939
F. Holste, Die Bronzezeit im nordmainischen Hessen. Vorgeschichtliche Forschungen 12, Berlin 1939.
Innerhofer 2000
F. Innerhofer, Die mittelbronzezeitlichen Nadeln zwischen Vogesen und Karpaten: Studien zur Chronologie, Typologie und regionalen Gliederung der Hügelgräberkultur. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 71, Bonn 2000.
Karetsou, Andreadaki-Vlazaki, Papadakis 2001
A. Karetsou, M. Andreadaki-Vlazaki, N. Papadakis (Hrsg.), Crete – Egypt: Three Thousand Years of Cultural Links. Herakleion – Cairo 2001.
Karoušková-Soper 1983
V. Karoušková-Soper, The Castellieri of Venezia Giulia, North-eastern Italy (2nd–1st Millennium B.C.). British Archaeological Reports International Series 192, Oxford 1983.
Kilian-Dirlmeier 2005
I. Kilian-Dirlmeier, Die bronzezeitlichen Gräber bei Nidri auf Leukas. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz 62, Mainz 2005.
Kossack 1954
G. Kossack, Studien zum Symbolgut der Urnenfelder- und Hallstattzeit Mitteleuropas. Römisch-Germanische Forschungen 20, Berlin 1954.
Kubach 1977
W. Kubach, Die Nadeln in Hessen und Rheinhessen. Prähistorische Bronzefunde XIII/3, München 1977.
Larsson 1999
T. B. Larsson, Symbols in a European Bronze Age cosmology. In: C. Orrling (Hrsg.), Communication in Bronze Age Europe. Museum of National Antiquities Stockholm Studies 9, Stockholm 1999, 9–17.
Laux 1976
F. Laux, Die Nadeln in Niedersachsen. Prähistorische Bronzefunde XIII/4, München 1976.
Lonza 1977
B. Lonza, Appunti sui castellieri dell'Istria e della provincia di Trieste. Società per la Preistoria e Protostoria della Regione Friuli-Venezia Giulia 2, Triest 1977.
Marchetti 2003
N. Marchetti, Workshops, trading routes and divine figures: on the Early Middle Bronze II Syro-Anatolian figurines, Orientalia 72/4, 2003, 390–420.
Maselli Scotti 1997
F. Maselli Scotti (Hrsg.), Il Civico Museo Archeologico di Muggia. Triest 1997.
Meller 2002
H. Meller, Die Himmelsscheibe von Nebra: Ein frühbronzezeitlicher Fund von außergewöhnlicher Bedeutung, Archäologie in Sachsen-Anhalt N.F. 1, 2002, 7–20.
Meller 2004
H. Meller (Hrsg.), Der geschmiedete Himmel: Die weite Welt im Herzen Europas vor 3600 Jahren (Begleitband zur Sonderausstellung, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale) 15. Oktober 2004–24. April 2005, Dänisches Nationalmuseum Kopenhagen 1. Juli 2005–22. Oktober 2005, Reiss-Engelhorn-Museen Mannheim 4. März 2006–9. Juli 2006). Stuttgart 2004.
Meller 2010
H. Meller, Nebra: Vom Logos zum Mythos – Biographie eines Himmelsbildes. In: H. Meller, F. Bertemes (Hrsg.), Der Griff nach den Sternen: Wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen. Internationales Symposium in Halle (Saale), 16.–21. Februar 2005. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 5, Halle (Saale), 2010, 23–73.
Meller 2013a
H. Meller, Der Hortfund von Nebra im Spiegel frühbronzezeitlicher Deponierungssitten. In: H. Meller, F. Bertemes, H.-R. Bork, R. Risch (Hrsg.), 1600 – Kultureller Umbruch im Schatten des Thera-Ausbruchs? 4. Mitteldeutscher Archäologentag vom 14. bis 16. Oktober 2011 in Halle. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 9, Halle (Saale), 2013, 493–526.
Meller 2013b
H. Meller, The sky disc of Nebra. In: H. Fokkens, A. Harding (Hrsg.), The Oxford Handbook of the European Bronze Age. Oxford 2013, 266–269.
Meller 2018
H. Meller, Das Wissen um Zeit und Raum: Himmelsdarstellungen in der Bronzezeit. In: M. Wemhoff, M. M. Rind (Hrsg.), Bewegte Zeiten: Archäologie in Deutschland. Petersberg 2018, 351–359.
Mihovilić 1997
K. Mihovilić, Fortifikacija gradine Gradac-Turan iznad Koromačna / The fortification of Gradac or Turan hill-fort above Koromačno, Izdanja Hrvatsko arheološko društvo 18, 1997, 39–59.
Mihovilić 2007–2008
K. Mihovilić, Gropi – Stari Guran: analizza prapovijesne keramike, Histria Archeologica 38–39, 2007–2008, 37–79.
Mihovilić, Teržan 2022a
K. Mihovilić, B. Teržan, Monkodonja: Istraživanje protourbanog naselja brončanog doba Istre 4: Mušego / Mon Sego, grobni

tumuli – nekropola gradine Monkodonja i brončanodobni tumuli Istre / Monkodonja: Forschungen zu einer protourbanen Siedlung der Bronzezeit Istriens 4: Mušego / Mon Sego, Grabhügel – eine Nekropole von der Gradina Monkodonja und die bronzezeitlichen Grabhügel Istriens. Monografije i katalozi Arheološki muzej Istre 37, Pula 2022.

Mihovilić, Teržan 2022b

K. Mihovilić, B. Teržan, Usporedba s tumulima u susjednim regijama / Tumuli in den Nachbarregionen im Vergleich. In: K. Mihovilić, B. Teržan, Monkodonja: Istraživanje protourbanog naselja brončanog doba Istre 4: Mušego / Mon Sego, grobni tumuli – nekropola gradine Monkodonja i brončanodobni tumuli Istre / Monkodonja: Forschungen zu einer protourbanen Siedlung der Bronzezeit Istriens 4: Mušego / Mon Sego, Grabhügel – eine Nekropole von der Gradina Monkodonja und die bronzezeitlichen Grabhügel Istriens. Monografije i katalozi Arheološki muzej Istre 37, Pula 2022, 349–375.

Mihovilić et al. 2001

K. Mihovilić, B. Teržan, B. Hänsel, D. Matošević, C. Becker, Rovinj prije rima / Rovino prima dei romani / Rovinj vor den Römern. Kiel 2001.

Mihovilić et al. 2011

K. Mihovilić, B. Hänsel, D. Matošević, B. Teržan, Burial mounds of the Bronze Age at Mušego near Monkodonja: results of the excavations 2006–2007. In: E. Borgna, S. Müller Celka (Hrsg.), Ancestral Landscapes: Burial Mounds in the Copper and Bronze Ages (Central and Eastern Europe – Balkans – Adriatic – Aegean, 4th–2nd millennium B.C.). Proceedings of the International Conference held in Udine, May 15th–18th 2008. Travaux de la Maison de l'Orient de la Méditerranée, Lyon 2011, 367–374.

Arheološki muzej Istre 2009–2011

Arheološki muzej Istre (Hrsg.), Monkodonja I Mušego. Arheološki muzej Istre Katalog 79, Pula 2009–2011.

Müller-Karpe 1994

A. Müller-Karpe, Altanatolisches Metallhandwerk. Offa-Bücher 75, Neumünster 1994.

Müller-Karpe 2021

A. Müller-Karpe, Die Himmelsscheibe von Nebra und ihre anatolischen Bezüge. Marburger Schriften aus dem Vorgeschichtlichen Seminar der Philipps-Universität 64, Marburg 2021.

Müller, Čuka, Hellmuth Kramberger 2016

S. Müller, M. Čuka, A. Hellmuth Kramberger, Monbrodo – Nova istraživanja gradine južno od Rovinja u blizini uvale cisterna / Monbrodo – New research on the hillfort south of the Cisterna bay near Rovinj, Histria archaeologica 47, 2016, 21–55.

Neve 1993

P. Neve, Ḫattuša: Stadt der Götter und Tempel – Neue Ausgrabungen in der Hauptstadt der Hethiter. Mainz am Rhein 1993.

Orthmann 1985

W. Orthmann, Der alte Orient. Propyläen Kuntsgeschichte 18, Frankfurt am Main – Berlin – Wien 1985.

N. Özgüç 2002

N. Özgüç, Götterprozessionen, Kriegs- und Jagdszenen: Ein Überblick über den Motivreichtum anatolischer Roll- und Stempelsigel des 20.–18. Jahrhunderts v. Chr. In: Die Hethiter und ihr Reich: Das Volk der 1000 Götter (Ausstellungskatalog, Bonn 2002). Stuttgart 2002, 234–239.

Özgüç 2006

N. Özgüç, Kültepe-Kaniš/Neša: Seal Impressions on the Clay Envelopes from the Archives of the Native Peruwa and Assyrian Trader Uṣur-ša-Ištar Son of Aššur-imitti. Ankara 2006.

T. Özgüç 2002

T. Özgüç, Frühe Zeugnisse religiöser Volkskunst: Bleistatuetten und ihre steinernen Gußformen im 20.–18. Jahrhundert v. Chr. In: Die Hethiter und ihr Reich: Das Volk der 1000 Götter (Ausstellungskatalog, Bonn 2002). Stuttgart 2002, 240–243.

Öztürk 2019

G. Öztürk, Post-Akkadian and Ur III features on cylinder seals from Kültepe-Kanesh: an iconographic and stylistic analysis, Adalya 22, 2019, 45–68.

Palincaş 2018

N. Palincaş, Creativity and the making of a pottery decoration style in Middle Bronze Age Transylvania: the building of a theory of movement. In: J. Sofaer (Hrsg.), Considering Creativity: Creativity, Knowledge and Practice in Bronze Age Europe. Oxford 2018, 83–104.

Pásztor 2015

E. Pásztor, Celestial symbolism in central European later prehistory – case studies from the Bronze Age Carpathian Basin. In: C. L. N. Ruggles (Hrsg.), Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy. New York 2015, 1337–1348.

Pelon 1976

O. Pelon, Tholoi, tumuli et cercles funéraires: recherches sur les monuments funéraires de plan circulaire dans l'Egée de l'âge du Bronze (IIIe et IIe millénaires av. J.-C.). Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome 229, Paris 1976.

Rast-Eicher 1997

A. Rast-Eicher, Tessuti dell'età del bronzo in Europa. In: M. Bernabò Brea, A. Cardarelli, M. Cremaschi (Hrsg.), Le Terramare: la più antica civiltà padana (Ausstellungskatalog, Modena 1997). Mailand 1997, 545–553.

Ruppenstein 2010

F. Ruppenstein, Einfache Radnadeln als Indikatoren europaweiter Fernbeziehungen zur Zeit der Deponierung der Himmelsscheibe von Nebra. In: H. Meller, F. Bertemes (Hrsg.), Der Griff nach den Sternen: Wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen. Internationales Symposium in Halle (Saale), 16.–21. Februar 2005. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 5, Halle (Saale), 2010, 641–655.

Şahin 2016

F. Şahin, An Early Bronze Age III lead figurine from Küllüoba, Anatolica XLII, 2016, 29–38.

Salzani, Chelidonio 1992

L. Salzani, G. Chelidonio, Abitato dell'Età del Bronzo in località "I Camponi" di Nogarole Rocca, Padusa 28, 1992, 53–86.

Salzmann 2019

E. Salzmann, Silver, Copper and Bronze in Early Dynastic Ur, Mesopotamia: A High-Resolution Analysis Approach. Der Anschnitt Beiheft 41, Bochum 2019.

Schatz Aus Troja 1996

Der Schatz aus Troja: Schliemann und der Mythos des Priamos-Goldes (Ausstellungskatalog, Moskau 1996–1997). Zürich 1996.

Sophronidou, Tsirtsoni 2007

M. Sophronidou, Z. Tsirtsoni, What are the legs for? Vessels with legs in the Neolithic and Early Bronze Age Aegean. In: C. Mee, J. Renard (Hrsg.), Cooking up the Past: Food and Culinary Practices in the Neolithic and Bronze Age Aegean. Oxford 2007, 245–269.

Teržan, Mihovilić, Hänsel 1999
B. Teržan, K. Mihovilić, B. Hänsel, Eine protourbane Siedlung der älteren Bronzezeit im istrischen Karst, Prähistorische Zeitschrift 74, 1999, 154–193.
Tosatti 1984
A. M. Tosatti, Insediamento dell' Età del Bronzo a Boccazzola Vecchia di Poggio Rusco (MN), Preistoria Alpina 20, 1984, 169–202.
Turk 2001
P. Turk, The weight of objects in Late Bronze Age hoards in Slovenia and possibilities for determining weight standards, Arheološki vestnik 52, 2001, 249–279.
Urban 1993
T. Urban, Studien zur mittleren Bronzezeit in Norditalien. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 14, Bonn 1993.
Walter, Felten 1981
H. Walter, F. Felten, Die vorgeschichtliche Stadt: Befestigungen, Häuser, Funde. Alt-Ägina III/1, Mainz 1981.
Yasur-Landau et al. 2021
A. Yasur-Landau, E. H. Cline, S. W. Manning, G. Artioli, An Anatolian-style lead figurine from the Assyrian colony period found in the Middle Bronze Age palace of Tel Kabri, Bulletin of the American School of Oriental Research 385, 2021, 87–97.
Yalçin 2005
Ü. Yalçin, Zum Eisen der Hethiter. In: Ü. Yalçin, C. Pulak, R. Slotta (Hrsg.), Das Schiff von Uluburun: Welthandel vor 3000 Jahren. Bochum 2005, 493–502.

Anja Hellmuth Kramberger
Inštitut za interdisciplinarne raziskave
Univerza Alma Mater Europaea, Maribor
Slovenska ulica 17
2000 Maribor
Slowenien
agrath@web.de
anja.hellmuth@almamater.si
orcid.org/0000-0002-8084-2771

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 139–176
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s139

Montanarchäologische Prospektionen zum prähistorischen Kupferbergbau in den Kitzbüheler Alpen. Neue Fundstellen und erste Ergebnisse zum Abbau und zur Erzaufbereitung von Kupferkies im Raum Jochberg (Nordtirol)

Markus Staudt
Gert Goldenberg
Roman Lamprecht
Bianca Zerobin

Zusammenfassung

Bereits in den 1930er Jahren konnten der Prähistoriker Richard Pittioni und der Bergingenieur Ernst Preuschen urgeschichtliche Bergbauspuren in den Kitzbüheler Alpen auf der Kelchalm/Bachalm bei Aurach in Tirol untersuchen sowie in der Folge auch zahlreiche Verhüttungsplätze im Jochberger Raum. Jüngere Forschungen konzentrierten sich vornehmlich auf die Verhüttung von Kupferkies, wobei die Herkunft der in den Jochberger Revieren abgebauten Erze nicht eindeutig geklärt werden konnte. Im Zuge montanarchäologischer Prospektionen durch das an der Universität Innsbruck angesiedelte Forschungszentrum HiMAT (History of Mining Activities in the Tyrol and Adjacent Areas) ist es zwischen 2017 und 2020 gelungen, einen umfangreichen prähistorischen Kupfererzbergbau auch in Jochberg nachzuweisen. Die sichtbaren Bergbauspuren erstrecken sich im alpinen Gelände östlich von Jochberg in den Kammlagen zwischen dem Schützkogel (2.068 m ü. A.), dem Gamshag (2.178 m ü. A.) und dem Geißstein (2.363 m ü. A.). Wie auch im Bereich der Kelchalm/Bachalm lassen sich hier neben ausgedehnten Halden die Spuren nassmechanischer Erzaufbereitungsarbeiten beobachten, wobei die Befunde nach ersten Datierungsansätzen dem Übergang von der mittleren zur späten Bronzezeit zuzuordnen sind. Die in großem Umfang neu entdeckten Abbauplätze mit großflächigen Halden lassen den bronzezeitlichen Nordtiroler Kupferkiesbergbau in einem neuen Licht erscheinen. Zahlreiche Fragmente von Bronzewerkzeugen (Pickelspitzen und Tüllenpickelfragmente) sowie Funde von Steingeräten (Klopfsteine, Unterlagssteine und ostalpine Läufersteine) weisen aus technologischer Sicht auf eine Beeinflussung aus den Mitterberger Kupferkiesrevieren hin. Die bergbaulichen Aktivitäten in den Kitzbüheler Alpen stellen chronologisch betrachtet ein Bindeglied zwischen den Salzburger Kupferkiesrevieren im Osten und den spätbronzezeitlichen bis früheisenzeitlichen Fahlerzrevieren des Unterinntals (Schwaz-Brixlegg) im Westen dar.

Schlüsselbegriffe

Montanarchäologie, Kupferbergbau, Erzaufbereitung, Kupferkies, Bronzezeit, Steingeräte, Tüllenpickel, Rohkupfer

Abstract – *Archaeological Surveys on Prehistoric Copper Mining in the Kitzbühel Alps. New Sites and First Results on Mining and Ore Beneficiation of Chalcopyrite in the Area of Jochberg (North Tyrol)*

As early as in the 1930s, the archaeologist Richard Pittioni and the mining engineer Ernst Preuschen investigated prehistoric mining traces in the Kitzbühel Alps in the area of the Kelchalm/Bachalm near Aurach in Tyrol and subsequently also numerous smelting sites in the Jochberg region. Research by the younger generations of archaeologists subsequently focused primarily on the smelting of chalcopyrite, although the origin of the ores mined in the Jochberg areas could not be clearly determined. During archaeological prospections between 2017 and 2020 by the research centre HiMAT (History of Mining Activities in the Tyrol and Adjacent Areas), located at the University of Innsbruck, it was possible to identify prehistoric copper ore mining in Jochberg for the first time. The visible mining traces extend over the Alpine region in the ridge area between the Schützkogel (2,068 m asl), the Gamshag (2,178 m asl) and the Geißstein (2,363 m asl) south-east of Jochberg. In addition, similar to the Kelchalm/Bachalm, traces of wet-mechanical ore beneficiation can be observed, which can be dated to the transitional phase between the Middle and the Late Bronze Age. The newly discovered mining sites with extensive dumps shed new light on the North Tyrolean chalcopyrite mining. Numerous finds of bronze

tools (pick tips and fragments of socketed picks) as well as stone tools (hammerstones, netherstones and eastern alpine upper grindstones) indicate, from a technological point of view, an influence from the Mitterberg chalcopyrite districts. From a chronological point of view, the mining activities in the Kitzbühel Alps represent a link between the Salzburg chalcopyrite districts in the east and the fahlore districts in the Lower Inn Valley (Schwaz-Brixlegg) in the west.

Keywords
Mining archaeology, copper mining, ore beneficiation, chalcopyrite, Bronze Age, stone tools, socketed picks, raw copper

1. Einleitung

In den Kupferrevieren der Ostalpen wurde bereits in der Urgeschichte intensiv Bergbau betrieben. Zu den großen Kupferproduzenten der Bronze- und Eisenzeit zählen das Mitterberger Gebiet bei Bischofshofen und Mühlbach am Hochkönig,[1] die Reviere in den Kitzbüheler Alpen und das Tiroler Unterinntal (Abb. 1). Während die Produktionskette der Kupfergewinnung im Bereich des Mitterbergs[2] und im Revier Schwaz-Brixlegg[3] mittlerweile gut dokumentiert ist, beschränkten sich die Nachweise des bronzezeitlichen Kupfererzabbaus und der Erzaufbereitung im Raum Kitzbühel-Jochberg bis 2017 noch weitestgehend auf den Bereich Kelchalm/Bachalm bei Aurach.[4] Zahlreiche Verhüttungsplätze wurden dagegen vor allem im Raum Jochberg untersucht,[5] wobei die genaue Herkunft der verhütteten Erze lange Zeit ein Forschungsdesiderat darstellte. Die in den Jahren 2017 bis 2020 durchgeführten montanarchäologischen Prospektionen hatten zum Ziel, diese Forschungslücke zu schließen. Zur Anwendung kamen dabei klassische Feldbegehungen ebenso wie Fernerkundungsmethoden (Auswertung digitaler Geländescans und Orthofotos, Drohnenflug) und das Studium einschlägiger Literatur. Ergänzend konnten einige Materialuntersuchungen an Steingeräten und Metallfunden durchgeführt werden, die zur Vorbereitung weiterführender Forschungsprojekte dienen. Mit den Ergebnissen der jüngsten Prospektionen in Jochberg ist nun auch hier die komplette Produktionskette vom Erz zum Kupfer nachvollziehbar.

Im Rahmen der montanarchäologischen Geländebegehungen im Raum Jochberg konnten überaus zahlreiche und bislang unbekannte Fundstellen mit Spuren urgeschichtlichen Kupferzbergbaus entdeckt werden (Abb. 1–3). Durchgeführt wurden die Begehungen vom Forschungszentrum HiMAT im Rahmen des vom Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) geförderten Projektes „Prehistoric copper production in the eastern and central Alps – technical, social and economic dynamics in space and time“, I 1670-G19, unter Leitung von Gert Goldenberg sowie mit Fördermitteln des Bundesdenkmalamtes.[6] Ausgangspunkt war ein im Jahr 2017 im Bereich der Wildhochalm auf der östlichen Talseite von Jochberg zufällig aufgefundener Läuferstein aus Orthogneis mit horizontal eingepickter Rille (Finder: Roman Lamprecht). Da derartige Steinwerkzeuge in Tirol[7] nur von prähistorischen Fundstellen wie z. B. der Kelchalm/Bachalm,[8] dem Götschen,[9] der Ottneralm bei Brixen im Thale[10] und dem Kaunzalm-Hochleger im Öxltal[11] sowie dem Mitterberg im Bundesland Salzburg bekannt sind und bei der Aufbereitung von kupfererzhaltigem Gestein Verwendung fanden, konnte in der näheren Umgebung der Fundstelle ein urgeschichtlicher Aufbereitungsplatz mit zugehörigen Abbaustellen erwartet werden.

Während archäologischer Grabungen bei einem urgeschichtlichen Verhüttungsplatz auf der Wagstättalm[12] waren Markus Staudt und Gert Goldenberg bereits einige Jahre zuvor aus der Ferne mutmaßliche Bergbauhalden in den Hochlagen östlich von Jochberg aufgefallen. Goldenberg konnte daraufhin bei einer ersten Begehung im Bereich des Berggrates beim Gamshag Bergbauhalden mit spärlichen Erzresten (Kupferminerale) und Abbauspuren identifizieren, die vor Ort im Gelände sowie auf Orthofotos gut zu erkennen sind. Aufgrund fehlender Oberflächenfunde konnten diese Spuren zunächst keiner Bergbauperiode zugeordnet werden. Die Lage der Bergbauspuren im Kammbereich oberhalb der Baumgrenze auf etwa 2.100 m Seehöhe (vergleichbar mit der Situation auf der nahe gelegenen Kelchalm/Bachalm) in Verbindung mit dem im tiefer

1 Stöllner et al. 2016.
2 Stöllner et al. 2012a.
3 Goldenberg et al. 2012. – Goldenberg 2013. – Goldenberg 2015. – Goldenberg, Staudt, Grutsch 2019. – Staudt et al. 2019a. – Staudt et al. 2019b.
4 Preuschen, Pittioni 1937. – Pittioni, Preuschen 1947. – Preuschen, Pittioni 1954. – Pittioni 1968. – Klaunzer 2008. – Pichler et al. 2009.
5 Pittioni 1969. – Pittioni 1976. – Goldenberg 2004. – Koch Waldner 2017.
6 Staudt et al. 2020. – Staudt et al. 2022.
7 Vom prähistorischen Bergbaurevier bei Vetriolo (Trentino, Italien) sind weitere entsprechende, horizontal geschäftete Läufersteine bekannt. – Vgl. Lamprecht 2019, Anhang 6, Taf. 4. – Ansonsten fanden sich diese Geräte vor allem in den Salzburger Kupferrevieren bei Viehhofen und am Mitterberg, vgl. Much 1879a, XXVII–XXVIII. – Stöllner et al. 2012b, Abb. 10/7074. – Lamprecht 2020, Abb. 2.
8 Preuschen, Pittioni 1954, Abb. 28. – Pittioni 1968, Abb. 20.
9 Neuninger, Preuschen, Pittioni 1970, 20.
10 Lamprecht 2019, Anhang 4.
11 Lamprecht 2019, Anhang 5.
12 Koch Waldner, Staudt, Goldenberg 2012.

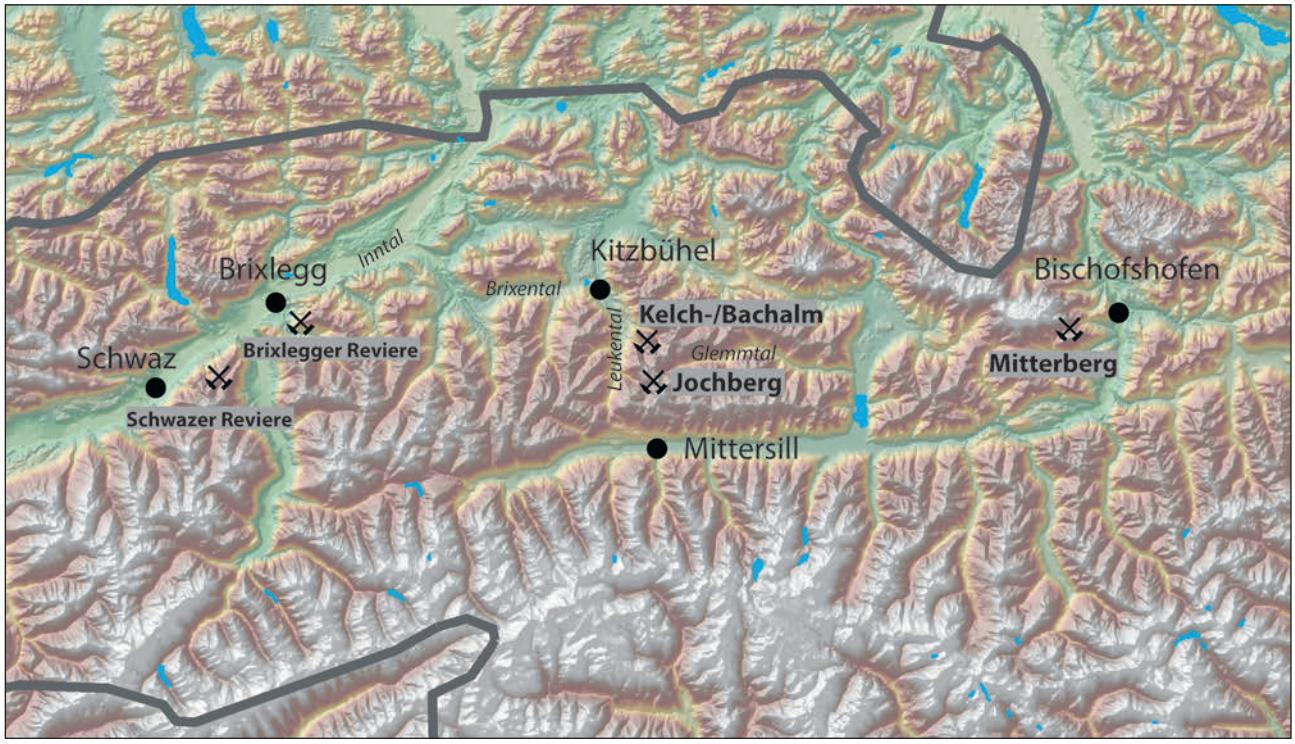


Abb. 1. Die prähistorischen Bergbaureviere Schwaz-Brixlegg, Kelchalm, Jochberg und Mitterberg (Grafik: M. Staudt; Kartengrundlage: ESRI [Environmental Systems Research Institute] und SRTM [Shuttle Radar Topography Mission]).

gelegenen Almgelände aufgefundenen Steingerätefund ließ einen prähistorischen Fundkomplex vermuten.

Für eine differenzierte Lokalisierung dieser und weiterer potentieller Bergbauspuren wurden hochaufgelöste Geländescans (Laserscandaten mit 1 m Auflösung) und Luftbilddaten vom Land Tirol bereitgestellt. Bei der systematischen Durchsicht der mehrfachbelichteten Geländemodelle und Orthofotos zeichneten sich potentielle Bergbaupingen und offenliegende Bergbauhalden deutlich ab. Die Ergebnisse dieser „Fernerkundung" wurden mit geologischem und lagerstättenkundlichem Kartenmaterial und einschlägiger Literatur zum Jochberger Bergbau abgeglichen und zur Vorbereitung für systematische Feldbegehungen ausgewertet. Vor Ort wurden die identifizierten Strukturen zusätzlich mithilfe einer Drohne abgeflogen und dokumentiert. In den Jahren 2017[13] und 2018[14] konzentrierten sich die Geländesurveys zunächst auf den Bereich der Wildhochalm zwischen dem Gamshag und dem Teufelssprung und wurden dann auf die Bereiche Schusterkogel und Schlaberstatt südlich der Wildhochalm ausgeweitet, welche in einer dreiwöchigen Kampagne im Jahr 2018 intensiv begangen wurden. Bei der Begehung der Halden kamen Metallsonden zum Einsatz, die die für die Datierungsfrage entscheidenden Funde lieferten. Sämtliche geborgenen wie auch die vor Ort belassenen Funde (Steingeräte) wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen und kartiert.

Zentrale Fragestellungen bei den Prospektionen galten der Lokalisierung und flächenmäßigen Erfassung von prähistorischen Bergbau- und Aufbereitungsspuren sowie einer genaueren zeitlichen Einordnung der Bergbauaktivitäten.

2. Forschungsgeschichte

Basierend auf Hinweisen des Heimatforschers Georg (Schorsch) Jöchl konnte der Wiener Prähistoriker Richard Pittioni[15] in den 1950er und 1960er Jahren zahlreiche urgeschichtliche Verhüttungsplätze im Raum Jochberg lokalisieren und dokumentieren. Neben den mittlerweile bekannten prähistorischen Schmelzplätzen[16] und der noch bis ins 20. Jahrhundert abgebauten Lagerstätte Kupferplatte[17] liegen

13 Ein Prospektionstag.

14 Vier Prospektionstage.

15 Begründer und ehemaliger Schriftleiter der Zeitschrift Archaeologia Austriaca.

16 Pittioni 1969. – Pittioni 1976. – Goldenberg 2004. – Koch Waldner, Klaunzer 2015. – Koch Waldner 2017. – Koch Waldner 2019.

17 Vohryzka 1968, 6–16. – Ilkhani-Glidjai 1971.

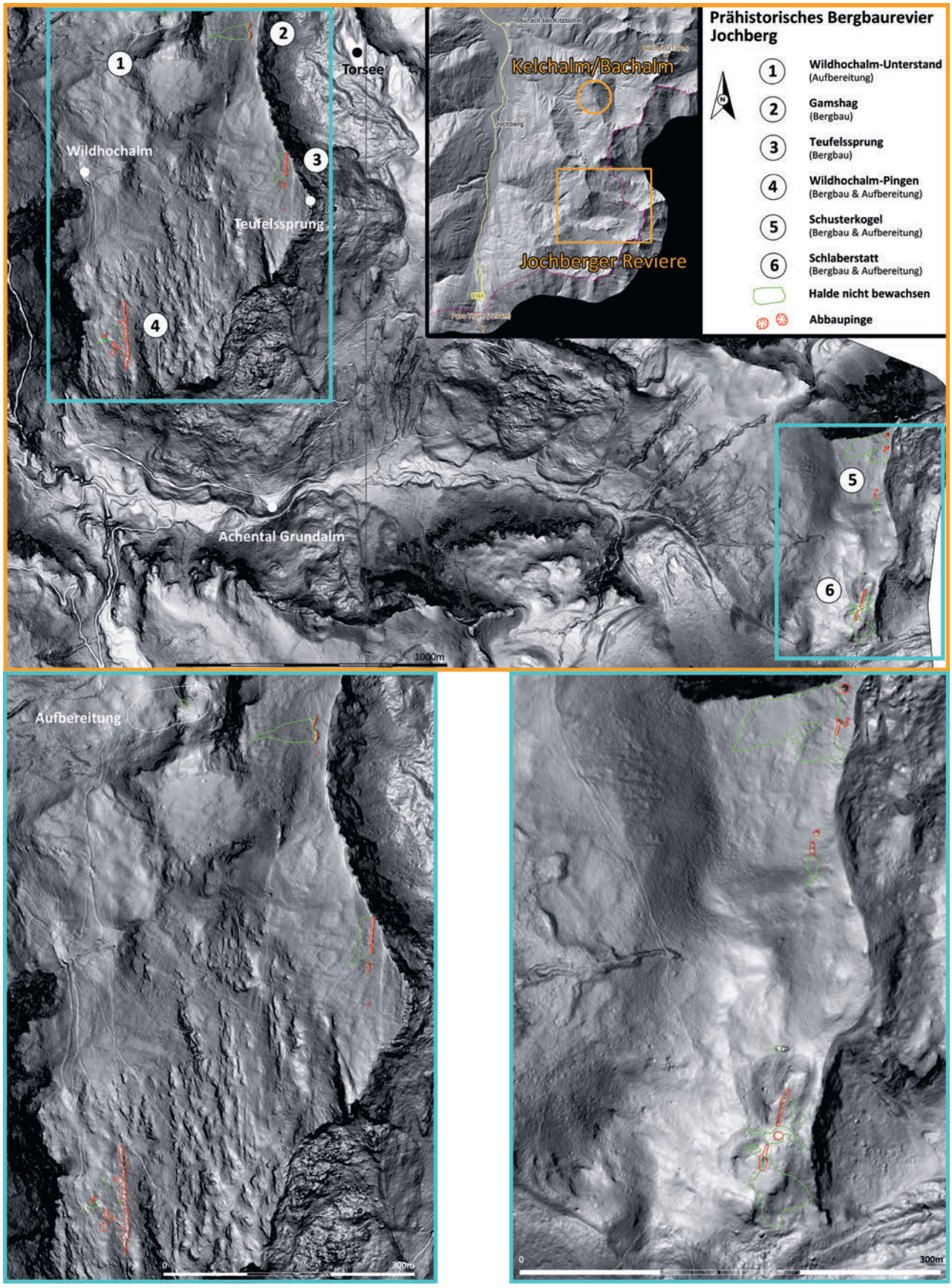


Abb. 2. Das prähistorische Bergbaurevier von Jochberg in den Kitzbüheler Alpen (Grafik: M. Staudt; Geländescan, mehrfach belichtet: Land Tirol).

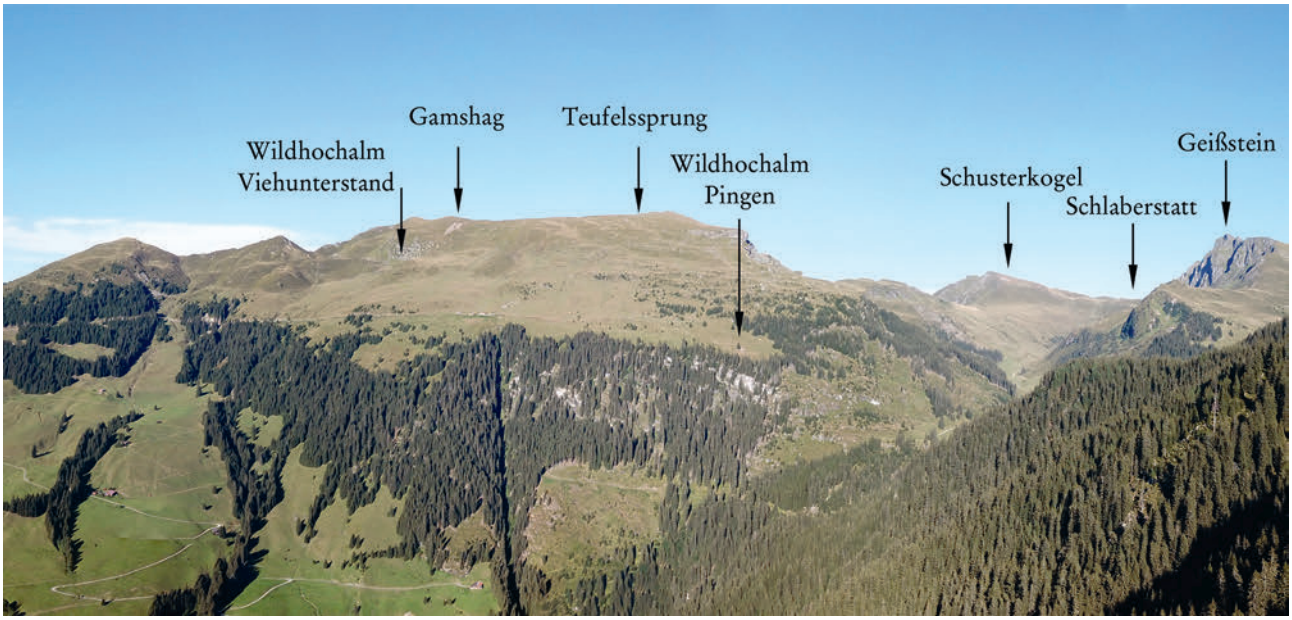


Abb. 3. Blick auf das prähistorische Bergbaurevier von Jochberg von Westen (Drohnenfoto: M. Staudt).

dagegen nur vereinzelte Hinweise auf historische Bergbauaktivitäten in den Kitzbüheler Alpen östlich von Jochberg vor.

1880 berichtet der Montangeologe František Pošepný kurz über das Teilrevier „Achernthal" (Achental) im oberen Bereich des Sintersbaches. Er schreibt, dass zwischen dem Geißstein und dem Tristkogel (im Prinzip das Gebiet mit den prospektierten Bergbauspuren zwischen Gamshag, Teufelssprung, Schusterkogel und Schlaberstatt) im Jahr 1730 eine alte Halde untersucht wurde. Aus dem Jahr 1775 wird ein ca. 50 m langer Stollen erwähnt, welcher nach Durchfahrung einer mächtigen Schuttüberdeckung auf schwarzen Schiefer mit Quarz stieß. Im Jahr 1866 wird von einer 108 kg schweren Fundstufe aus Kupferkies berichtet, die Pošepný als Beweis für eine mächtige Erzlagerstätte in dieser Region sieht.[18] 1888 erwähnt Max von Isser-Gaudententhurn bei seiner Beschreibung des Teilreviers Luegegg „ansehnlich ausgedehnte Grubenfelder am Südwestabhange des Schützkogls und Gamshag im Sintersbachgraben".[19] Robert von Srbik vergleicht 1929 den Bergbau „Luegeck" mit Kupfergruben am „Gaisstein", die dem Teilrevier Schlaberstatt und Schusterkogel zuordenbar sind.[20]

In der Zeitschrift „Salzburger Wacht" schreibt Hans Filzer im Jahr 1917 von einem Bau auf 2.000 m Seehöhe im Einschnitt zwischen Schützenkogel und Gamshag.[21] Weitere Hinweise auf Bergbau finden sich in verschiedenen Sagen und Berichten zum Gebiet Geißstein und Schlaberstatt: „... dort fanden regelmäßig am Schlaberstatter Kirchtag gewalttätige Zusammenkünfte von Jochberger und Pinzgauer Bauern und Knechten statt, bei denen manchmal auch der leibhaftige Teufel zu Gast war. Und wo dieser gesessen hatte, wächst seither kein Gras mehr".[22] Die Beschreibung trifft sehr gut auf die bis heute unbewachsenen Bergbau- und Aufbereitungshalden im Bereich Schusterkogel und Schlaberstatt zu. Zudem ist zu lesen, dass „vor uralten Zeiten am Geißstein geknappet worden ist … und dass … Gold aus immer fließenden Quellen von Venediger Männlein[23] entnommen wurde",[24] wobei mit Gold wohl der goldfarbene Kupferkies gemeint war, der das charakteristische Erzmineral in diesem Revier darstellt.

Spuren der jüngsten von Pošepný genannten Bergbauaktivitäten sind nur noch vereinzelt im Bereich der Schlaberstatt in Form eines stark verfallenen Stollenmundlochs und eines kleinen ehemaligen Tagebaus erkennbar (siehe Abb. 14). Bergeisenfunde in den Halden bestätigen diese jüngste Bergbauphase. Ein kurzer befahrbarer Schrämstollen befindet sich südlich des Torsees,[25] wo offenbar der Versuch unternommen wurde, von der Ostseite her die steil

18 Pošepný 1880, 418.
19 Von Isser-Gaudententhurn 1888, 246.
20 Srbik 1929, 161.
21 Filzer 1917, 5.
22 Heyl 1897, 100.
23 Damit sind Prospektoren bzw. Bergleute gemeint.
24 Heyl 1897, 100.
25 Freundliche Mitteilung Peter Lackner.



Abb. 4. Prähistorische Erzaufbereitung beim Viehunterstand der Wildhochalm mit Bergbauspuren im Kammbereich südlich des Gamshags, Blickrichtung Ost (Drohnenfoto: M. Staudt).

einfallende und Nord-Süd streichende Lagerstätte zwischen Gamshag und Teufelssprung zu unterfahren. Weitere historische Bergbaubefunde sind nach derzeitigem Forschungsstand nicht nachgewiesen. In etwa 1,5 km östlich vom Tristkogel und ca. 1,7 km nördlich vom Schusterkogel befindet sich auf der Salzburger Seite im hintersten Saalachtal auf 1.442 m ü. A. die Saalalm. Heinz Unger konnte bei Prospektionen am Fuß der Saalwände Schurfspuren entdecken. Er beschrieb die „Schwefelkies"-Vererzungen allerdings als nicht abbauwürdig.[26]

3. Geologie und Lagerstätten

Bei den Kupferlagerstätten im Raum Jochberg handelt es sich um weitgehend monotone Chalkopyrit-Pyrit-Lagerstätten in überwiegend phyllitischem und porphyroidem Nebengestein, das aus geologischer Sicht dem Tirolisch-Norischen Deckensystem und der Glemmtal-Einheit als Teil der Nördlichen Grauwackenzone zugeordnet werden kann.[27] Die Gangart der Vererzungen setzt sich im Wesentlichen aus Quarz sowie grobspätigem Eisenkarbonat (Ankerit) zusammen. Im Interaktiven Rohstoff-Informations-System IRIS der Geologischen Bundesanstalt[28] sind bis auf die Halden beim Gamshag und Teufelssprung keine Kupfererzvorkommen bzw. Betriebszeiten im prospektierten Bereich vermerkt. Das Erz der weniger als zwei Kilometer entfernt gelegenen Lagerstätte des historischen Bergbaureviers Luegegg wird von Kurt Vohryzka als eine Vermischung von Kupferkies und Pyrit beschrieben.[29] Das Gefügebild des Sulfiderzes zeigt dabei große Ähnlichkeiten mit jenem der Vererzungen von der Kupferplatte.

4. Beschreibung der Montanreviere östlich von Jochberg

4.1. Wildhochalm

4.1.1. Erzaufbereitung nördlich der Wildhochalm („beim Viehunterstand")

Die erste Prospektion im Spätsommer 2017 konzentrierte sich zunächst auf das Areal im Umfeld des aufgelesenen Steinartefakts (ostalpiner Läuferstein, siehe oben) und

26 Unger 1972.

27 Vohryzka 1968, 10–16. – Ilkhani-Glidjai 1971. – Heinisch 1986. – Heinisch, Pestal, Reitner 2015, 238.

28 https://iris.geologie.ac.at (letzter Zugriff 5.3.2024). – Heinisch 1986.

29 Vohryzka 1968, 15.

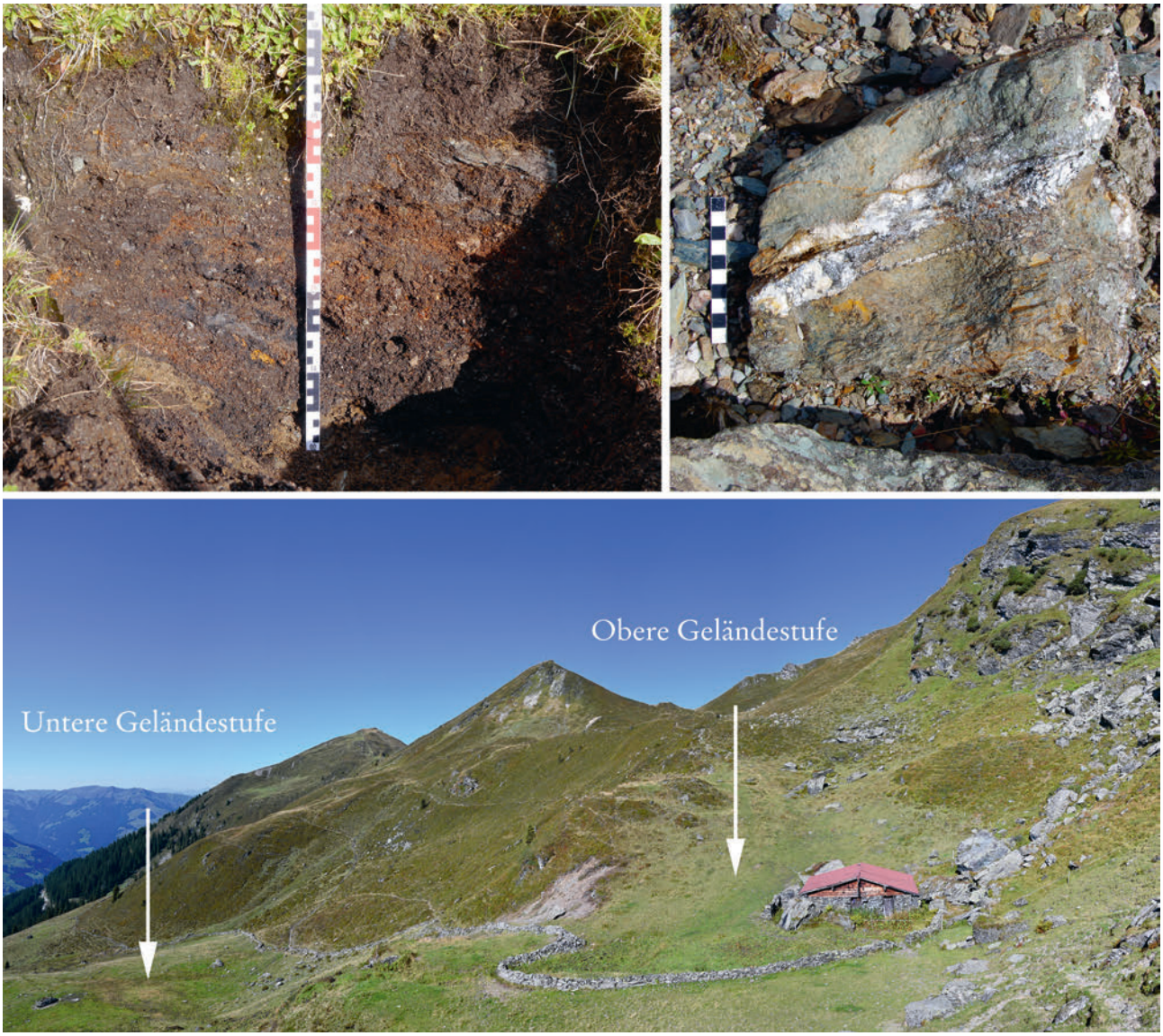


Abb. 5. Aufschluss einer Scheidehalde, die bei nassmechanischen Aufbereitungsprozessen entstanden ist (links oben) und ein Scheidstein mit Pochmulde in Fundlage (oben rechts) bei den Geländestufen des Viehunterstandes der Wildhochalm (Fotos: M. Staudt, G. Goldenberg).

wurde dann auf eine etwa 25 Hektar große Fläche ausgeweitet (Abb. 4).

Auf den Almflächen im Bereich zweier Geländestufen auf einer Seehöhe zwischen 1.900 und 1.950 m fanden sich mehrere Steingeräte und Fragmente (Pochsteine, Läufersteine und Unterlagssteine), vereinzelte urgeschichtliche Grobkeramikbruchstücke (teilweise mit Schlacke gemagert) und durch Kupfersalze grün gefärbte Tierknochen (Speiseabfälle). Der Großteil der untersuchten Flächen ist mit Weidevegetation bewachsen. Im durch Viehtritt und Wegspuren gestörten Boden zeigten sich holzkohleführende Kulturschichten, die sich über größere Flächen zu erstrecken scheinen. Weitere fundführende Aufschlüsse lieferte auch der frische Aushub von Murmeltierbauen.

Die laterale Ausdehnung der punktuell aufgeschlossenen Kulturschichten auf der oberen Geländestufe („beim Viehunterstand“) mit Funden von Erzaufbereitungsmaterial (Pochklein), Holzkohlefragmenten, Tierknochen und Keramik sowie einer Pickelspitze aus Bronze deuten auf einen intensiv genutzten Werk- und Lagerplatz bronzezeitlicher Bergleute hin (Abb. 5). Ein Tierknochen datiert den Befund über eine ^{14}C-Analyse in das 14./13. Jahrhundert v. Chr. (siehe Tab. 2).[30]

Die Fundverteilung (Abb. 6) der oberflächig aufgelesenen Steingeräte setzt sich vom oberen Plateau nach Westen

30 Staudt et al. 2020, 429.

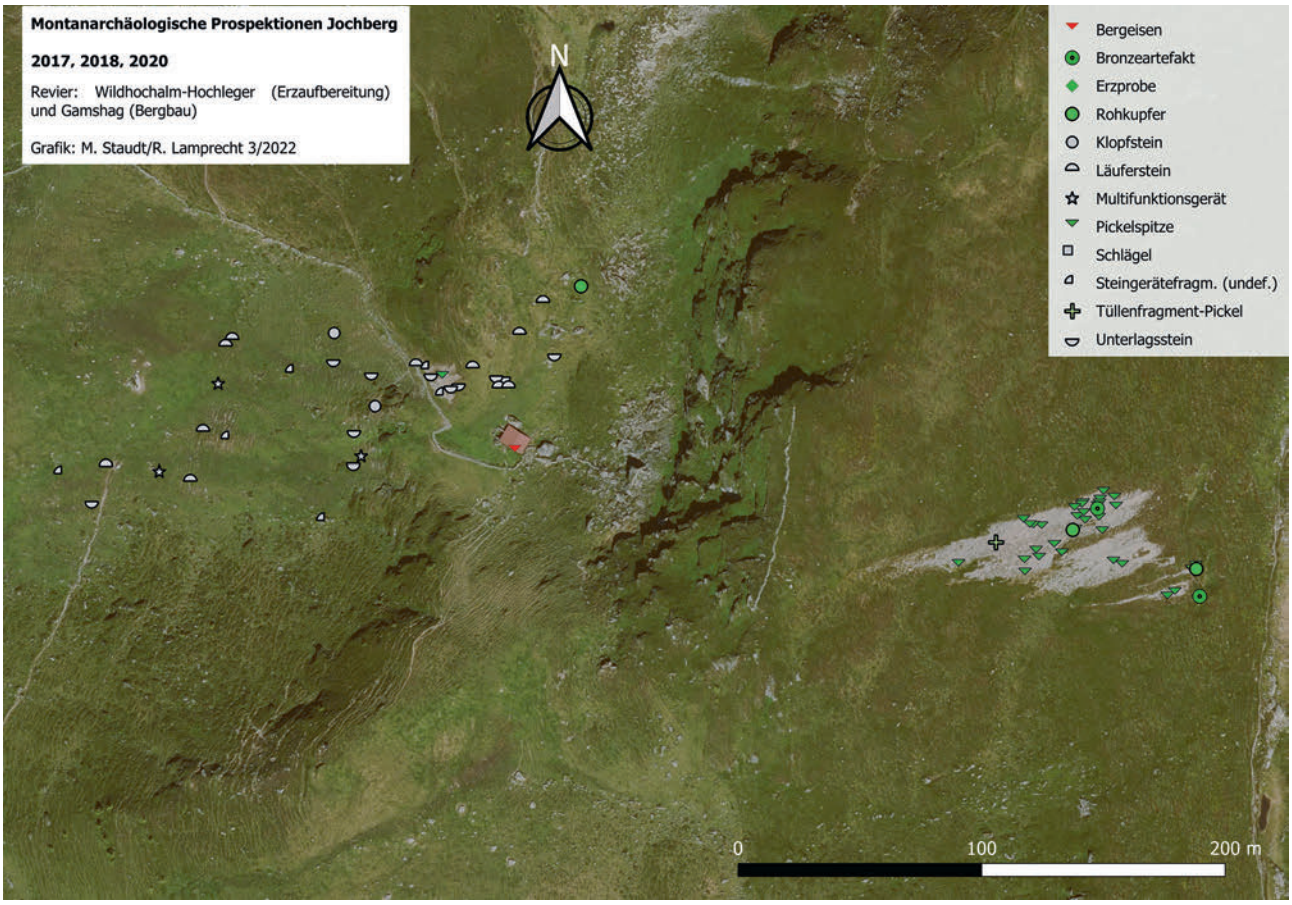


Abb. 6. Fundverteilung beim Viehunterstand der Wildhochalm und auf der Bergbauhalde beim Gamshag (Grafik: M. Staudt, R. Lamprecht; Orthofoto: Land Tirol).

hangabwärts bis zu einer unteren Geländestufe fort. Die Schichten bzw. Funde streuen mit einer Ost-West-Ausdehnung von ca. 200 m. Die Nord-Süd-Erstreckung beträgt 50 m oder mehr. Demnach dürfte das Areal mit fundführenden Schichten im Umfeld des Viehunterstands der Wildhochalm nach groben Schätzungen etwa 11.000 m² umfassen.

In diesem Bereich kann mit ehemaligen Anlagen zur nassmechanischen Aufbereitung von Kupfererzen gerechnet werden. Der Boden im steilen Gelände zwischen den zwei Geländestufen ist sehr feucht und wird von kleinen Rinnsalen durchzogen (Quellaustritte), deren Wasserführung in urgeschichtlicher Zeit für eine nassmechanische Aufbereitung von fein zerriebenem erhaltigem Gestein genutzt werden konnte.

Auch hier lassen sich vereinzelt holzkohleführende Schichten erkennen. Sicherlich sind manche Funde im Laufe der Zeit auch von der oberen Geländestufe durch Erosion hangabwärts verlagert worden. In den Böschungsabschnitten eines Alpinsteigs beim unteren Plateau sind teilweise bis zu 50 cm mächtige Kultur- bzw. Aufbereitungsschichten aufgeschlossen. Sie enthalten kleinkörnige Abgänge einer Erzaufbereitung,[31] oftmals rostbraun korrodiert, und Holzkohlepartikel, die sich eher im unteren Bereich des Schichtprofils konzentrieren (Abb. 5). Die Befundschichten sind von einer teilweise nur wenige Zentimeter mächtigen Bodenbildung überdeckt. Das verbreitete Auftreten von Holzkohlefragmenten deutet auf eine großflächige Nutzung des gesamten Areals für verschiedene Tätigkeiten hin (Lagerfeuer, Kochstellen, eventuell auch Feuersetzen unter Tage etc.).

Die Auswertung der Prospektionsfunde und -befunde belegt an dieser Stelle vor allem umfangreiche urgeschichtliche Erzaufbereitungsaktivitäten (Feinaufbereitung durch Reiben/Mahlen mit anschließender nassmechanischer Anreicherung von Erzkonzentraten durch Waschen). Dafür sprechen die zahlreichen Läufersteine und Unterlagssteine mit konkav gewölbten Mahl-/Reibflächen sowie die feinen

31 Es handelt sich um eine Scheidehalde, die aus feingemahlenem Material besteht. Der sehr feine Körnungsgrad spricht für nassmechanische Aufbereitungsarbeiten.

Aufbereitungsrückstände. Im Prinzip entspricht die Situation jener vom Revier Kelchalm/Bachalm bei Aurach, auch wenn dort für die nassmechanische Erzaufbereitung im kammnahen Bereich mit Regenwasser versorgte Tümpel angelegt worden waren.[32] Im Revier Wildhochalm hingegen konnten Quellaustritte das für die Aufbereitung benötigte Wasser liefern.

Die Topografie beim Viehunterstand der Wildhochalm legt nahe, dass die Bergleute das am Fuß einer Felswand liegende vor Wind und Wetter einigermaßen geschützte Plateau zum Lagern und zur Einrichtung ihrer Aufbereitungswerkstätten genutzt haben. Die stark verfallenen Ruinen mehrerer Vorgängerbauten der heutigen Almhütte deuten auf eine vielphasige Nutzung des Platzes hin, der sich durch einen nahegelegenen Quellaustritt für die Trinkwasserversorgung sowie für potentielle Anlagen zur Nassaufbereitung auszeichnet. Es handelt sich um eine der wenigen einigermaßen ebenen Plätze im sonst meist steilen Almgelände.

Die Frage, ob im Bereich der östlich des Almgebäudes steil aufragenden Felswand Bergbau betrieben wurde, konnte vorerst nicht beantwortet werden. Auffällig ist ein großflächiges Auftreten von Holzkohleflittern im Auswurf von Murmeltierbauen am Fuß der Felswand. Der Fund einer vereinzelten Pickelspitze deutet auf eine nur marginale Abbautätigkeit im Umfeld einer kleinen offenliegenden Bergbauhalde 20 m westlich des Viehunterstandes hin. Ein Rohkupferbruchstück stellt den nordöstlichsten Fund auf dem oberen Aufbereitungsplateau dar (Abb. 6).

4.1.2. Bergbauspuren im Kammbereich zwischen Gamshag und Teufelssprung

Im Juli 2018 wurde das Revier Wildhochalm erneut aufgesucht, um den im höher gelegenen Kammbereich zwischen Gamshag und Teufelssprung befindlichen Pingenzug mit Halden genauer zu untersuchen. Auf der Westseite und nur wenige Meter unterhalb des Kammes auf ca. 2.100 m ü. A. sind zwei tiefe Furchenpingen von ca. 28 bzw. 25 m Länge zu erkennen, die sich hier gratparallel in nordsüdlicher Richtung erstrecken (Abb. 7, zur Lage siehe Abb. 2). In der Verlängerung nach Süden sind noch weitere seichte Kuhlen bzw. ehemalige Schurfpingen[33] oder verfallene Mundlöcher erkennbar. Westlich unterhalb des Pingenzuges zeichnen sich die teilweise überwachsenen Halden mit einer Ost-West Ausdehnung von ca. 150 m hangabwärts deutlich ab. Die sichtbare Breite der Halden beträgt bis zu 50 m. Im Haldenschutt konnten vereinzelt Anflüge von Kupfer-Sekundärmineralen sowie Spuren von Kupferkies und Pyrit neben Quarz beobachtet werden. Offenbar hatten die Bergleute das Erz sehr sorgfältig vom tauben Material getrennt. Das quarzreiche Haldenmaterial wie auch die in einer Reihe angeordneten Pingen deuten auf eine gangförmige, steil einfallende und Nord-Süd streichende Lagerstätte hin.

Im Zuge des Surveys auf den Halden mit Metallsonden kamen zahlreiche abgebrochene Pickelspitzen aus Bronze zu Tage. Ein eher unförmiges massiveres Bronzefragment mit den Abmessungen von ca. 5,5 × 4,5 cm und einer Stärke von bis zu 0,4 cm kann als Teil des oberen Endes eines Tüllenpickels (Tüllenabschluss) angesprochen werden (siehe Abb. 21/GH13_17).

Weiter südlich den Berggrat entlang folgt ein weiterer Nord-Süd orientierter Pingenzug beim sogenannten Teufelssprung. Dieser deutet sich leicht nach Norden versetzt beim Grat an und lässt sich auf einer Länge von ca. 135 m nach Süden hangabwärts verfolgen (Abb. 8, zur Lage siehe Abb. 2). Die Struktur ist den zuvor genannten Furchenpingen mit anschließenden punktuellen Eintiefungen sehr ähnlich und repräsentiert einen weiteren, wenn auch etwas weniger umfangreichen Kupfererzabbau. Die zugehörigen Bergbauhalden westlich unterhalb dieses Pingenzuges sind fast flächendeckend überwachsen. Nur an einer Stelle ist das wiederum sehr erzarme Haldenmaterial auf einer Länge von ca. 50 m und einer Breite von ca. 10 m aufgeschlossen.

Einige abgebrochene Pickelspitzen aus Bronze lassen auch diese Bergbauspuren einer prähistorischen Epoche zuordnen. Dazu gesellen sich wenige kleine Rohkupferfragmente (siehe Abschnitt 5.2.2).

In den untersuchten Bergbauhalden in den Kammlagen des Wildhochalm-Reviers konnten keine Fundobjekte geborgen werden, die auf eine Wiederaufwältigung[34] oder Haldenkuttung[35] im Mittelalter und/oder in der Neuzeit hinweisen. An Eisenobjekten fanden sich lediglich Schuhnägel, die wahrscheinlich von der jahrhundertelangen Almbewirtschaftung stammen. Nach aktuellem Kenntnisstand handelt es sich bei den beschriebenen Abbaustellen demnach um rein prähistorische und in jüngerer Zeit nicht überprägte Bergbauspuren.

32 Preuschen, Pittioni 1937, 26–30. – Klaunzer 2008, 35.

33 Dabei handelt es sich um tagnahe Bergbauspuren entlang der Erzausbisszone.

34 Durch das „Aufwältigen" wird ein älterer verlassener Grubenbau wieder zugänglich gemacht, so dass ein erneuter Abbau oder auch nur eine Erkundung möglich wird.

35 Bei der Haldenkuttung werden bereits vorhandene Halden aus einer früheren Abbauperiode noch einmal nach verwertbaren Erzresten durchsucht.



Abb. 7. Bergbaupingen mit Halde südlich vom Gamshag mit Blick zum Hochkönigmassiv und dem Glemmtal rechts im Hintergrund, Blickrichtung Ost (Drohnenfoto: M. Staudt).



Abb. 8. Bergbauspuren beim Teufelssprung im Vordergrund (Pingenreihe mit Halden) mit dem Teilrevier Schusterkogel-Schlaberstatt im Hintergrund, Blickrichtung Südost (Drohnenfoto: M. Staudt).

4.1.3. Bergbauspuren südlich der Wildhochalm

Eine sich südlich der Wildhochalm erstreckende Geländestufe auf etwa 1.770 m ü. A. wurde im September 2020 aufgesucht, da hier nach Auswertung des Geländescans eine weitere Pingenreihe unbestimmten Alters vermutet werden konnte. Bei der Begehung konnte nicht nur ein weiterer bis dahin völlig unbekannter Bergbau nachgewiesen, sondern auch seine urgeschichtliche Zeitstellung durch Haldenfunde von Steingeräten, Pickelfragmenten und Keramik bestätigt werden. Die Bergbaubefunde liegen knapp 500 m südlich der Wildhochalm und sind im Süden durch steil abfallende Felswände zur vorderen Achental Grundalm begrenzt. Offenliegende Halden sind nur in geringem Ausmaß auf dem Orthofoto erkennbar. Die Nord-Süd verlaufenden Abbaustrukturen zeichnen sich in Form eines etwa 250 m langen Pingenzuges ab (Abb. 9, zur Lage siehe Abb. 2) und entsprechen in ihrer Streichrichtung den abgebauten Kupferkiesvorkommen am Gamshag, Teufelssprung und Schusterkogel sowie bei der Schlaberstatt. Westlich unterhalb dieser linear angeordneten Bergbauspuren sind auf dem Geländemodell noch weitere kleinere Pingen zu erkennen. Möglicherweise gab es ursprünglich am südlichen Felsabbruch Richtung vordere Achental Grundalm einen Ausbiss des Erzganges, der den prähistorischen Prospektoren als Ausgangspunkt für die Erschließung der Hochwildalm-Lagerstätte in nördliche Richtung diente.

Vor Ort sind die verfallenen und noch bis zu 2,5 m tief erhaltenen Pingen im Gelände gut zu erkennen. Ihre Durchmesser betragen zwischen 3 und 8 m. Die zugehörigen Halden schließen sich nach Westen an, erstrecken sich von den höchstgelegenen Pingen bis zu 80 m weit (Luftlinie) hangabwärts und sind bis zur Unkenntlichkeit überwachsen. Dazwischen deuten sich im Gelände weitere kleinere Pingen an, deren Halden sich teilweise überlagern und daher nicht mehr so deutlich sichtbar sind. An vielen Stellen haben Hirten bei den größeren Pingen kleine Klaubsteinhaufen aus Schieferblöcken (Nebengestein der Vererzungen) errichtet, um mehr Weidefläche für das Vieh zu erhalten. Aussagen zur Kubatur des bergmännisch geförderten und auf Halde geschütteten Materials (Schiefer, Quarz etc.) sind aufgrund der nahezu kompletten und tiefgründigen Überwachsung nicht möglich. Die größeren Pingen und Haldenkörper deuten jedoch an, dass zumindest in manchen Bereichen untertägiger Bergbau betrieben wurde.

Bei der montanarchäologischen Prospektion konnten im Bereich der längsorientierten Abbauspuren nur wenige Artefakte wie zwei Rohkupferbruchstücke, mehrere Pickelspitzen und diverse Steingeräte aufgefunden und geborgen werden, wobei sich die Fundarmut mit der Aufschlusssituation bzw. dem starken Bewuchs erklären lässt. Nur bei einer kleinen offenen Fläche westlich unterhalb des Pingenzuges ergab sich eine Möglichkeit, die Beschaffenheit des Haldenmaterials genauer in Augenschein zu nehmen und die Situation zu beurteilen. Die unbewachsene und durch Viehtritt aufgeschlossene Halde besteht im Wesentlichen aus Schiefer mit Quarzanteilen. Selten sind Spuren von Kupferkies und grünen Anflügen von Sekundärmineralen zu erkennen. Die unterschiedlichen hier aufgelesenen Steingeräte dürften zum Großteil von Erzaufbereitungsaktivitäten stammen. Im unteren, brachliegenden Abschnitt der Halde sind relativ massive Ablagerungen von Pochsand zu erkennen, welche eine Mächtigkeit von 40 cm und mehr erreichen. In unmittelbarer Umgebung finden sich auch hier Überreste von Grundmauern einer verfallenen Alm. Eine Holzkohleprobe aus der



Abb. 9. Die von Hirten verlagerten Steine (Weideflächenerweiterung) markieren den Pingenzug (rechts im Bild) mit einer offen liegenden Erzaufbereitungshalde (links im Bild) und der Wildhochalm im Hintergrund, Blickrichtung Nord (Drohnenfoto: M. Staudt).



Abb. 10. Die prähistorischen Pingen im Gipfelbereich des Schusterkogels mit Bergbau- und Erzaufbereitungshalden, Blickrichtung Ost (Drohnenfoto: M. Staudt).

Aufbereitungshalde datiert – unter Berücksichtigung eines möglichen Altholzeffektes[36] – in das 14./13. Jahrhundert v. Chr. (siehe Tab. 2).

4.2. Schusterkogel – Schlaberstatt

4.2.1. Bergbauspuren und Erzaufbereitung beim Schusterkogel

In Folge der Entdeckungen aus dem Jahr 2017 wurde auch die weitere Umgebung der Wildhochalm durch die Auswertung von Luftbildern und Geländescans auf potentielle Fundplätze mit bergbaulichem Kontext untersucht. Dabei konnten südöstlich der Wildhochalm weitere Bergbauspuren wie Pingenzüge und Halden im Bereich Schusterkogel und Schlaberstatt lokalisiert werden. Auffallend ist zudem eine relativ hohe Dichte an teilweise mehrphasigen Almwüstungen, die sich auf die umliegenden Plateaus und Weideflächen oberhalb der Baumgrenze verteilen.[37]

Im Gipfelbereich des Schusterkogels, oberhalb der Baumgrenze und in Kammnähe, konnte durch das Studium von Luftbildern und Geländescans ein etwa 800 m

36 Da das Kernholz eines Baumes weitestgehend vom Stoffwechsel abgeschnitten ist, liefert die Datierung der inneren Jahrringe eines Baumes ein älteres ^{14}C-Datum, das nicht dem eigentlichen Fälldatum bzw. dem Tod des Baumes entspricht.

37 Beim Großteil der Wüstungen dürfte es sich aufgrund des Erhaltungszustandes, des Bewuchses und der Dimensionen um Almen aus dem Mittelalter und der Neuzeit handeln. Mit Vorgängerbauten ist zu rechnen. In Jochberg scheint die Almwirtschaft eine sehr lange Tradition zu haben. So ist im Codex Falkensteinensis aus den Jahren 1166–1196 auf Bild Nr. 26 ein Jochberger Bauer mit Käse zu erkennen (Bayerische Staatsbibliothek, BayHStA KL Weyarn 1, https://daten.digitale-sammlungen.de/bsb00003355/image_26, letzter Zugriff 5.3.2024).



Abb. 11. Die große Pinge beim Schusterkogel mit Blick zum Joch der Schlaberstatt am Fuße des Geißsteins und ins Achental, Blickrichtung Südost (Panoramafoto: M. Staudt).

langer Pingenzug (mit Unterbrechungen) aus Schacht-[38] und Furchenpingen[39] sowie kleineren und größeren Haldenaufschlüssen erkannt werden, der vom Schusterkogel (2.190 m ü. A.) Richtung Schlaberstatt (2.060 m ü. A.) im Süden streicht. Dieses Areal wurde 2018 erstmals begangen, wobei die Vermutung eines prähistorischen Kupfererzbergbaus durch eine große Anzahl von Fundobjekten eindrucksvoll bestätigt werden konnte. Bei der Prospektionskampagne 2020 konnten diese Halden flächendeckend und systematisch begangen und dokumentiert werden.

Die höchstgelegenen Abbauspuren liegen nur wenige Meter unterhalb des Gipfelgrats des Schusterkogels und sind in Form einer imposanten, mehrere Meter tiefen Pinge mit rundem Querschnitt und einem Durchmesser von ca. 15 m erhalten (Abb. 10–11). Südlich davon schließen parallel zum Kamm verlaufende und linear ausgerichtete Furchenpingen an. Die teilweise offenliegenden Halden ziehen bis ca. 150 m (Luftlinie) hangabwärts und zeigen eine flächenmäßige Ausdehnung von ca. 10.300 m² (unbewachsene Bereiche). Das imposante Ausmaß der Halden deutet an, dass die urgeschichtlichen Bergleute hier in größere Teufen vorgedrungen waren, um ein offensichtlich ergiebiges Erzvorkommen[40] (vgl. Abb. 17) zu erschließen und abzubauen.

Am Westabhang des Schusterkogels zeichnen sich zwei verschiedenartige sich überlagernde Haldenkörper ab. Das direkt unterhalb der großen Abbaupinge[41] liegende Haldenmaterial dürfte stratigrafisch jünger einzuordnen sein als die sich westlich talwärts anschließende Halde und ist durch einen auffällig dichten Bewuchs gekennzeichnet. Auf eine unterschiedliche Entstehung weist auch die Betrachtung der Fundverteilungskarte hin (vgl. Abb. 13). Aus dem oberen, teilweise überwachsenen Haldenbereich, liegen vor allem abgebrochene Pickelspitzen und Rohkupferbruchstücke vor. Bis auf eine massive Reibplatte aus Schiefer mit konkaver Oberfläche und mutmaßlich eingearbeiteten Längsrillen[42] (Abb. 12), die den östlichsten und höchstgelegenen Fund nur wenige Meter neben der großen Pinge darstellt, fanden sich in diesem Haldenabschnitt nur sehr wenige Steingeräte. Die zahlreichen Pickelspitzen und der Bezug zur Pinge legen nahe, dass das hier abgelagerte Material hauptsächlich bei den Abbauaktivitäten unter Tage angefallen ist.

Dagegen scheint der westlich und südlich unterhalb anschließende Haldenbereich sowohl Bergbau- als auch Aufbereitungsaktivitäten widerzuspiegeln. Dort fanden sich vor allem im oberen Bereich weiterhin abgebrochene Pickelspitzen sowie in relativ gleichmäßiger Verteilung auf der gesamten Halde weitere Rohkupferbruchstücke, jedoch nun auch zahlreiche Steingeräte und Fragmente von solchen (Abb. 13). Die große Zahl an dokumentierten Läufersteinen und Unterlagssteinen belegt umfangreiche Aufbereitungsaktivitäten

38 Eine Schachtpinge entsteht durch den Verfall bzw. den Einsturz von alten Tagesschächten.

39 Furchenpingen sind mäßig tiefe, längliche Gruben, in denen obertägig bzw. tagnah entlang der Ausbisszone des Erzganges Bergbau betrieben wurde.

40 Pošepný 1880, 418.

41 An dieser Stelle ist man vermutlich direkt auf dem Erzausbiss von einem Tagebau zu einem untertägigen Bergbau übergegangen.

42 Gut vergleichbare Scheidsteine sind aus dem Trentino bekannt: vgl. Preuschen 1962. – Bellintani et al. 2021, Fig. 7.



Abb. 12. Unten: die große Halde beim Schusterkogel mit Blick zum Gamshag sowie Teufelssprung. – Oben: Reibplatte mit Rillen (Fotos: R. Lamprecht, B. Zerobin).

vor Ort. Unklar bleibt, wo die zu erwartende nassmechanische Trennung der Erzkonzentrate stattgefunden hat. In Frage kommen hierfür der Tümpel bei der Schlaberstatt oder möglicherweise auch tiefer gelegene Feuchtbereiche.

Keramikfunde (teils mit Schlacke gemagert) und Speisereste in Form von Tierknochen spielen im Inventar der geborgenen Artefakte aus den großen Halden eine nur sehr untergeordnete Rolle. Aufgrund der Unberührtheit des bis 2018 noch völlig unbekannten Bergbaureviers beim Schusterkogel war es im Zuge der Prospektion möglich, einzelne offenliegende Bronzeartefakte auf der Haldenoberfläche auch ohne den Einsatz einer Metallsonde aufzulesen. Dies betrifft unter anderem zwei komplett erhaltene Gewandnadeln aus Bronze (vgl. Abb. 23). Als weitere besondere Haldenfunde (Metallsondenfunde) sind Tüllenfragmente von Bronzepickeln (vgl. Abb. 20), eine Tüllenpfeilspitze und ein Riegseemesser aus Bronze (vgl. Abb. 23) zu erwähnen. Ein ^{14}C-datierter Tierknochen von der Halde am Schusterkogel verweist auf Aktivitäten im 14./13. Jahrhundert. v. Chr. (siehe Tab. 2).

Etwa 140 m südlich der Bergbauspuren am Schusterkogel befinden sich kleinere Tagebaurelikte (2.140 m. ü. A.) in Form einer runden (Durchmesser ca. 7 m) und einer länglichen (ca. 20 × 5 m) Pinge, die im Gelände gut erkennbar sind. Direkt unterhalb schließt eine kleine Halde (ca. 400 m^2) an, aus der wenige Pickelspitzenfragmente und ein Rohkupferbruchstück stammen. Somit handelt es sich auch bei diesen kleinen Abbauspuren mit Halde um prähistorische Bergbaurelikte, die wie die Befunde am Gamshag, am Teufelssprung, beim Wildhochalm-Pingenfeld und am

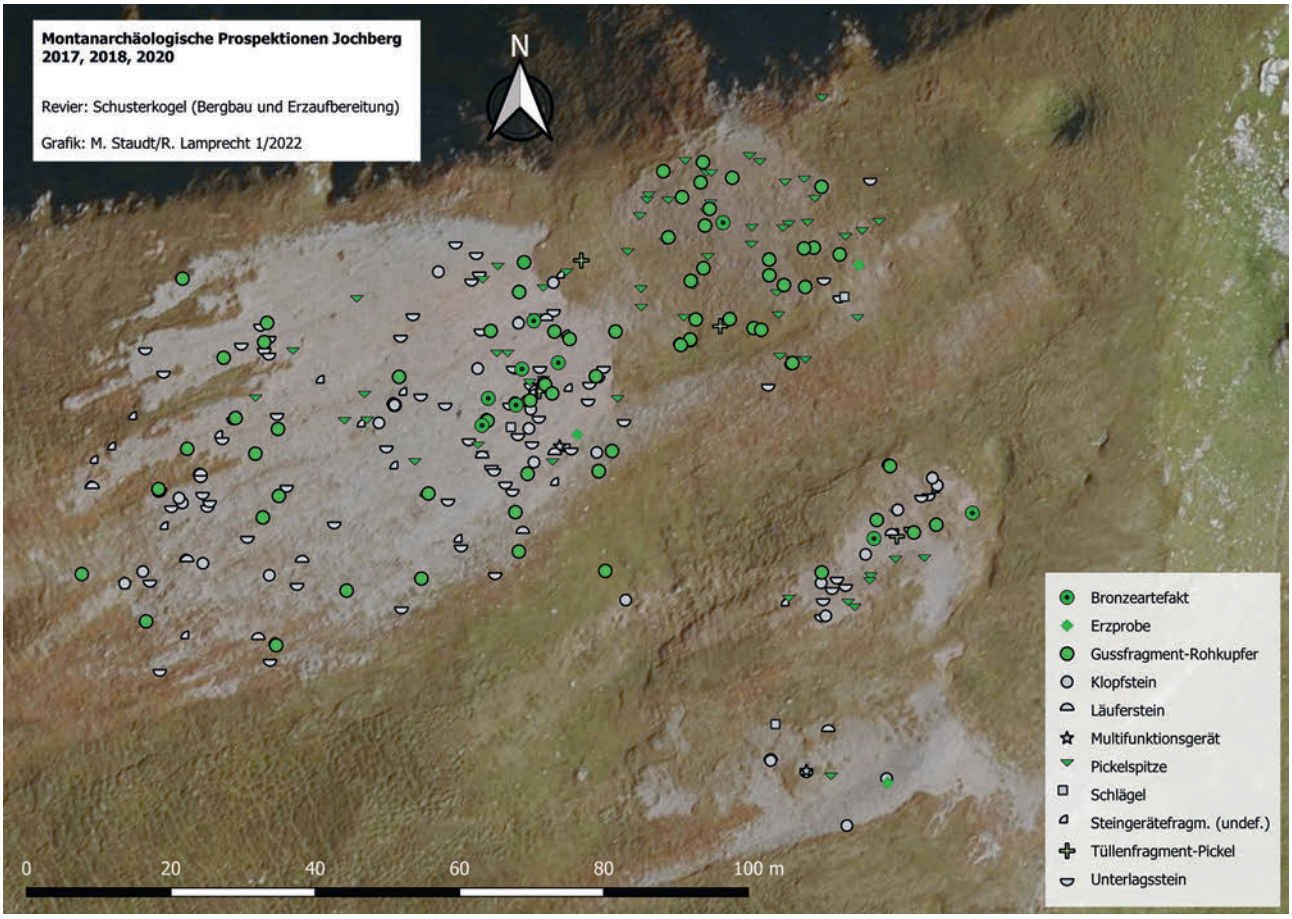


Abb. 13. Fundverteilung am Schusterkogel; die große Pinge ist oben rechts zu sehen (Grafik: M. Staudt, R. Lamprecht; Orthofoto: Land Tirol).

Schusterkogel keine Überprägung durch jüngere Bergbauaktivitäten erfahren haben. Aufgrund fehlender Steingeräte ist an dieser Stelle nicht mit einer Aufbereitung zu rechnen.

4.2.2. Bergbauspuren und Erzaufbereitung bei der Schlaberstatt

Etwa 500 m südlich der Bergbauspuren am Schusterkogel liegt auf einem Plateau die dem Geißstein vorgelagerte Schlaberstatt. Bei der Schlaberstatt (ca. 2.060 m. ü. A., im Volksmund „d'Schlaberstatt") handelt es sich um einen mehrfach in Sagen und Berichten erwähnten Ort. Neben den bereits genannten Geschichten über ein vermeintliches „Goldbergwerk" gelangten vor allem Berichte über organisierte Raufereien zwischen Tiroler und Salzburger Bauern und Knechten in die lokalen Zeitungen, welche in den vergangenen Jahrhunderten regelmäßig zum „Schlaberstatter Kirchtag" nach regem Alkoholkonsum stattgefunden haben sollen.[43] Trotz einer intensiven Prospektion im Bereich der auf einem Almplateau an der Grenze zwischen Tirol und Salzburg gelegenen Schlaberstatt konnten bis auf wenige Funde und Befunde aus der Zeit der historischen Bergbauversuche keinerlei Anzeichen für eine ehemalige Versammlungsstelle nachgewiesen werden. Allerdings sind die Angaben zur Lage von „d'Schlaberstatt" selbst bei einheimischen Almbesitzern unterschiedlich, so dass die genaue Lokalisierung unklar ist.

Wie bereits erwähnt, berichtete Pošepný kurz über das Teilrevier „Achernthal" (Achental) im oberen Gebiet des Sintersbaches von einem Stollen aus dem Jahr 1730.[44] An welcher Stelle diese jüngeren Bergbauaktivitäten stattgefunden haben, ist schwer zu rekonstruieren. Es dürfte sich dabei um das Revier Schusterkogel-Schlaberstatt gehandelt haben. Dafür spricht der Fund mehrerer Bergeisen (insgesamt sechs Exemplare), die bei den Surveys im Bereich Schlaberstatt mit der Metallsonde gefunden wurden – die bisher einzigen geborgenen Bergbauartefakte aus

43 Mair 1907. – Wartbichler 2013.

44 Pošepný 1880, 418.



Abb. 14. Prähistorische Bergbauhalden bei der Schlaberstatt mit dem Schusterkogel im Hintergrund. Der gelbe Punkt markiert das verbrochene und mutmaßlich neuzeitliche Stollenmundloch, Blickrichtung Nord (Drohnenfoto: M. Staudt).

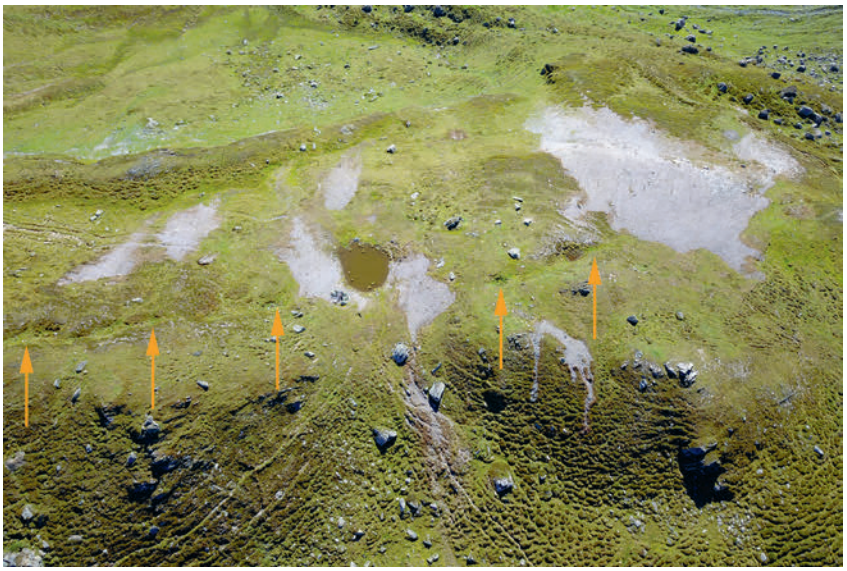


Abb. 15. Der prähistorische Pingenzug mit Halden bei der Schlaberstatt, Blickrichtung Ost (Drohnenfoto: M. Staudt).

nachchristlicher Zeit in diesem Revier. Srbik schreibt zum Bergbau Schlaberstatt nur kurz, dass ähnliche Kupfergruben wie bei „Luegegg“ auch am „Gaisstein“ zu sehen sind.[45] Ein bei der Prospektion 2020 entdecktes und teilweise verbrochenes Stollenmundloch südöstlich der Schlaberstatt kann dieser historischen Bergbauperiode zugeordnet werden[46] und könnte der bei Pošepný erwähnten Grube entsprechen (Abb. 14). Bei den spärlichen historischen Funden und Überlieferungen kann davon ausgegangen werden, dass in jüngerer Zeit in diesem Revier lediglich Erkundungen im

45 Srbik 1929, 161.

46 Aus der zugehörigen Halde stammt ein Bergeisen.

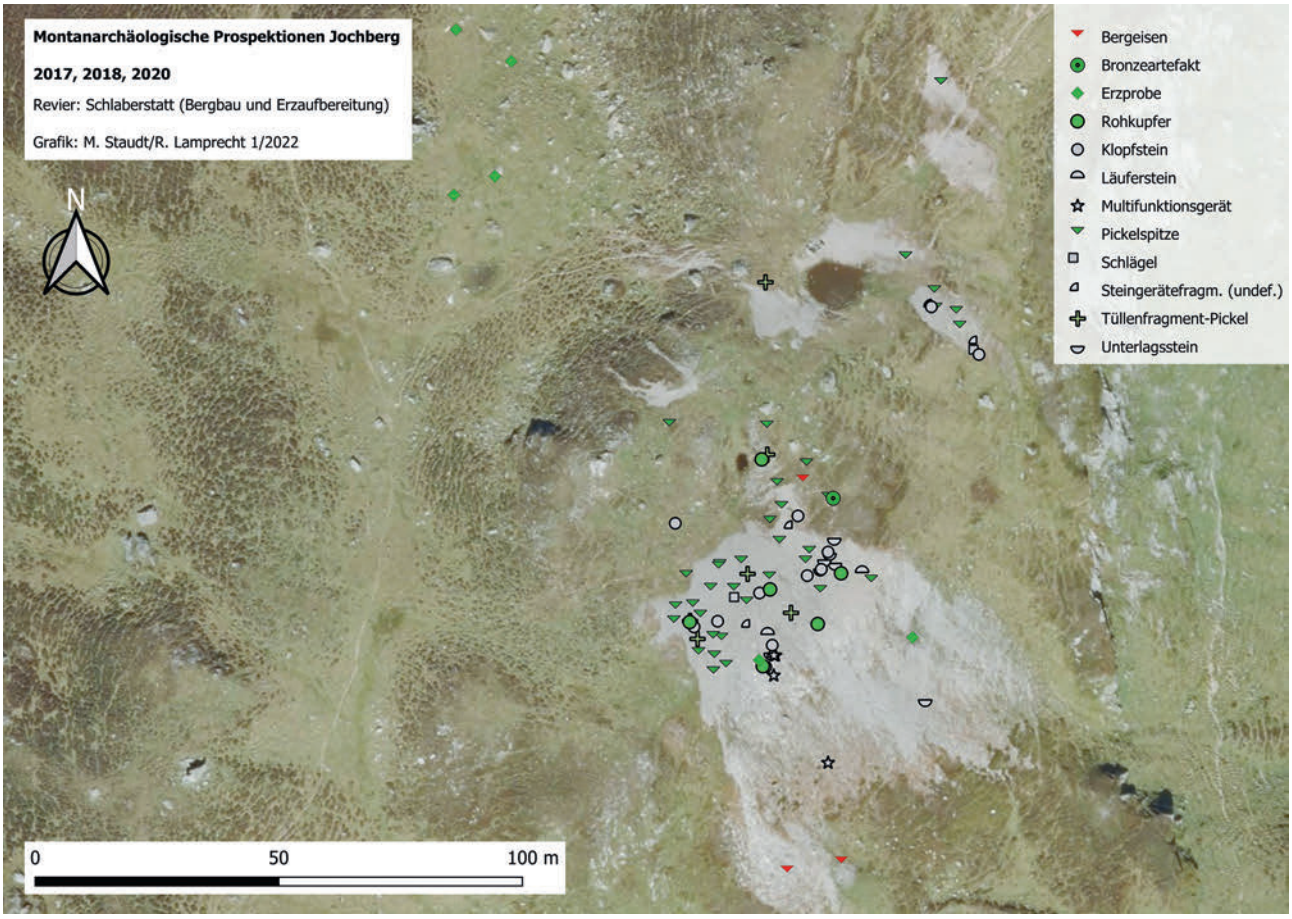


Abb. 16. Fundverteilung bei der Schlaberstatt (Grafik: M. Staudt, R. Lamprecht; Orthofoto: Land Tirol).

Bereich der prähistorischen Spuren durchgeführt worden sind, ohne dass es zur neuerlichen Aufnahme eines lohnenden Bergbaubetriebs gekommen ist.

Auf den Halden (ca. 5.700 m² offenliegend) bei der Schlaberstatt (Abb. 14) konnten weitere montanarchäologische Befunde und Funde in situ dokumentiert werden. Hierzu gehören längsorientierte Furchenpingen (ca. 115 m lang) mit östlich vorgelagerten Abraum- und Aufbereitungshalden. Die abgebauten Erzvorkommen stellen die Nord-Süd streichende Fortsetzung der Lagerstätte am Schusterkogel dar und dürften ursprünglich im Bereich des Sattels an der Schlaberstatt zu Tage getreten sein. Hierauf weisen die an einigen Stellen noch vorhandenen Überreste eines mächtigen Quarzganges hin. Wahrscheinlich hat die Erzgewinnung relativ tagnah stattgefunden.[47] Auf dem Sattel der Schlaberstatt befindet sich eine seichte Lacke von etwa 8 m Durchmesser, die heute das einzige und den Abbauspuren am nächsten liegende Wasserreservoir in dieser Höhenlage darstellt. Da die mit Wasser gefüllte Mulde genau in der Verlängerung des Pingenzuges liegt (Abb. 15), ist davon auszugehen, dass es sich ebenfalls um eine ehemalige Pinge handelt. An dieser Stelle ist auch mit einer urgeschichtlichen Erzaufbereitung (inkl. Erzwäsche) zu rechnen, worauf das teilweise kleingepochte Haldenmaterial im unmittelbaren Umfeld hindeutet. Die größte Fundkonzentration an Steingeräten aus der Aufbereitung fand sich südlich der auslaufenden Pinge auf der flächenmäßig größten Halde (Abb. 16). Die Funde lagen hier vor allem im oberen, relativ flachen Haldenbereich, aus dem auch zahlreiche abgebrochene Pickelspitzen aus Bronze sowie wenige Rohkupferbruchstücke und Pickeltüllenfragmente stammen. Eine komplett erhaltene Gewandnadel (Typ Deinsdorf, siehe Abb. 24) ergänzt das Fundspektrum und entspricht zeitlich den datierbaren Artefakten vom Schusterkogel (13. Jahrhundert v. Chr.).

Im Gegensatz zu den neuzeitlichen Bergbauhalden im unterhalb der Baumgrenze gelegenen Kupferkiesrevier Luegegg liefern die prähistorischen Halden in den

47 Dies kann anhand der jeweiligen Haldenkubatur vermutet werden.



Abb. 17. Block aus massivem Kupferkies (ca. 20 kg), geborgen in einer feuchten Senke (Foto: G. Goldenberg).

Jochberger Hochlagen nur sehr selten Erzreste in guter Qualität.[48] Bei der Prospektion 2020 konnten durch glückliche Umstände einige größere Erzpartien aufgefunden werden, deren Qualität nicht nur den einstigen Erzreichtum dieser Kupferkieslagerstätte widerspiegelt, sondern auch erklärt, warum die prähistorischen Bergleute den enormen Aufwand an Arbeit und Logistik in dieser abgelegenen Gebirgsregion betrieben haben. Unterhalb einer Felswand und südöstlich der Schlaberstatt konnte ein größerer erzhaltiger Block in ursprünglicher Lage (quasi anstehend im umgebenden Schiefer) teilweise freigelegt und beprobt werden.[49] Es handelt sich um eine relativ massive und stark mit Quarz verwachsene Kupferkiesader, die vor einer Verhüttung hätte nassmechanisch aufbereitet werden müssen. Weitere erzreiche Blöcke wurden in einer flachen Senke westlich des Pingenzuges bei der Schlaberstatt aufgefunden, die teilweise aus massivem Kupferkies bestehen (Abb. 17) und zusammen über 100 kg wiegen! Bei diesen Brocken dürfte es sich um natürlich verlagerte, erodierte Teile der ehemaligen Erzausbisszone handeln, die von den Bergleuten übersehen worden sind bzw. zur Zeit des Bergbaus nicht an der Oberfläche sichtbar waren.

5. Fundmaterial aus den Jochberger Revieren

Im Zuge von insgesamt drei Prospektionskampagnen mit einem Schwerpunkt im September 2020 war es möglich, einen repräsentativen Überblick über das auf den untersuchten Halden vorliegende urgeschichtliche Fundmaterial zu gewinnen und damit den archäologischen Nachweis für ausgedehnte und überaus umfangreiche, bis dahin im Jochberger Raum völlig unbekannte Bergbauaktivitäten aus der Bronzezeit zu erbringen. Für weiterführende Untersuchungen liegen mittlerweile 195 Pickelspitzen,[50] elf Pickeltüllen-Fragmente und 80 kleine Rohkupferbruchstücke[51] vor. 257 Steingeräte, vier Gewandnadeln aus Bronze, ein Bronzemesser, eine Pfeilspitze aus Bronze, wenige Keramikbruchstücke[52] und Tierknochenfragmente[53] runden das urgeschichtliche Fundensemble ab.

5.1. Steingeräte

Steingeräte stellen die zahlenmäßig größte Fundgruppe des Jochberger Fundkomplexes dar. Eine Auswahl aufschlussreicher Steinartefakte wurde für die Dokumentation und für weitere materialkundliche Untersuchungen geborgen, der Rest wurde in situ eingemessen, fotografiert und typologisiert (Abb. 18) und nach einer groben Bestimmung der Gesteinsart an seinem ursprünglichen Platz belassen. Insgesamt wurden bei den Surveys zwischen 2017 und 2020 257 Steingeräte aufgenommen (Abb. 19), wobei 113 Exemplare mitgenommen und 144 weniger diagnostische Objekte am Fundort verblieben sind.

Sämtliche Geräte wurden in Scheidehalden gefunden, die im Wesentlichen auf Aufbereitungsarbeiten zurückzuführen sind. Mitunter vermischen sich Bergbauhalden und Aufbereitungshalden, so dass eine eindeutige Zuordnung des Haldenmaterials zum jeweiligen Prozessschritt nicht immer möglich ist. Die meisten Steinwerkzeugfunde stammen von der Wildhochalm, vom Schusterkogel und von der Schlaberstatt. Die typologische Einordnung der Steinwerkzeuge erfolgte anhand der von Lamprecht vorgeschlagenen Typologie.[54] Dieser zufolge handelt es sich bei 3 % (7 Exemplare) um geschäftete Werkzeuge für schlagende/zerkleinernde Tätigkeiten (= „Schlägel“; Abb. 18/448, 520 und Abb. 20/454). Weitere 19 % (49 Exemplare) können als handgeführte Geräte (= „Klopfsteine“; Abb. 18/349,

48 Offenbar erfolgte das Aussortieren des Erzes durch die urgeschichtlichen Bergleute äußerst sorgfältig.

49 Geochemische Analysen zur Erzsignatur wurden bisher nicht unternommen, sollen aber im Rahmen eines geplanten Forschungsprojektes durchgeführt werden.

50 Vermutlich stellen noch weitere kleine Bronzefragmente Reste von Pickelspitzen dar, die für eine eindeutige Zuordnung jedoch zu stark fragmentiert sind.

51 Bei den kleineren Bruchstücken ist nicht immer klar ersichtlich, ob es sich um Fragmente von Gezähe aus Bronze oder um Rohkupfer handelt. Für eine exakte Ansprache wären geochemische Analysen und/oder mineralogisch-metallografische Untersuchungen erforderlich.

52 Die meisten Keramikfragmente wurden im Areal des Viehunterstandes der Wildhochalm beim Aushub der Murmeltierbaue aufgelesen. An dieser Stelle ist mit einem prähistorischen Lagerplatz zu rechnen.

53 Bei den Prospektionen in Jochberg wurden im Vergleich zu anderen prähistorischen Bergbauhalden nur sehr wenige Tierknochen geborgen: vgl. Rieser, Schrattenthaler 2002.

54 Lamprecht et al. 2022.



Abb. 18. Verschiedene Steingeräte zur Erzaufbereitung in Originalfundlage. – Schusterkogel: 349. Diabas; 355. Amphibolit; 366. Amphibolit; 448. Eklogit; 469. Amphibolit; 497. Amphibolit; 520. Granatamphibolit; 523. Amphibolit; 562. Phyllit. – Schlaberstatt: 282. Diabas. – Wildhochalm-Viehunterstand: 605. Orthogneis; 617. Orthogneis (Fotos: G. Goldenberg, R. Lamprecht; Grafik: M. Staudt).

355 und Abb. 20/115, 119) angesprochen werden. Unterlagssteine (inkl. Reibplatten) stellen mit 40 % (104 Exemplare) die größte Gerätekategorie dar (Abb. 18/366, 469, 497, 523, 562), wobei Ambosssteine mit 70 Exemplaren und Mahl- bzw. Reibsteine mit 34 Exemplaren repräsentiert sind. „Ostalpine Läufersteine" (Abb. 18/282, 605, 617 und Abb. 20/204, 504, 572, 640) sind mit 11 % (28 Exemplare) vertreten, während nur ein Wetz- bzw. Glättstein (1 %) gefunden wurde. 26 % (68 Exemplare) ließen sich keiner Kategorie zuordnen, waren allerdings aufgrund des Materials und entsprechender Gebrauchsspuren als Reste von Steingeräten zu identifizieren. Darunter befinden sich auch Multifunktionswerkzeuge (Abb. 20/266, 288, 289, 423, 501), von denen 13 Exemplare dokumentiert werden konnten.

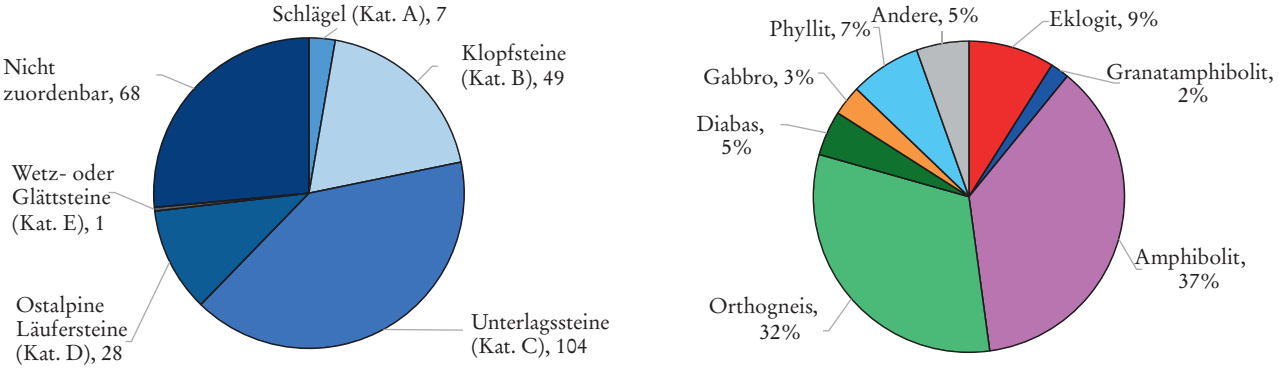


Abb. 19. Verteilung der Steingeräte nach Kategorien (links) und nach verwendetem Rohmaterial (rechts) (Grafik: R. Lamprecht).

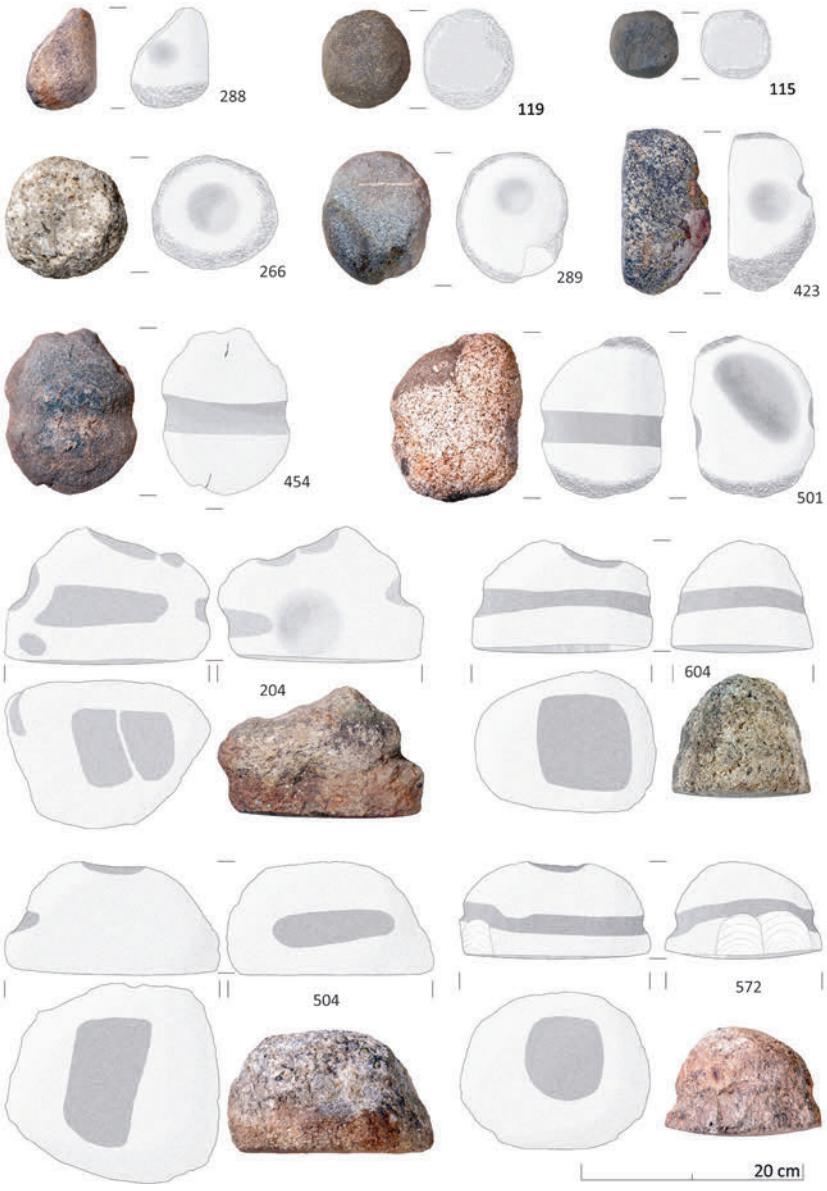


Abb. 20. Steingeräte aus dem Bergbaurevier Jochberg. – Klopfsteine: 115. Eklogit (Schusterkogel); 119. Amphibolit (Schusterkogel). – Multifunktionsgeräte: 266. Orthogneis (Schlaberstatt); 288. Amphibolit (Schusterkogel); 289. Amphibolit (Schusterkogel); 423. Gabbro (Schusterkogel); 501. Orthogneis (Schusterkogel). – Schlägel: 454. Amphibolit (Schusterkogel). – Läufersteine mit Schäftungsspuren: 204. Orthogneis (Wildhochalm-Pingenzug); 504. Orthogneis (Schusterkogel); 572. Orthogneis (Schusterkogel); 604. Orthogneis (Wildhochalm-Viehunterstand) (Grafik: R. Lamprecht, M. Staudt).

Im Vergleich zu den Unterinntaler Fahlerzlagerstätten[55] kommen im Jochberger Fundkomplex sehr wenige Schlägel vor.[56] Im dokumentierten Fundinventar der Kelchalm lässt sich dieser Gerätetyp nicht beobachten.[57] Im Fahlerzrevier von Schwaz-Brixlegg kamen Schlägel größtenteils bei Aufbereitungsarbeiten zum Einsatz und fanden sich verhältnismäßig nur sehr selten unter Tage. Im Mitterberger Revier werden Schlägel dem Bergbau und einer groben Aufbereitung zugeordnet.[58] Die Zahl der Unterlagssteine, die den größten Teil der Geräte aus den Jochberger Revieren ausmachen, ist außergewöhnlich hoch. Die Kombination von Unterlagsstein (Amboss- bzw. Mahl- und Reibstein) mit Klopfstein, Schlägel und Läuferstein wurde zur Erzaufbereitung, dem Scheiden von taubem und erzreichem Material, eingesetzt. Werkzeuge wie Klopfsteine und Wetz- bzw. Poliersteine konnten auch für die Wartung und Reparatur von Werkzeugen verwendet werden. Während Klopfsteine generell sehr weit verbreitet sind und für eine Vielzahl von Einsatzzwecken genutzt wurden, sind die „ostalpinen Läufersteine" eine regionalspezifische Besonderheit mit einer auffallend einheitlichen Form und charakteristischen Schäftungsmodifikationen.[59] Für den Abbau des Erzes bzw. des erzführenden Gesteins spielten Steingeräte in den Jochberger Revieren offensichtlich keine Rolle; hier wurden in erster Linie bronzene Tüllenpickel verwendet, deren abgebrochene Spitzen in großer Zahl auf den Halden gefunden werden können.

Bei der Wahl des Rohmaterials[60] für die Herstellung von Steingeräten gibt es deutlich erkennbare Muster. Rohmaterial, das sich für die Herstellung von Steingeräten eignet, stammt meist nicht aus der Region, sondern wurde aus angrenzenden Gebieten zu den prähistorischen Kupfererzabbau- und Aufbereitungsstätten transportiert. Dies gilt vor allem für Amphibolit, Granatamphibolit und Eklogit, also metamorphe Gesteine, die ihren Ursprung unter anderem im über hundert Kilometer entfernten Ötztal haben. Folglich finden sich geeignete Gerölle nur in den Schotterbänken des Inns und einiger seiner südlichen Zuflüsse sowie auch in postglazialen Ablagerungen entlang des Inntals. Insbesondere Granatamphibolit und Eklogit eigneten sich aufgrund ihres hohen spezifischen Gewichtes und ihres zähen Gefüges für den Einsatz als schlagende Werkzeuge. Orthogneis hingegen, der vor allem zur Herstellung von Unterlagssteinen und „ostalpinen Läufersteinen" verwendet wurde, kommt im Bereich des Tauernfensters südlich des Pass Thurn vor und wurde vermutlich durch die Gletscheraktivität der letzten Eiszeit in das Jochberger Gebiet transportiert, wo er noch heute in der Jochberger Ache zu finden ist. Zu den lokal anstehenden und für Steingeräte verwendeten Gesteinen in der Umgebung der Abbaugebiete in Jochberg gehören Phyllit, Sandstein und Diabas. Letzterer könnte aus dem Gebiet des Geißsteins stammen, während Sandstein z. B. in der Gegend der Schlaberstatt vorkommt. Somit dürfte ein Teil des Rohmaterials für Steingeräte aus dem Unterinntal zu den Bergwerken in Jochberg transportiert worden sein.[61]

5.2. Metallfunde

5.2.1. Pickelfragmente aus Bronze

Durch den Einsatz einer Metallsonde konnten zahlreiche meist kleinteilige Kupfer- und Bronzefragmente aus den Halden geborgen werden, die für die Interpretation der Abläufe im Bergbaubetrieb sowie für die Datierung wichtige Informationen liefern. Hierzu zählen in erster Linie zahlreiche abgebrochene Pickelspitzen und Bruchstücke von Tüllen von Bronzepickeln (Abb. 21–22).

Die bronzenen Pickelspitzen stammen offensichtlich von Tüllenpickeln, wie sie im Kupferbergbau der Bronzezeit (vor allem in schiefrigem Nebengestein) verbreitet in Anwendung waren[62] und belegen die prähistorische Zeitstellung der Befunde. Die dokumentierten und zumeist verbogenen Pickelspitzen sind selten bis zu mehrere Zentimeter lang erhalten. Bis auf wenige Fälle waren Tüllenpickel bis zur Entdeckung der prähistorischen Bergbaureviere von Jochberg aus den Nordtiroler Kupferkiesrevieren nicht bekannt.[63] Während die Fragmente zu klein sind, um die ursprüngliche Größe und Form der Gezähe rekonstruieren zu können, kann die Formansprache anhand der dokumentierten Tüllenbruchstücke erfolgen. Diese sind unterschiedlich dick gegossen und zeigen in zwei Fällen noch die rechteckige Form der Tülle an. Einige der Tüllenfragmente sind mit einer horizontalen Leiste im Randbereich oder knapp unterhalb versehen und teilweise innen abgeschrägt.

55 Staudt et al. 2019a, Fig. 21, 24.

56 Lamprecht 2019.

57 Klaunzer 2008, 158.

58 Stöllner et al. 2012a, 126–127 und Abb. 15. – Stöllner 2019, Fig. 2.

59 Lamprecht 2020, 35–40.

60 Der Großteil des Rohmaterials der Steingeräte war im Gelände makroskopisch von Gert Goldenberg bestimmt worden. Die restlichen Funde wurden von Peter Tropper (Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck) bestimmt.

61 Lamprecht et al. 2022.

62 Stöllner, Schwab 2009. – Thomas 2018, 231–233.

63 Ein kleines Pickelspitzenfragment wurde im Bereich der Kelchalm gefunden (Freundliche Mitteilung Hanspeter Schrattenthaler). – Siehe auch Koch Waldner, Klaunzer 2015, Abb. 3. – Koch Waldner 2017, 167–168. – Stöllner 2022, Fig. 6.

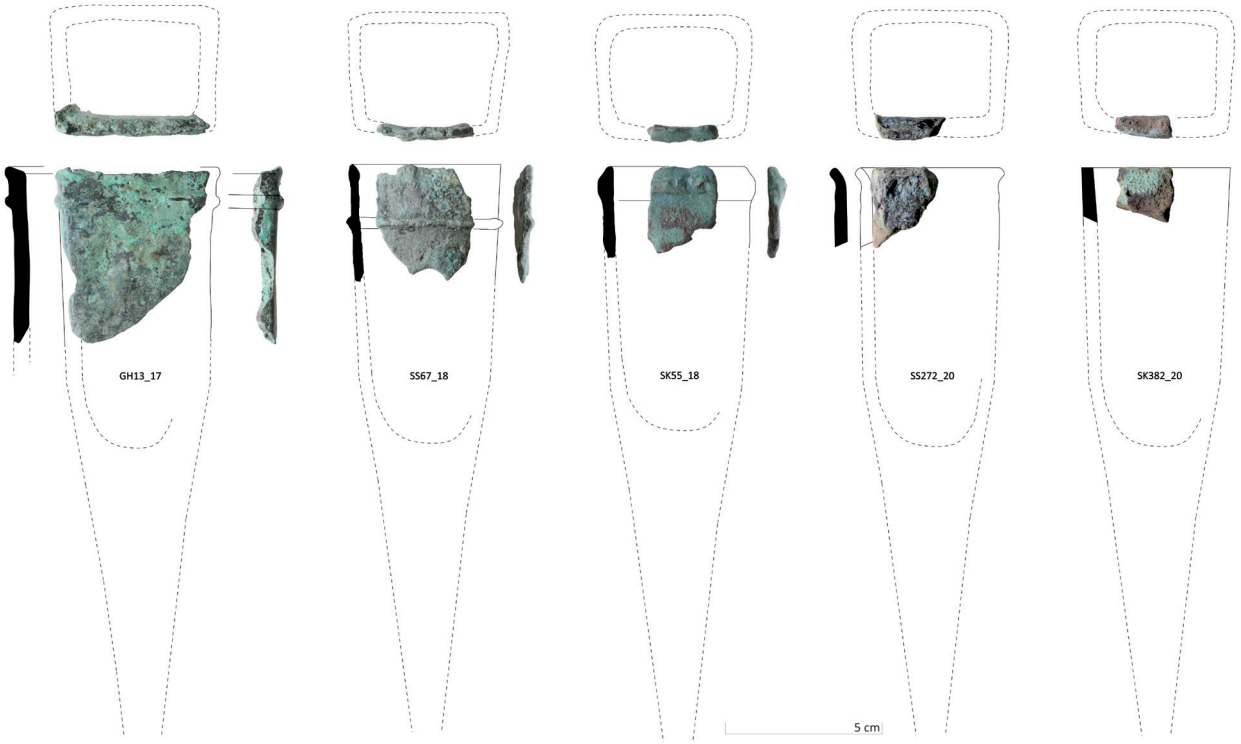


Abb. 21. Rekonstruktionsversuche von Tüllenpickeln nach den 2017 bis 2020 aufgefundenen Fragmenten aus dem Jochberger Bergbaurevier. – GH13_17: Gamshag. – SS67_18, SS272_20: Schlaberstatt. – SK55_18, SK382_20: Schusterkogel (Grafik: M. Staudt).

Tüllenpickel sind bislang vor allem aus dem Umfeld des großen Kupferproduzenten aus dem Mitterberger Gebiet bei Salzburg, aus der Steiermark, aus Oberösterreich, aus Bayern (Deutschland)[64] und in einem Fall aus dem Tiroler Unterinntal[65] bekannt. Dieser Gezähetyp wird dort in die mittlere bis späte Bronzezeit datiert.[66] Die typologisch sehr ähnlichen bis identischen Artefakte von den Jochberger Halden am Gamshag, am Schusterkogel und bei der Schlaberstatt entsprechen dem in der einschlägigen Literatur beschriebenen Pickel vom Typ „Mitterberg“[67] und mit den oben beschriebenen Leisten teilweise der Variante „Pass Lueg“. Tüllenpickel stellen den klassischen Gezähetyp in den Salzburger und Nordtiroler Kupferkiesrevieren dar, wohingegen Lappenpickel typisch für den Salzbergbau in Hallstatt sind.[68]

Die sehr zahlreich aufgefundenen abgebrochenen Pickelspitzen von Jochberg (Abb. 22) liefern aufschlussreiche Informationen zum Material (Zinnbronze) und zum Verschleiß des Arbeitsgerätes, das häufig repariert oder erneuert werden musste. Der Großteil der Pickelspitzen ist unterschiedlich stark verbogen und weist entweder einen dreieckigen oder rechteckigen Querschnitt auf. Fragmente mit dreieckigem Querschnitt sind verhältnismäßig klein. Offensichtlich handelt es sich bei diesen Funden um von einer dickeren Spitze (mit ursprünglich rechteckigem Querschnitt[69]) längs zur Schlagrichtung abgesplitterte Fragmente. Dazu gesellen sich abgebrochene Objekte, die im Profil rechteckig erscheinen. Der Grad und die Orientierung der Verbiegungen deuten einen spitzen Schlagwinkel an.

Die vielen abgebrochenen Pickelspitzen aus den Jochberger Revieren legen nahe, dass das Gezähe zum Abbau harter, quarzreicher Erzgänge eingesetzt wurde. Neben der Härte des abgebauten Gesteins spielt allerdings auch die Intensität des Gebrauchs der Pickel eine Rolle für den offensichtlich häufigen Bruch der Spitzen. Ergebnisse materialkundlicher Untersuchungen an ostalpinen Bergbaupickeln, die zum besseren Verständnis des Bruchverhaltens der zinnhaltigen Legierung beitragen können, wurden

64 Mayer 1977, Taf. 92/1353–1355. – Stöllner, Schwab 2009, Abb. 1–3. – Reschreiter et al. 2018, Abb. 5. – Stöllner et al. 2016, Fig. 13.

65 Goldenberg, Staudt, Grutsch 2019, Abb. 2. – Staudt et al. 2019a, Fig. 24.

66 Stöllner, Schwab 2009, 151–159. – Thomas 2018, 231–233.

67 Mayer 1977, 226–227. – Thomas 2018, Abb. 218.

68 Reschreiter et al. 2018.

69 Die abgesplitterten Objekte zeigen zumeist eine gerade Seite oder zwei Seiten im rechten Winkel. Dabei handelt es sich um die originale Querschnittskante der Pickelspitze.



Abb. 22. Auswahl an abgebrochenen Pickelspitzen vom Jochberger Bergbaurevier. – 6-2: Teufelssprung. – 18, 20, 25, 645, 656: Gamshag. – 37, 64, 325, 373, 376, 386, 404, 408, 488, 555, 570: Schusterkogel. – 70, 230, 240, 267, 275, 292, 295, 296: Schlaberstatt. – 210, 221, 223: Wildhochalm-Pingenzug (Grafik: M. Staudt, R. Lamprecht).

von Thomas Stöllner und Roland Schwab vorgelegt.[70] Die Herstellung dieses Gezähetyps erfolgte nach Olivier Klose in tieferen Lagen und im Einschalenguss (offener Herdguss).[71] Experimente von Hans Reschreiter und Kollegen zur Herstellung von Tüllenpickeln[72] bestätigen, dass ein stehender Guss über den Kern und in eine gedeckte Sandsteinform zu den gewünschten Ergebnissen führt. Die Gussmerkmale (Vertiefungen und Oberflächenstruktur) der bei den Experimenten produzierten Pickel lassen sich gut mit den Originalen vergleichen.[73] Dieselben Resultate können auch mit einem Guss in verlorener Form erzielt werden.[74] Nach dem Guss wurde der Pickel vermutlich nachgeglüht und die Spitze wurde ausgeschmiedet und geschärft.[75]

Da beschädigte Tüllenpickel mit abgebrochener Spitze von den hochgelegenen Abbaustellen in Jochberg nicht täglich zum „Einschmelzen“ und „Neu-Gießen“ ins Tal befördert werden konnten, ist anzunehmen, dass – wie in den mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergbaurevieren – kleine „Bergschmieden“ in der Nähe der Abbaue betrieben wurden. Hier konnte das Gezähe „vor Ort“ durch Glühen

70 Stöllner, Schwab 2009, 151.
71 Klose 1918, Fig. 30.
72 Reschreiter et al. 2018.
73 Reschreiter et al. 2018, 9–30.
74 Reschreiter et al. 2018, 30. – Anhand der Originalobjekte kann nur bedingt auf das Material der Gussform rückgeschlossen werden.
75 Reschreiter et al. 2018, 30.

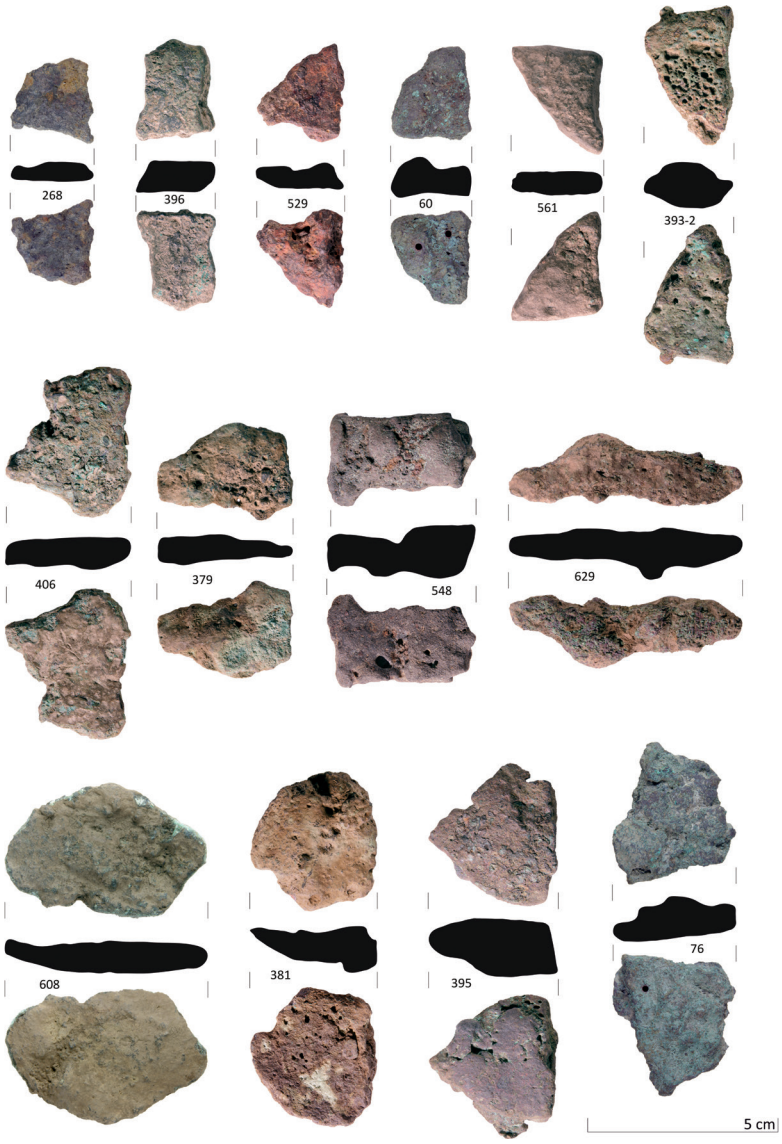


Abb. 23. Auswahl an Rohkupferbruchstücken vom Jochberger Bergbaurevier. – 60, 379, 381, 393-2, 395, 396, 529, 548, 561: Schusterkogel. – 76, 268: Schlaberstatt. – 608: Wildhochalm-Viehunterstand. – 629: Wildhochalm-Pingenzug (Grafik: M. Staudt, R. Lamprecht).

und Schmieden wieder zugespitzt bzw. zur weiteren Verwendung repariert werden. Derartige Reparaturen werden auch für die Mitterberger Pickel angenommen[76] und sind bei zwei Pickeln vom Pass Lueg angedeutet.[77] Peter Thomas sieht darin typologische Merkmale mit einem oberen Tüllenteil und einer abgesetzten Spitze.[78]

Die tendenziell größeren rechteckigen Pickelspitzen sind bis zu einer Länge von 6 cm erhalten und am hinteren Ende meist mit rechtem Winkel quer zur Schlagrichtung abgebrochen. Auffällig sind die unterschiedlich gestalteten Querschnitte (quadratisch, rechteckig-flach, trapezförmig, abgerundet etc.). Bei manchen Formen, wie den sehr flachen Typen (z. B. Abb. 22/408, 488, 555) ist es fraglich, ob diese von den oben beschriebenen Tüllenpickeln stammen oder ob sie einen noch unbekannten Gerätetyp repräsentieren (z. B. Meißel, Keil, Brechstange). Nahezu entsprechende Gezähespitzen sowie Rohkupferfragmente wurden 2023 im Bergbaurevier von Vetriolo (Trentino, Italien) gefunden.[79] Bei montanarchäologischen Untersuchungen im prähistorischen Kupferbergwerk von Great Orme (Llandudno, Wales) wurden aufgelesene kleine Bronzefragmente als abgebrochene „Bärte“ von „Meißeln“ interpretiert. Zu diesen

76 Stöllner, Schwab 2009, 164.
77 Reschreiter et al. 2018, 24 und Abb. 5, 12–13.
78 Thomas 2018, 231 und Abb. 216/3–4.
79 Freundliche Mitteilung Aydin Abar (Institut für Archäologien, Universität Innsbruck) und Elena Silvestri (Unità di missione strategica soprintendenza per i beni e le attività culturali, Trento).

Funden gesellen sich zudem verbogene Pickelspitzen aus Bronze.[80]

Spannend ist der Fund einer großen Jochberger Pickelspitze (Abb. 22/295), deren Oberfläche neben gut sichtbaren Gebrauchsspuren eine andersartige Patina aufweist. Nach der Restaurierung wurde an der Bruchstelle sowie auch an der Spitze deutlich, dass sich der Kernbereich vom äußeren Metall abgrenzt. Es erweckt den Anschein, als hätte man versucht, eine an- oder abgebrochene Pickelspitze mit einer Ummantelung durch Übergießen mit neuem Metall zu reparieren. Zur Mehrheit der größeren Fundobjekte mit rechteckigen bis quadratischen Querschnitten finden sich erneut gute Vergleiche im Umfeld der bronzezeitlichen Kupferbergbaureviere am Mitterberg in Salzburg,[81] wohingegen diese Spitzen nicht mit Pickelspitzen aus den Salzbergwerken vergleichbar sind.[82]

Das umfangreiche Fundmaterial aus den Jochberger Revieren liefert ein hervorragendes Ausgangsmaterial, um mithilfe von metallurgischen und metallografischen Analysen detaillierte Erkenntnisse zur Legierung, zur Herstellung, zum Gebrauch und zur Reparatur der Bronzepickel zu erlangen.

5.2.2. Rohkupfer

Einen besonderen Stellenwert nehmen die zahlreichen unterschiedlich großen Rohkupferbruchstücke (Durchmesser bis ca. 6 cm) aus dem Haldenmaterial ein (Abb. 23). Diese entsprechen von der Oberfläche und Form her am ehesten kleinen „Gusskuchen", wobei es sich um Produkte von nahegelegenen und topografisch tiefer gelegenen Verhüttungsplätzen handeln dürfte. Zumeist liegen diese in fragmentiertem Zustand vor. Das zahlreiche Auffinden dieser Objekte kann nicht mit Verlustfunden allein erklärt werden, da die Anzahl der geborgenen Artefakte zu hoch erscheint.

Solche Rohkupferfragmente kommen auf allen in diesem Beitrag beschriebenen Fundstellen in unterschiedlicher Anzahl vor, wobei die jeweilige Verteilung auch vom Bewuchs der Halden abhängig ist. Nach Auswertung der Fundverteilungskarten treten diese Objekte tendenziell etwas häufiger im Umfeld von Abbaustellen auf. Gleichartige Rohkupferbruchstücke wurden auch bei den Grabungen von Pittioni bei der Kelchalm/Bachalm gefunden[83] und entsprechen vom Aussehen und vom Fundkontext her den Artefakten von Jochberg. Vergleichbare Artefakte sind auch vom Mitterberg[84] und aus Vetriolo[85] bekannt.

Die Tatsache, dass im Falle der Jochberger Funde keinerlei Hinweise auf Verhüttungsaktivitäten vor Ort vorliegen, lässt Spielraum für die Hypothese, dass es sich eventuell um Opfergaben handeln könnte, die die Bergleute ihren Göttern dargeboten haben, um Schutz bei der gefährlichen Arbeit unter Tage und eine reiche Ausbeute zu erbitten. Denkbar wäre auch eine symbolische Rückgabe von metallischem Kupfer an die „Mutter Erde", aus der das Erz zuvor entnommen worden war. Solche Szenarien sind aus ethnoarchäologischen Zusammenhängen vielfach belegt[86] und deshalb nicht grundsätzlich von der Hand zu weisen.

Aus materialkundlicher Sicht bietet diese spezielle Fundgruppe die Möglichkeit, eine geochemische Charakterisierung des in der Jochberger Region produzierten Kupfers zu erarbeiten.

5.2.3. Gewandnadeln, Messer und Pfeilspitze

Bei den Geländesurveys konnten auf den Halden der prähistorischen Bergbaureviere bei Jochberg neben den Pickelfragmenten weitere Bronzeobjekte aufgefunden und dokumentiert werden (Abb. 24). Darunter befinden sich ein Nadelfragment mit Kugelkopf (Abb. 24/SK47_18) sowie drei komplett erhaltene Gewandnadeln. Bei Letzteren handelt es sich um eine Nadel mit geschwollenem, ungelochtem Hals (Typ Deinsdorf) von der Schlaberstatt (Abb. 24/SS71_18) sowie um eine Kugelkopfnadel mit strichverziertem Halsbereich (Abb. 24/SK45_18) und eine kleine Knotennadel (Abb. 24/SK350_20) vom Schusterkogel. Alle drei Nadeltypen datieren grob in die Übergangszeit zwischen der mittleren und späten Bronzezeit bzw. in die Frühphase der späten Bronzezeit, also ins 14./13. Jahrhundert. v. Chr.[87] Bei archäologischen Grabungsarbeiten bei einer Bergehalde am Grießfeld (Mitterberg) wurde eine vergleichbare Gewandnadel mit geschwollenem Hals aufgelesen.[88] Als Leitfund für den Beginn der späten Bronzezeit kann ein am Schusterkogel gefundenes Riegseemesser gelten[89] (Abb. 24/SK410_20), das an seiner Spitze zwei für diesen Messertyp charakteristische Schneiden aufweist.

80 Jowett 2017.

81 Stöllner, Schwab 2009, Abb. 1–4.

82 Mayer 1977, Taf. 93/1357–1383.

83 Pittioni, Preuschen 1947, Taf. 5. – Preuschen, Pittioni 1954, Abb. 27. – Pittioni 1968, Abb. 16.

84 Klose 1918, Abb. 42/8–11.

85 Bellintani et al. im Druck.

86 Z. B. Anfinset 2011, 40–42. – Van Gijseghem, Whalen 2017, 272–273. – López et al. 2018, 90–91.

87 Sperber 1977, Taf. 49/3; 86/3; 105/3. – Sperber 1987, 64, 116. – Říhovský 1979, 74–95, 102–107.

88 Stöllner 2011, Abb. 16.

89 Wagner 1943, 23, 48. – Müller-Karpe 1959, 135 und Taf. 180/E, H.

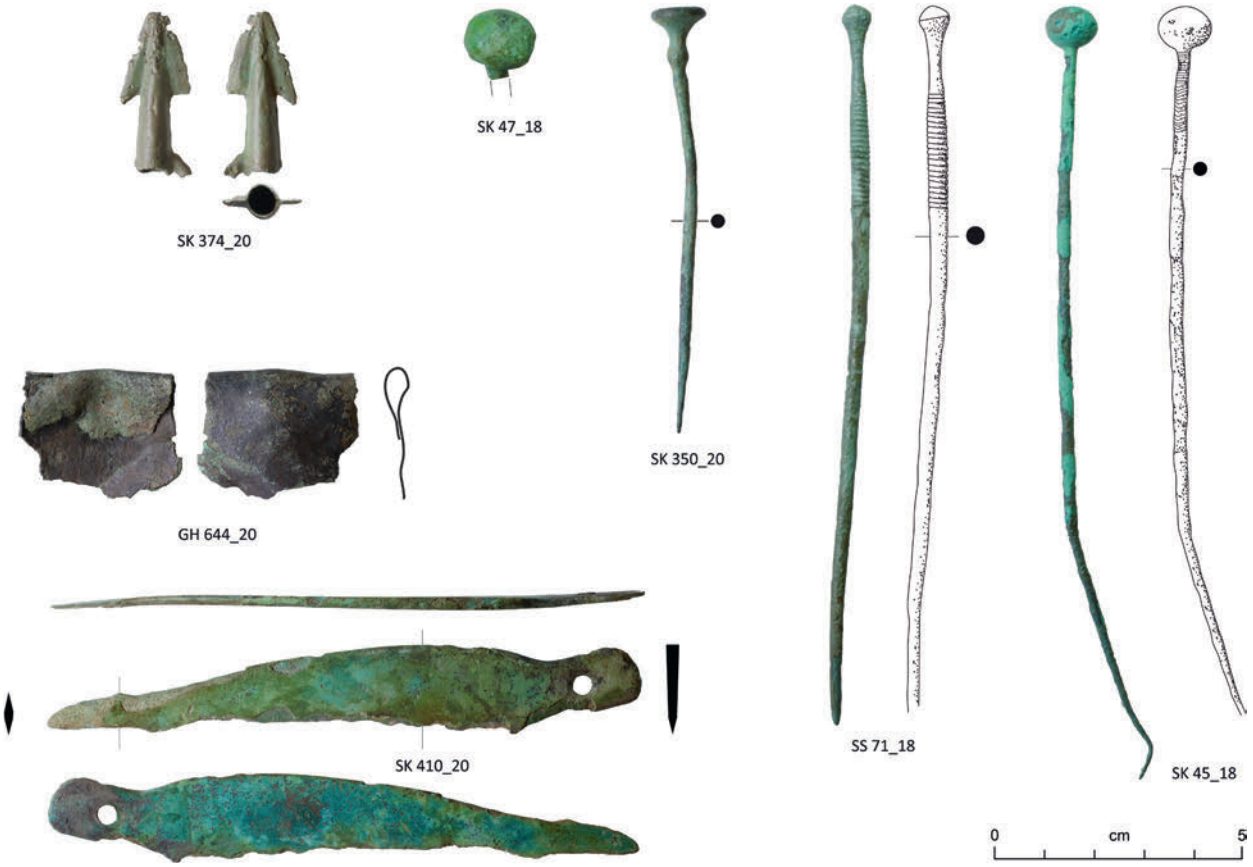


Abb. 24. Bronzefunde vom Jochberger Bergbaurevier. – Blechfragment GH 644_20: Gamshag. – Kugelkopfnadeln SK 45_18, SK 47_18, Knotennadel SK 350_20, Pfeilspitze SK 374_20, Riegseemesser SK 410_20: Schusterkogel. – Nadel mit geschwollenem Hals SS 71_18: Schlaberstatt (Grafik: M. Staudt).

Zwei vergleichbare Riegseemesser sind vom nicht weit entfernten prähistorischen Bergbaurevier Kelchalm/Bachalm[90] und vom Troiboden beim Mitterberg bekannt.[91] Neben wenigen Bronzeblechfragmenten, die Überreste eines ehemaligen Gefäßes darstellen könnten (Abb. 24/GH644_20), ist noch eine zweiflügelige Pfeilspitze mit Schafttülle zu erwähnen (Abb. 24/SK374_20), die in etwa zeitgleich wie die Nadeln und das Messer datiert.[92]

6. Erste materialkundliche Analysen an Pickelspitzen und Rohkupferfragmenten

6.1. Pickelspitzen

Aufgrund der großen Menge an aufgefundenen Pickelspitzen (195 Exemplare) bietet sich das Material für systematische materialkundliche Untersuchungen an. Von besonderem Interesse sind dabei die Fragen nach der Zusammensetzung der Legierung (Zinngehalte, Spurenelemente), der Herstellungstechnik (Gießen, Schmieden) und den Materialeigenschaften (Anwendung und Abnutzung). Um das Potential des Fundmaterials für weiterführende Untersuchungen in Hinblick auf die Bearbeitung solcher Fragestellungen zu erschließen, wurden von einigen Jochberger Pickelspitzen erste polierte Anschliff-Präparate angefertigt und von Gert Goldenberg, Peter Tropper und Martina Tribus mineralogisch und geochemisch mit dem Auflichtmikroskop und der Elektronenstrahlmikrosonde untersucht.[93] Bei der Betrachtung unter dem Mikroskop weisen bei den untersuchten Proben (Abb. 25/GH4_17, GH5_17, SS68_18) deutlich gebogene längsorientierte Gefüge-Strukturen auf eine Treibarbeit bzw. ein Ausschmieden der Spitzen hin. Bei den orientierten Einlagerungen in der Bronze handelt es sich um Kupfersulfid-Einschlüsse,

90 Pittioni 1968, Abb. 16. – Klaunzer 2008, Taf. 33/201–202. – Koch Waldner 2017, Taf. 34/4.20–21.
91 Stöllner et al. 2013, Abb. 102/2. – Stöllner 2019, Fig. 19/2.
92 Říhovský 1996, 110–123.
93 Institut für Mineralogie und Petrographie an der Universität Innsbruck.

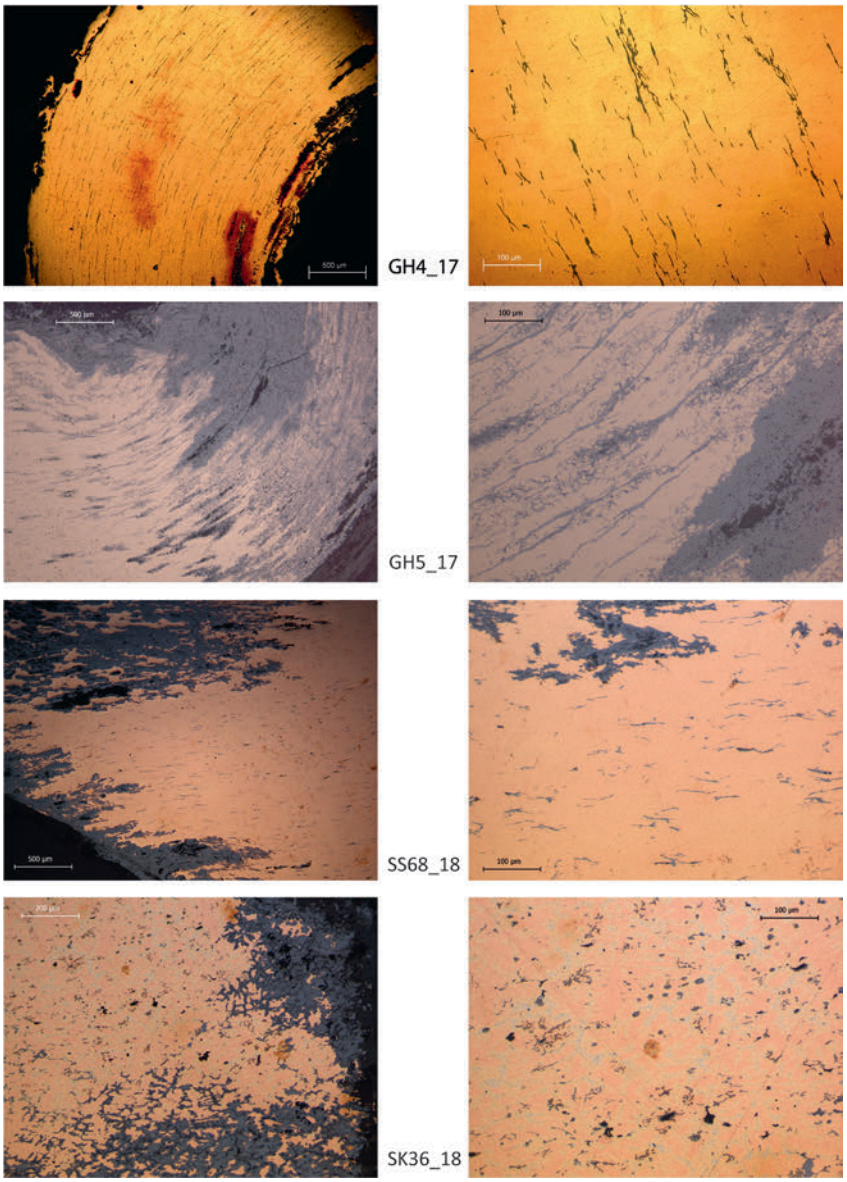


Abb. 25. Polierte Anschliffe von Pickelspitzen im Auflichtmikroskop. Eine Längsorientierung von Kupfersulfid-Einschlüssen (grau) in der Bronze weist auf ein Ausschmieden der Pickelspitzen hin. – GH4_17 und GH5_17 stark überschmiedet, SS68_18 leicht überschmiedet. Probe SK 36_18 besteht aus einer zweiphasig entmischten CuSn-Legierung mit Kupfersulfideinschlüssen (dunkelgrau) ohne Orientierung (nicht überschmiedet). – GH4_17, GH5_17: Gamshag. – SS68_18: Schlaberstatt. – SK36_18: Schusterkogel (Fotos: G. Goldenberg).

die als Rückstände bei der Verhüttung von Kupferkies zu Rohkupfer interpretiert werden können. Die Bronze selbst weist einen Zinngehalt zwischen 4,8 und 6,9 Gew.-% Sn im Kupfer auf (Mittelwert: 5,7 Gew.-% Sn). Offenbar handelt es sich bei diesen Proben um Spitzen, die entweder nach dem Guss des Pickels und vor dessen Gebrauch überschmiedet wurden, oder im Falle eines Bruches durch Glühen und Ausschmieden repariert bzw. neuerlich zugespitzt wurden.

Ein anderes Bild ergibt die Untersuchung der Pickelspitze SK36_18 (Abb. 25). Bei diesem Objekt ist keine Orientierung des inneren Gefüges erkennbar. Vielmehr dürfte es sich bei diesem Fund um die Spitze eines gegossenen Pickels handeln, die offensichtlich vor seiner Verwendung keine Überschmiedung erfahren hat. Die hier ebenfalls vorhandenen Kupfersulfid-Einschlüsse liegen orientierungslos in einer zweiphasig entmischten Bronze vor: Neben zinnarmer Bronze mit einem Zinngehalt um 2 Gew.-% Sn zeigt sich eine entmischte zinnreiche Phase mit Zinngehalten um 30 Gew.-% Sn.

Die chemische Zusammensetzung[94] einiger Tüllenpickel aus dem Salzburger Raum zeigt, dass die Geräte unterschiedlich stark mit Zinn legiert sein können, wobei ein zinnärmeres Objekt aus 97 Gew.-% Cu und 3 Gew.-% Sn besteht.[95] Der durchschnittliche Zinngehalt von insgesamt 14 untersuchten Pickeln liegt dort bei 4,6 Gew.-% Sn.

94 Mit der energiedispersiven Röntgenfluoreszenzanalyse (EDRFA) ermittelt.

95 Stöllner, Schwab 2009, Tab. 6.

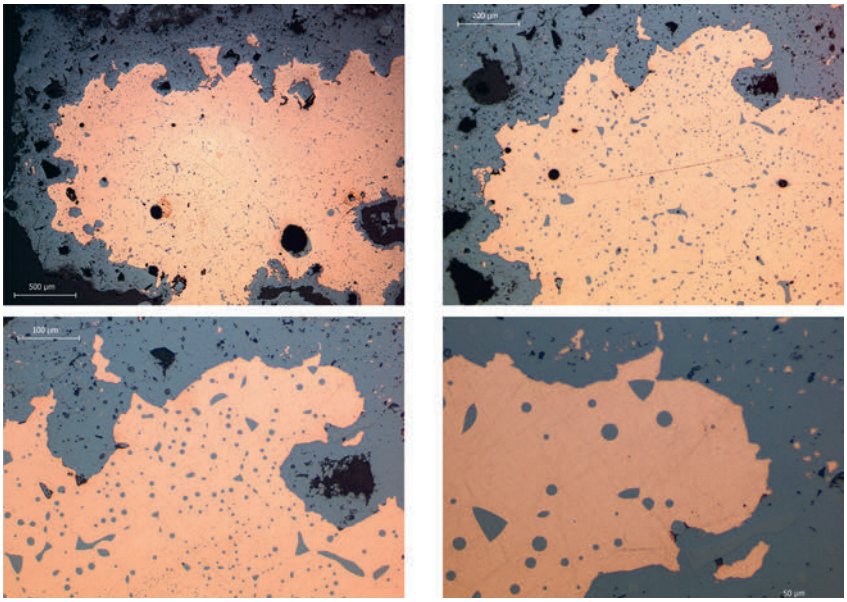


Abb. 26. Polierter Anschliff eines Rohkupferfragments (SK 56_18) im Auflichtmikroskop. Zu sehen ist relativ reines Kupfer (99 Gew.-% Cu) mit entmischten Kupfersulfid-Einschlüssen (grau, Cu_2S) vom Schusterkogel; Kupfer randlich korrodiert (oxidierte Phasen, grau) (Fotos: G. Goldenberg).

6.2. Rohkupferfragmente

Eine gesicherte Unterscheidung von Bronze und Rohkupfer im Jochberger Fundmaterial war erst durch eine vergleichende Analyse ausgewählter Proben möglich. Erste Analysen[96] an Metallspänen (Bohrproben) von den auf den Jochberger Halden aufgelesenen und zunächst als „Rohkupfer" angesprochenen Funden (Joachim Lutz, Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie in Mannheim) ergaben einen hohen Reinheitsgrad des Kupfers zwischen 98 und 99 Gew.-% Cu bei nicht vorhandenem Zinngehalt (< 0,06 Gew.-% Sn). Unter dem Auflichtmikroskop im polierten Anschliff zeigt sich im Gegensatz zu den Pickelspitzen aus Bronze mit Schmiedetexturen ein Gefüge ohne Orientierung, wie es beim Erstarren des Kupfers aus einer Metallschmelze zu erwarten ist. In einer Probe vom Schusterkogel (Abb. 26/SK56_18) sind im Kupfer (99 Gew.-% Cu, mit der Mikrosonde gemessen) zahlreiche Kupfersulfid-Entmischungen zu erkennen. Diese weisen in Verbindung mit der fehlenden Fahlerzsignatur (nur geringe Spuren von Sb und Ag) im analysierten Kupfer auf eine Verhüttung von Kupferkies zur Gewinnung des Rohkupfers hin.

Die gemessenen Werte entsprechen unter Berücksichtigung der niedrigen Sb- sowie Ag-Werte dem von Lutz definierten Kupfertyp „Kitzbühel"[97] (Tab. 1/MA-190968, MA-192298, MA-192299) und lassen sich gut mit anderen von Lutz analysierten Gusskuchen und Erzproben aus dem Kitzbüheler Revier vergleichen.[98] So besteht ein untersuchtes Rohkupferfragment von der Bachalm (Aurach) ebenfalls aus 99 Gew.-% Cu und zeigt eine vergleichbare geochemische Signatur (Tab. 1/MA-190967).

Systematische Analysen an den zahlreich geborgenen Rohkupferfragmenten sollen in naher Zukunft im Rahmen eines Folgeprojektes eine detaillierte geochemische Charakterisierung (Spurenelemente, Bleiisotopie) dieses Kupfers aus Jochberg ermöglichen. Da sich der geochemische „Fingerprint" der Erze auf dem Weg zum Metall durch die Hochtemperaturprozesse während der Verhüttung bis zu einem gewissen Grad verändern kann, repräsentiert die Zusammensetzung des lokal gewonnenen Rohkupfers am ehesten die innerhalb und außerhalb des Alpenraums verbreitete Handelsware.[99] Nach Lutz liefern deshalb Analysen von Rohkupfer verlässlichere Daten zur Provenienz des Rohstoffs für die Kupfergewinnung als Untersuchungen an Erzproben.[100]

7. Datierung der Fundstellen

Allgemein lassen sich die prähistorischen Fundobjekte aus den Jochberger Bergbaurevieren typologisch sehr gut mit jenen von der Kelchalm/Bachalm bei Aurach sowie aus

96 Röntgenfluoreszenzanalysen, EDRFA.

97 Die Werte entsprechen allerdings auch den analysierten Erzen aus Viehhofen und vom Mitterberg (Lutz 2016, Abb. 4). Die niedrigen Sb-Werte (≤ 0,055 Gew.-%) könnten jedoch auf eine Verhüttung von Nordtiroler Kupferkies (Kelchalm/Jochberg) hinweisen. Eine genauere Differenzierung der Erzsignaturen kann durch den Vergleich von Bleiisotopenverhältnissen erhofft werden.

98 Lutz, Pernicka 2013, Fig. 2. – Lutz 2016, Abb. 4–6. – Lutz, Krutter, Pernicka 2019a, Figs. 4–5.

99 Lutz, Krutter, Pernicka 2019b, 320.

100 Lutz, Krutter, Pernicka 2019b, 320.

Labornummer	Probennummer	Cu	Mn	Fe	Co	Ni	Zn	As	Se	Ag	Cd	Sn	Sb	Te	Pb	Bi
MA-190968	HiGSS76/2018	98	< 0,005	1,08	0,16	0,23	< 0,1	0,42	< 0,005	0,009	< 0,005	0,063	0,033	< 0,005	< 0,005	< 0,005
MA-192298	HiGSK32/2018	99	< 0,005	0,20	0,08	0,25	< 0,1	0,35	< 0,005	0,008	< 0,005	0,021	0,055	< 0,005	0,006	< 0,005
MA-192299	HiGSK60/2018	99	< 0,005	0,70	0,02	0,07	< 0,1	0,119	< 0,005	0,008	< 0,005	0,030	0,026	< 0,005	0,006	< 0,005
MA-190967	HiGBA2014	99	< 0,005	1,15	< 0,01	0,03	< 0,1	0,059	< 0,005	0,014	< 0,005	0,008	0,006	< 0,005	0,005	< 0,005

Tab. 1. Energiedispersive Röntgenfluoreszenzanalysen an Rohkupferfragmenten. – MA-190968: Schlaberstatt. – MA-192298, MA-192299: Schusterkogel. – MA-190967: Bachalm. Angaben sind in Masse-%. Bei Werten mit vorangestelltem „<"-Zeichen handelt es sich um Nachweisgrenzen, d. h. der tatsächliche Wert ist kleiner als der in der Tabelle angegebene Wert (Labor: Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH, Mannheim; Grafik: M. Staudt).

Labornummer	Fundstelle	^{14}C Alter	±	δ^{13}C AMS [‰]	Wahrscheinlichkeit 68%	Wahrscheinlichkeit 95%	C:N	C [%]	Collagen [%]	Material
33506	Wildhochalm-Aufbereitung	3056	24	–21,3	cal BC 1384–1277	cal BC1403–1234	2,9	35,1	15,3	Knochen
54132	Schusterkogel	3049	21	–14,7	cal BC 1381–1267	cal BC 1397–1227	3,20	42,3	14,7	Knochen
54133	Wildhochalm-Pingenzug	3120	23	–24,7	cal BC 1426–1321	cal BC 1444–1302		86,4		Holzkohle

Tab. 2. Radiokarbondatierung der Jochberger Reviere (Labor: Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH, Mannheim; Grafik: M. Staudt).

den Salzburger Kupferkiesrevieren vergleichen. Bereits Ende des 19. Jahrhunderts wurden in diesen Revieren Gezähefunde wie Tüllenpickel (mit teilweise abgebrochenen oder verbogenen Spitzen), Steingeräte zur Erzaufbereitung (auch die horizontal geschäfteten Läufersteine mit eingearbeiteten Rillen, oftmals multifunktional verwendet), ähnliche Nadel- und Messertypen sowie Rohkupferbruchstücke beschrieben.[101] Die Nähe der Jochberger Reviere zur Kelchalm/Bachalm sowie das sehr ähnliche Fundspektrum legen nahe, dass der Kupferbergbau in diesen Revieren zeitgleich stattgefunden hat. Dendrochronologische Analysen an zahlreichen Hölzern von der Kelchalm/Bachalm deuten auf einen Schwerpunkt der dortigen Bergbauaktivitäten am Beginn der späten Bronzezeit hin. Die von dort bisher ermittelten Endjahre/Fälldaten der analysierten Hölzer (Bachalm, Scheidehalde Nr. 32[102] u. a.) fallen in das 13. Jahrhundert. v. Chr.[103] Entsprechende Enddaten sind auch von einem Verhüttungsplatz in Jochberg bekannt.[104] Neben den in Abschnitt 5.2.3 beschriebenen Artefakten (Gewandnadeln, Riegseemesser, Tüllenpfeilspitze), die typologisch in die Übergangszeit zwischen mittlerer und später Bronzezeit bzw. an den Beginn der späten Bronzezeit datiert werden können (14./13. Jahrhundert v. Chr.), bestätigen erste ^{14}C-Analysen (Tab. 2) an Tierknochen- bzw. Holzkohlefunden aus den Jochberger Halden diesen zeitlichen Ansatz.

8. Interpretation der Befunde

8.1. Der bronzezeitliche Bergbau in den Kitzbüheler Alpen als Bindeglied zwischen den Kupferkiesrevieren im Osten (Mitterberg) und den Fahlerzrevieren im Westen (Unterinntal)

Die Kupferreviere der Kitzbüheler Alpen stellen sowohl aus räumlicher wie auch aus zeitlicher Perspektive ein Bindeglied zwischen den seit dem 17. Jahrhundert v. Chr. ausgebeuteten Kupferkieslagerstätten des Mitterbergs einerseits und den ab dem 12. Jahrhundert v. Chr. abgebauten Fahlerzlagerstätten im Unterinntal andererseits dar. Die neuen in das 14./13. Jahrhundert v. Chr. datierbaren Befunde aus dem Jochberger Raum untermauern diese schon seit Längerem diskutierte Hypothese. Ab etwa dem 17. Jahrhundert v. Chr. entwickelte sich in den Mitterberger Revieren eine Großproduktion von Kupfer aus Kupferkies, und das aus diesen Erzen gewonnene „Kupferkieskupfer“ dominierte in der Folge über mehrere Jahrhunderte den mitteleuropäischen Metallmarkt der Bronzezeit.[105] Ein Schwerpunkt der Kupferproduktion am Mitterberg zeichnet sich im 15. und 14. Jahrhundert v. Chr. ab.[106] Der Mitterberg war in dieser Zeit Ausgangspunkt für technologische und wirtschaftliche Innovationen im Bereich des Montanwesens („Mitterberger Prozess“) und der damit verbundenen Besiedlungsentwicklung in den Ostalpen. Auf den Verhüttungsplätzen wurden Ofenbatterien und Röstbetten regelhaft angelegt. Diese Installationen stellten einen Standard für die Verhüttungsstrukturen jener Zeit dar und verbreiteten sich mit den zugehörigen Technologien der Prozessführung in den übrigen Kupferrevieren des Ostalpenraums,[107] ebenso wie die Verfahren zur Erzaufbereitung mit ihren speziell entwickelten Konstruktionen und Gerätschaften. Dieses Know-how wurde im 14./13. Jahrhundert v. Chr. auch in den Bergbaurevieren der Kitzbüheler Alpen und ab dem 12. Jahrhundert v. Chr. in den Fahlerzrevieren von Schwaz-Brixlegg im Unterinntal übernommen und adaptiert. Vergleichbare Funde aus dem bronzezeitlichen Montanwesen wie Tüllenpickel,[108] ostalpine Läufersteine,[109] Waschkästen,[110] Waschtröge[111] und hölzerne Messer[112] werden vom Mitterberg bis ins Unterinntal beschrieben. Auch die häufige Verwendung von Schlackengrus als Magerungszuschlag bei der Keramikproduktion in den Tiroler und Salzburger Revieren[113] weist auf eine kontinuierliche Weitergabe von spezifischem Wissen hin. Die enge Vernetzung dieses ostalpinen Kupferverbundes während der Bronzezeit und bis in die frühe Eisenzeit hinein spiegelt sich auch in der Verwendung der unterschiedlichen, teils weit verhandelten Kupfersorten wider, die in den Fertigprodukten nachgewiesen werden können.[114]

101 Much 1879b. – Much 1893. – Much 1902. – Klose 1918. – Kyrle 1918. – Pittioni 1968.

102 Preuschen, Pittioni 1954.

103 Pichler et al. 2009.

104 Koch Waldner, Klaunzer 2015, 170.

105 Lutz, Pernicka 2013. – Pernicka, Lutz, Stöllner 2016. – Goldenberg 2018.

106 Stöllner 2015.

107 Z. B. Nothdurfter, Hauser 1988. – Goldenberg 2004. – Cierny 2008. – Klemm 2015. – Staudt et al. 2019b. – Turck 2019. – Silvestri, Bellintani, Nicoli 2021. – Reitmaier-Naef 2022.

108 Stöllner, Schwab 2009. – Koch Waldner, Klaunzer 2015, Abb. 3. – Thomas 2018, 218. – Goldenberg, Staudt, Grutsch 2019, Abb. 2. – Stöllner 2022, Fig. 6.

109 Lamprecht 2020.

110 Klaunzer 2008, 50–51. – Goldenberg et al. 2012, 69–72. – Stöllner et al. 2012b.

111 Kyrle 1918, Fig. 35. – Goldenberg et al. 2012, Abb. 15, 35. – Koch Waldner, Klaunzer 2015, Abb. 4. – Thomas 2018, Abb. 309.

112 Klose 1918, Fig. 18. – Goldenberg et al. 2012, Abb. 36–37. – Stöllner et al. 2012b, Abb. 15. – Goldenberg 2013, Abb. 23. – Koch Waldner, Klaunzer 2015, Abb. 5.

113 Staudt 2021.

114 Lutz, Pernicka 2013. – Goldenberg 2018.

8.2. Überlegungen zur Logistik und Versorgung des Jochberger Montanbetriebes

Aufgrund der Abgeschiedenheit der Reviere, vor allem des Schusterkogels und der Schlaberstatt, ist davon auszugehen, dass die Jochberger Bergleute vor Ort mit Nahrung und anderen Gütern des täglichen Gebrauchs versorgt wurden und zumindest teilweise und saisonal auch im näheren Umfeld der Bergwerke nächtigten. Der allgemeine Forschungsstand zur vorgeschichtlichen Hochweidewirtschaft im alpinen Raum zeigt, dass der Ursprung mancher Almwüstung bis in die Bronzezeit zurückreichen kann.[115] Es ist deshalb vorstellbar, wenn nicht wahrscheinlich, dass Bergbau und Almwirtschaft in den ausgedehnten Hochweidegebieten des Jochberger Raums gleichzeitig und in unmittelbarer Nachbarschaft betrieben wurden. In diesem Fall kann von einer Interaktion im Hinblick auf die Versorgung der Bergleute mit Nahrungsmitteln (vor allem Milchprodukte und Fleisch), vielleicht sogar von einer gemeinsamen Nutzung von saisonalen Unterkünften (Almhütten) ausgegangen werden. Von einem saisonalen Betrieb beider Wirtschaftszweige ist aufgrund der Höhenlage im Bereich und oberhalb der Baumgrenze auszugehen. Ein großer Bedarf an Holz für die Verzimmerung der Gruben im brüchigen Schiefergestein einerseits und für die Versorgung der Verhüttungsanlagen mit Brennstoff (Holz/Holzkohle) in den tiefer gelegenen Talabschnitten andererseits kann erwartet werden.[116]

9. Synthese und Ausblick

Der vorliegende Bericht stellt erste Ergebnisse mehrerer vom Forschungszentrum HiMAT in den Jahren 2017 bis 2020 durchgeführten Prospektionskampagnen südöstlich von Jochberg in den Kitzbüheler Alpen vor. Im Fokus stand dabei die Lokalisierung von bronzezeitlichen Bergbauspuren, deren fehlender Nachweis mit Blick auf die zahlreichen bekannten Schmelzplätze im Jochberger Raum bislang ein Forschungsdesiderat darstellte. In der Zusammenschau der montanarchäologischen Befunde und Funde ergeben sich neue Erkenntnisse zum bronzezeitlichen Kupfererzbergbau in den Ostalpen, die über das bisher Bekannte deutlich hinausgehen.

Die neuen Befunde repräsentieren eine zuvor völlig unbekannte ausgedehnte Bergbaulandschaft in einer Höhenlage zwischen 1.770 und 2.190 m ü. A. Hier wurde im 14./13. Jahrhundert v. Chr. intensiv Kupferbergbau betrieben. Dies belegen eindrücklich die Größe und Anzahl der dokumentierten Pingen und Halden sowie die überaus zahlreichen Funde von Abbau- und Erzaufbereitungsgeräten (bronzene Pickelfragmente und Steingeräte). Der bronzezeitliche Bergbau in Jochberg kann von seinen Dimensionen her mit dem nahegelegenen und seit Langem bekannten zeitgleichen Bergbaurevier Kelchalm/Bachalm bei Aurach verglichen werden. So entspricht die flächenmäßige Ausdehnung der Jochberger Pingen und Bergbau- sowie Aufbereitungshalden mit knapp zehn Hektar in etwa jener der prähistorischen Befunde im Revier Kelchalm/Bachalm.

Oftmals im Kammbereich und oberhalb der Baumgrenze abgebaut wurde Kupferkies, der in Nord-Süd streichenden gangförmigen Lagerstätten vorkommt. Anhand der ausgedehnten Haldenflächen ist davon auszugehen, dass der Bergbau teilweise beachtliche Teufen erreicht hat. Ein untertägiger Bergbau kann vor allem bei der großen Pinge am Schusterkogel aufgrund der Haldenkubatur als gesichert gelten, und bei den Pingen am Gamshag, bei der Wildhochalm sowie bei der Schlaberstatt angenommen werden.

Eine erste Aufbereitung der gewonnenen Erze fand direkt neben den Abbaustellen am Schusterkogel, bei der Schlaberstatt und am Wildhochalm-Pingenzug statt, wie es durch Funde von Steingeräten auf den Halden belegt ist. Im Gegensatz dazu fanden sich auf den Halden zwischen Gamshag und Teufelssprung ausschließlich Fragmente von Bronzepickeln (Spitzen und Tüllenbruchstücke) jedoch keine Steingeräte, so dass in diesem Fall davon ausgegangen werden kann, dass die hier im Kammbereich gewonnenen Erze für die Aufbereitung zum tiefer gelegenen Plateau beim Viehunterstand der Wildhochalm transportiert wurden. Die Steingeräte aus teilweise ortsfremdem Material wurden aus größerer Entfernung herbeigetragen, wie aus der Gesteinsbestimmung abzuleiten ist. Läufersteine und Unterlagssteine dienten zur Zerkleinerung der mit Nebengestein und Quarz verwachsenen Kupfererze als Vorbereitung für eine anschließende Nassaufbereitung bzw. Erzwäsche.[117] Das für die Erzwäsche benötigte Wasser stand bei der Wildhochalm in Form von Quellaustritten zur Verfügung. Bei der Schlaberstatt konnte Wasser aus einem Regenwassertümpel im Kammbereich genutzt werden. Solche Tümpel, die zur Erzaufbereitung dienten, sind vom bronzezeitlichen Bergbaurevier Kelchalm/Bachalm in großer Zahl bekannt.

Das umfangreich geborgene Fundmaterial – vor allem die Steingeräte und Metallfunde – bieten ein hervorragendes Ausgangsmaterial für weiterführende Untersuchungen, bei denen Fragestellungen mit technologischem Hintergrund im Fokus stehen. So sind materialkundliche Untersuchungen an Steingeräten (Gesteinsarten, Gesteinseigenschaften,

115 Hebert, Mandl 2009.

116 Vgl. Thomas 2018, 55–136.

117 Lamprecht 2020, 39.

Anwendungsbereiche, Gebrauchsspuren etc.) und Pickelfragmenten (Zusammensetzung, Zinngehalte, Provenienz der Rohstoffe, Herstellung, Eigenschaften etc.) geplant, die zum besseren Verständnis der bronzezeitlichen Prozesskette im Zusammenhang mit der Kupfergewinnung beitragen sollen. Auch archäologische Ausgrabungen an ausgewählten Plätzen versprechen vor allem auf Grund der zeitlich relativ eng eingrenzbaren Betriebszeiten neue Erkenntnisse in Hinblick auf ökonometrische Fragestellungen. Das Plateau bei der Wildhochalm (beim Viehunterstand) mit einer mehrphasigen Almwüstung und mit umfangreichen Spuren von Aufbereitungsaktivitäten kann als idealer Siedlungsplatz während des saisonalen Bergbaubetriebs in der Bronzezeit betrachtet werden und bietet sich als Ausgangspunkt für archäologische Grabungen an, die Erkenntnisse zum Thema „Wohn- und Arbeitsplatz" der Bergleute im Bergbaurevier erwarten lassen. In diesem Zusammenhang ist auch die Frage nach dem Ursprung der auffallend zahlreichen Almwüstungen in den Jochberger Bergbaurevieren und deren eventuellen Bezug zu den bronzezeitlichen Bergbauaktivitäten von Interesse.

Im weiteren Umfeld der neuen Fundplätze ergeben sich Fragen zur Organisation der Verhüttung (Lage der Verhüttungsplätze, Erztransport, Waldwirtschaft etc.), da bisher nur zwei Schmelzplätze aus dem Achental bekannt sind.[118] Auch sind im Jochberger Gemeindegebiet nach momentanem Forschungsstand noch keine bronzezeitlichen Talsiedlungen nachgewiesen. Generell ist in den Kitzbüheler Alpen mit weiteren Siedlungsstellen und prähistorischen Bergbaufunden bzw. -befunden zu rechnen, z. B. bei der Kupferplatte in Jochberg,[119] beim Schattberg bei Kitzbühel,[120] im Weißenbachtal und beim Wildseeloder,[121] bei Fieberbrunn,[122] bei Leogang,[123] im Glemmtal[124] oder bei Mittersill[125]. Mehrere Spuren von Feuersetzungen in der Nähe der Hohen Salve[126] und Erzaufbereitungsrelikte bei der Brunnalm[127] sowie Funde und Befunde aus der Umgebung des Brixentals[128] lassen auf weitere prähistorische Bergbautätigkeiten schließen.

Die sich im Zuge der Forschungsaktivitäten des Forschungszentrums HiMAT ständig verdichtende Befundlage zur urgeschichtlichen Bergbaulandschaft zwischen dem Mitterberger Kupferkiesrevier im Osten und den Fahlerzlagerstätten im Unterinntal im Westen (Schwaz-Brixlegg) zeigt das enorme Forschungspotential zum Thema „Nutzung von Georessourcen in der alpinen Kulturgeschichte" auf. Speziell für die Montanreviere im Bereich Jochberg und Aurach (Kelchalm/Bachalm) zeichnet sich nicht nur eine große Blütezeit des Kupferbergbaus mit Schwerpunkt im 13. Jahrhundert v. Chr. immer deutlicher ab, sondern auch eine zu dieser Zeit überregional bedeutende wirtschaftliche Rolle dieser Produktionsstätten an einer Schnittstelle des Technologietransfers von Ost nach West.

In der Zusammenschau der Befunde zu Bergbau, Erzaufbereitung und Verhüttung sowie des Fundmaterials (Steingeräte, Tüllenpickel, schlackengemagerte Keramik etc.) entlang der Ost-West-Achse zwischen den bronzezeitlichen Kupfererzrevieren in Salzburg und dem Tiroler Unterinntal wird ein weiträumiges technologisches und wirtschaftliches Netzwerk einer auf die Kupferproduktion spezialisierten inneralpinen Gesellschaft erkennbar. In diesem Zusammenhang hat Lothar Sperber bereits den Begriff „Kupferverbund Salzburg-Nordtirol-Oberbayern"[129] geprägt.

Danksagung

Die erste Prospektionsphase erfolgte noch im Rahmen des vom Österreichischen Wissenschaftsfonds geförderten Projektes „Prehistoric copper production in the eastern and central Alps – technical, social and economic dynamics in space and time" (I 1670-G19), wofür dem FWF ein besonderer Dank gilt. Dem Bundesdenkmalamt ist für die finanzielle Unterstützung einer Prospektionskampagne und dem Museum Kitzbühel sowie der Grabungsfirma Talpa GnbR für die administrative Abwicklung herzlichst gedankt. Besonderer Dank gilt den Grundstücksbesitzern Anton Landmann, Hannes Haller, Gottfried Radinger und Johann Schratl, den Mitgliedern der Weggemeinschaft Sintersbach (Christian Keuschnig) mit Andreas Obermoser und den Österreichischen Bundesforsten (Andreas Eder) für die Genehmigung zur Begehung der Almgelände und zur Befahrung der Forst- und Almwege. Für die aktive Hilfe bei den Geländeprospektionen wird Claudia Ginthart, Julia Haas, Theresa Hinterkörner und Jasmin Wallner sowie Andrea und Peter Lackner und Manuel Scherer-Windisch ein großer Dank ausgesprochen. Ebenso sei Ulrike Töchterle, Barbara Welte und Verena Heisters von der Restaurierungswerkstatt der Universität Innsbruck herzlichst für ihre Mühen gedankt.

118 Koch Waldner 2017, Abb. 35.
119 Pošepný 1880, 404.
120 Much 1879a, XXV.
121 Srbik 1929, 126.
122 Much 1879a, XXV.
123 Krauss 2005.
124 Scherer-Windisch, Brandner, Tiefengraber 2020.
125 Lewandowski 2008, 52.
126 Gstrein 2013, Fig. 9.
127 Albrecht, Schrattenthaler, Rieser 2012.
128 Neuninger, Preuschen, Pittioni 1970. – Staudt, Goldenberg 2018. – Lamprecht 2020, Abb. 4/4.
129 Sperber 2004.

Literatur

Albrecht, Schrattenthaler, Rieser 2012

A. Albrecht, H. P. Schrattenthaler, B. Rieser, KG Kirchberg, OG Kirchberg in Tirol, Fundberichte aus Österreich 50/2011, 2012, 432.

Anfinset 2011

N. Anfinset, Social and Technological Aspects of Mining, Smelting and Casting Copper: An Ethnoarchaeological Study from Nepal. Bochum 2011.

Bellintani et al. 2021

P. Bellintani, E. Silvestri, N. Basetti, N. D. Cappellozza, F. Nicolis, N. Pagan, M. Pearce, Fare rame: quadro di sintesi su siti e strutture produttive della metallurgia primaria protostorica del Trentino. In: E. Silvestri, P. Bellintani, F. Nicoli (Hrsg.), Fare rame: la metallurgia primaria della tarda età del Bronzo in Trentino: nuovi scavi e stato dell'arte della ricerca sul campo. Trento 2021, 269–326.

Bellintani et al. im Druck

P. Bellintani, E. Silvestri, A. Abar, M. Bassetti, N. Cappellozza, N. Degasperi, F. Nicolis, N. Pagan, M. Pearce, Prehistoric copper production in Trentino (Italy). In: M. Mehofer, T. Koch Waldner, T. Stöllner (Hrsg.), Alpine Copper III, im Druck.

Cierny 2008

J. Cierny, Prähistorische Kupferproduktion in den südlichen Alpen: Region Trentino Orientale. Der Anschnitt, Beiheft 22, Bochum 2008.

Filzer 1917

H. Filzer, Das Knappenzeughaus auf der Kastengstatt in Kirchbichl, Salzburger Wacht 18/233, 1917, 4–5.

Goldenberg 2004

G. Goldenberg, Ein Verhüttungsplatz der mittleren Bronzezeit bei Jochberg (Nordtirol). In: G. Weisgerber, G. Goldenberg (Hrsg.), Alpenkupfer – Rame delle Alpi. Der Anschnitt, Beiheft 17, Bochum 2004, 165–176.

Goldenberg 2013

G. Goldenberg, Prähistorischer Fahlerzbergbau im Unterinntal: Montanarchäologische Befunde. In: K. Oeggl, V. Schaffer (Hrsg.), Cuprum Tyrolense: 5550 Jahre Bergbau und Kupferverhüttung in Tirol. Reith im Alpbachtal 2013, 89–122.

Goldenberg 2015

G. Goldenberg, Prähistorische Kupfergewinnung aus Fahlerzen der Lagerstätte Schwaz-Brixlegg im Unterinntal, Nordtirol. In: T. Stöllner, K. Oeggl (Hrsg.), Bergauf Bergab: 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen (Wissenschaftlicher Beiband zur Ausstellung im Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 31.10.2015–24.04.2016 und Vorarlberg Museum Bregenz, 11.06.2016–26.10.2016). Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 207, Bochum 2015, 151–163.

Goldenberg 2018

G. Goldenberg, Frühe Kupferproduktion in Nordtirol – Dynamik, Know-how und Wissenstransfer in der Vorgeschichte. In: M. Held, R. D. Jenny, M. Hempel (Hrsg.), Metalle auf der Bühne der Menschheit: Von Ötzis Kupferbeil zum Smartphone im All Metals Age. Deutsche Bundesstiftung Umwelt-Umweltkommunikation 11, München 2018, 75–86.

Goldenberg, Staudt, Grutsch 2019

G. Goldenberg, M. Staudt, C. Grutsch, Montanarchäologische Forschungen zur frühen Kupferproduktion in Nordtirol: Forschungsfragen, Forschungskonzepte und Ergebnisse. In: S. Hye, U. Töchterle (Hrsg.), UPIKU:TAUKE. Festschrift für Gerhard Tomedi zum 65. Geburtstag. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 339, Bonn 2019, 159–178.

Goldenberg et al. 2012

G. Goldenberg, E. Breitenlechner, S. Deschler-Erb, K. Hanke, G. Hiebel, H. Hüster-Blogmann, S. Hye, M. Klaunzer, K. Kovács, M. Krismer, J. Lutz, A. Maass, M. Moser, K. Nicolussi, K. Oeggl, E. Pernicka, T. Pichler, N. Pöllath, J. Schibler, M. Staudt, B. Stopp, A. Thurner, U. Töchterle, G. Tomedi, P. Tropper, F. Vavtar, T. Weinold, Prähistorischer Kupfererzbergbau im Maukental bei Radfeld, Brixlegg. In: G. Goldenberg, U. Töchterle, K. Oeggl, A. Krenn-Leeb (Hrsg.), Forschungsprogramm HiMAT: Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen. Archäologie Österreichs Spezial 4, Wien 2012, 61–110.

Gstrein 2013

P. Gstrein, About prehistoric mining in Tyrol, Berichte der Geologischen Bundesanstalt 101, 2013, 38–45.

Hebert, Mandl 2009

B. Hebert, F. Mandl, Almen im Visier: Dachsteingebirge, Totes Gebirge, Silvretta. Forschungsberichte der ANISA 2, Haus i. E. 2009.

Heinisch 1986

H. Heinisch, Die Geologie der Nördlichen Grauwackenzone zwischen Kitzbühel und Zell am See und ihre Bedeutung für die Rekonstruktion der altpaläozoischen Geodynamik des Ostalpenraumes. Habilitationsschrift, Universität München 1986.

Heinisch, Pestal, Reitner 2015

H. Heinisch, G. Pestal, J. Reitner, Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Erläuterungen zu Blatt 122: Kitzbühel. Wien 2015.

Heyl 1897

A. Heyl, Volkssagen, Bräuche und Meinungen aus Tirol. Brixen 1897.

Ilkhani-Glidjai 1971

E. Ilkhani-Glidjai, Die Erzlagerstätten südöstlich von Kitzbühel (Tirol). Unpublizierte Dissertation, Universität Innsbruck 1971.

von Isser-Gaudententhurm 1888

M. von Isser-Gaudententhurm, Die Montanwerke und Schurfbaue Tirols der Vergangenheit und Gegenwart, Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Přibram und der königlich ungarischen Bergakademie zu Schemnitz 36, 1888, 226–318.

Jowett 2017

N. Jowett, Evidence for the use of bronze mining tools in the Bronze Age copper mines on the Great Orme, Llandudno, Archaeology in Wales 56, 2017, 63–69.

Klaunzer 2008

M. Klaunzer, Studien zum spätbronzezeitlichen Kupferbergbau auf der Kelchalm und Bachalm, Bezirk Kitzbühel, Nordtirol. Unpublizierte Diplomarbeit, Universität Innsbruck 2008.

Klemm 2015

S. Klemm, Bronzezeitliche Kupfergewinnung in den Eisenerzer Alpen, Steiermark. In: T. Stöllner, K. Oeggl (Hrsg.), Bergauf Bergab: 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen (Wissenschaftlicher Beiband zur Ausstellung im Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 31.10.2015–24.04.2016 und im Vorarlberg Museum Bregenz, 11.06.2016–26.10.2016). Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 207, Bochum 2015, 195–200.

Klose 1918
O. Klose, Die prähistorischen Funde vom Mitterberg bei Bischofshofen im städtischen Museum Carolino-Augusteum zu Salzburg und zwei prähistorische Schmelzöfen auf dem Mitterberg. In: G. Kyrle (Hrsg.), Urgeschichte des Kronlandes Salzburg. Österreichische Kunsttopographie 17, Wien 1918, 1–40.
Koch Waldner 2017
T. Koch Waldner, Räumliche und zeitliche Struktur des prähistorischen Bergbaus in der Region Kitzbühel: Charakterisierung einer alpinen bronzezeitlichen Bergbaulandschaft anhand von archäologischen Befunden, Geländeanalysen und überregionale Vergleichen. Unpublizierte Dissertation, Universität Innsbruck 2017.
Koch Waldner 2019
T. Koch Waldner, Bronze Age copper production in Kitzbühel, Tyrol. In: R. Turck, T. Stöllner, G. Goldenberg (Hrsg.), Alpine Copper II – Alpenkupfer II – Rame delle Alpi II – Cuivre des Alpes II: New Results and Perspectives on Prehistoric Copper Production. Der Anschnitt, Beiheft 42, Bochum 2019, 31–46.
Koch Waldner, Klaunzer 2015
T. Koch Waldner, M. Klaunzer, Das prähistorische Bergbaugebiet in der Region Kitzbühel. In: T. Stöllner, K. Oeggl (Hrsg.), Bergauf Bergab: 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen (Wissenschaftlicher Beiband zur Ausstellung im Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 31.10.2015–24.04.2016 und im Vorarlberg Museum Bregenz, 11.06.2016–26.10.2016). Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 207, Bochum 2015, 165–173.
Koch Waldner, Staudt, Goldenberg 2012
T. Koch Waldner, M. Staudt, G. Goldenberg, KG Jochberg, OG Jochberg, Fundberichte aus Österreich 50/2011, 2012, 414–416.
Krauss 2005
R. Krauss, KG Schwarzleo, OG Leogang, VB Zell am See, Fundberichte aus Österreich 43/2004, 2005, 841–843.
Kyrle 1918
G. Kyrle, Der prähistorische Bergbaubetrieb in den Salzburger Alpen. In: G. Kyrle (Hrsg.), Urgeschichte des Kronlandes Salzburg. Österreichische Kunsttopographie 17, Wien 1918, 1–70.
Lamprecht 2019
R. Lamprecht, Prähistorische Steingeräte aus Nordtiroler Montanrevieren. Unpublizierte Masterarbeit, Universität Innsbruck 2019.
Lamprecht 2020
R. Lamprecht, Geschäftete Ostalpine Läufersteine als Besonderheit des prähistorischen Kupferbergbaus: Untersuchungen zu Herstellung und Verwendung durch Experimentelle Archäologie, Experimentelle Archäologie in Europa 19, 2020, 35–47.
Lamprecht et al. 2022
R. Lamprecht, G. Goldenberg, M. Staudt, P. Tropper, Stone tools from prehistoric mining sites in North Tyrol, Austria: typology, terminology, material properties, Metalla 26/2, 2022, 141–164.
Lewandowski 2008
K. Lewandowski, Der „vergessene“ Bergbau im Oberpinzgau, Berichte der Geologischen Bundesanstalt 72, 2008, 47–58.
López et al. 2018
G. E. J. López, F. I. Coloca, M. Rosenbusch, P. Soláa, Mining, macro-regional interaction and ritual practices in the south-central Andes: the first evidence for turquoise exploitation from the Late Prehispanic and Inca periods in north-western Argentina (Cueva Inca Viejo, Puna de Salta), Journal of Archaeological Science: Reports 17, 2018, 81–92.
Lutz 2016
J. Lutz, Alpenkupfer: Die Ostalpen als Rohstoffquelle in vorgeschichtlicher Zeit. In: M. Bartelheim, B. Horejs, R. Krauss (Hrsg.), Von Baden bis Troia: Ressourcennutzung, Metallurgie und Wissenstransfer. Eine Jubiläumsschrift für Ernst Pernicka. Oriental and European Archaeology 3, Rahden/Westf. 2016, 333–358.
Lutz, Pernicka 2013
J. Lutz, E. Pernicka, Prehistoric copper from the Eastern Alps, Open Journal of Archaeometry 1/1, 2013, 122–127.
Lutz, Krutter, Pernicka 2019a
J. Lutz, S. Krutter, E. Pernicka, Composition and spatial distribution of Bronze Age planconvex copper ingots from Salzburg, Austria: first results from the “Salzburger Gusskuchenprojekt”. In: R. Turck, T. Stöllner, G. Goldenberg (Hrsg.), Alpine Copper II – Alpenkupfer II – Rame delle Alpi II – Cuivre des Alpes II: New Results and Perspectives on Prehistoric Copper Production. Der Anschnitt Beiheft 42, Bochum 2019, 363–372.
Lutz, Krutter, Pernicka 2019b
J. Lutz, S. Krutter, E. Pernicka, Zusammensetzung prähistorischer Rohkupfer-Gusskuchen aus Salzburg, Tirol und Südbayern. In: S. Hye, U. Töchterle (Hrsg.), UPIKU:TAUKE. Festschrift für Gerhard Tomedi zum 65. Geburtstag. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 339, Bonn 2019, 319–328.
Mair 1907
A. Mair, Die Walegger, Österreichische Alpen-Zeitung VII/2, 1907, 24–25.
Mayer 1977
E. F. Mayer, Die Äxte und Beile in Österreich. Prähistorische Bronzefunde IX/9, München 1977.
Much 1879a
M. Much, Das vorgeschichtliche Kupferbergwerk auf dem Mitterberg (Salzburg), Mittheilungen der k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale N. F. 5, 1879, XIX–XXXVI.
Much 1879b
M. Much, Das vorgeschichtliche Kupferbergwerk auf dem Mitterberg bei Bischofshofen. Wien 1879.
Much 1893
M. Much, Die Kupferzeit in Europa und ihr Verhältnis zur Kultur der Indogermanen. Jena 1893.
Much 1902
M. Much, Prähistorischer Bergbau in den Alpen, Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 33, 1902.
Müller-Karpe 1959
H. Müller-Karpe, Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen. Römisch-Germanische Forschungen 22, Berlin 1959.
Neuninger, Preuschen, Pittioni 1970
H. Neuninger, E. Preuschen, R. Pittioni, Der urzeitliche Kupfererzbergbau Götschen bei Brixen im Tal, p. B. Kitzbühel, Tirol, Archaeologia Austriaca 47, 1970, 19–25.
Nothdurfter, Hauser 1988
H. Nothdurfter, L. Hauser, Bronzezeitliche Kupferschmelzöfen aus Fennhals, Denkmalpflege in Südtirol / Tutela dei beni culturali in Alto Adige 1986, 1988, 177–190.

Pernicka, Lutz, Stöllner 2016
E. Pernicka, J. Lutz, T. Stöllner, Bronze Age copper produced at Mitterberg, Austria, and its distribution, Archaeologia Austriaca 100, 2016, 19–55.
Pichler et al. 2009
T. Pichler, G. Goldenberg, M. Klaunzer, K. Nicolussi, Die Hölzer des bronzezeitlichen Bergbaus auf der Kelchalm bei Kitzbühel: Dokumentation und erste Ergebnisse dendrochronologischer Analysen, Archäologisches Korrespondenzblatt 39/1, 2009, 59–75.
Pittioni 1968
R. Pittioni, Der urzeitliche Kupfererzbergbau im Gebiete um Kitzbühel. In: E. Widmoser (Hrsg.), Stadtbuch Kitzbühel 2: Vorgeschichte und Bergbau. Kitzbühel 1968, 33–102.
Pittioni 1969
R. Pittioni, Neue Kupferschmelzplätze im Bergbaugebiet Jochberg bei Kitzbühel, Tirol, Archaeologia Austriaca 46, 1969, 57–67.
Pittioni 1976
R. Pittioni, Beiträge zur Kenntnis des urzeitlichen Kupferbergwesens um Jochberg und Kitzbühel, Tirol, Archaeologia Austriaca 59/60, 1976, 243–263.
Pittioni, Preuschen 1947
R. Pittioni, E. Preuschen, Untersuchungen im Bergbaugebiete Kelchalpe bei Kitzbühel, Tirol: Zweiter Bericht über die Arbeiten 1937/1938 zur Urgeschichte des Kupferwesens in Tirol. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 5/2–3, Wien 1947, 41–116.
Pošepný 1880
F. Pošepný, Die Erzlagerstätten von Kitzbühel in Tirol und der angrenzenden Theile Salzburgs. Archiv für praktische Geologie 1, Wien 1880.
Preuschen 1962
E. Preuschen, Der urzeitliche Kupfererzbergbau von Vetriolo (Trentino), Der Anschnitt 14/2, 1962, 3–7.
Preuschen, Pittioni 1937
E. Preuschen, R. Pittioni, Untersuchungen im Bergbaugebiete Kelchalpe bei Kitzbühel, Tirol: Erster Bericht über die Arbeiten 1931–1936 zur Urgeschichte des Kupferbergwesens in Tirol. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 3/1–3, 1937, 3–95.
Preuschen, Pittioni 1954
E. Preuschen, R. Pittioni, Untersuchungen im Bergbaugebiet Kelchalm bei Kitzbühel, Tirol: 3. Bericht über die Arbeiten 1946–1953 zur Urgeschichte des Kupferbergwesens in Tirol, Archaeologia Austriaca 15, 1954, 3–97.
Reitmaier-Naef 2022
L. Reitmaier-Naef, Die prähistorische Kupferproduktion im Oberhalbstein (Graubünden, Schweiz). Der Anschnitt, Beiheft 49, Bochum 2022.
Reschreiter et al. 2018
H. Reschreiter, M. Konrad, M. Lorenz, S. Stadler, F. Trommer, C.-S. Holdermann, Keine Tüllenpickel im bronzezeitlichen Salzbergbau von Hallstatt: Aspekte der experimentellen Fertigung bronzezeitlicher Gezähe als Interpretationsbasis bergmännischer Spezialisierung, Experimentelle Archäologie in Europa 2018/17, 2018, 19–33.
Rieser, Schrattenthaler 2002
B. Rieser, H. Schrattenthaler, Prähistorischer Bergbau im Raum Schwaz-Brixlegg. Reith i. A. 2002.
Říhovský 1979
J. Říhovský, Die Nadeln in Mähren und im Ostalpengebiet. Prähistorische Bronzefunde XIII/5, München 1979.
Říhovský 1996
J. Říhovský, Die Lanzen-, Speer- und Pfeilspitzen in Mähren. Prähistorische Bronzefunde V/2, Stuttgart 1996.
Scherer-Windisch, Brandner, Tiefengraber 2020
M. Scherer-Windisch, D. Brandner, G. Tiefengraber, KG Viehhofen, OG Viehhofen, KG Atzing, OG Maishofen, Fundberichte aus Österreich 57/2018, 2020, 379.
Silvestri, Bellintani, Nicoli 2021
E. Silvestri, P. Bellintani, F. Nicoli, Fare rame: la metallurgia primaria della tarda età del Bronzo in Trentino: nuovi scavi e stato dell'arte della ricerca sul campo. Trento 2021.
Sperber 1977
L. Sperber, Nordtiroler Urnenfelderkultur. Unpubliziertes Manuskript, Universität München 1977.
Sperber 1987
L. Sperber, Untersuchungen zur Chronologie der Urnenfelderkultur im nördlichen Alpenvorland von der Schweiz bis Oberösterreich. Antiquitas 3: Abhandlungen zur Vor- und Frühgeschichte, zur klassischen und provinzial-römischen Archäologie und zur Geschichte des Altertums 29, Bonn 1987.
Sperber 2004
L. Sperber, Zur Bedeutung des nördlichen Alpenraumes für die spätbronzezeitliche Kupferversorgung in Mitteleuropa. In: G. Weisgerber, G. Goldenberg (Hrsg.), Alpenkupfer – Rame delle Alpi. Der Anschnitt, Beiheft 17, Bochum 2004, 303–345.
Srbik 1929
R. v. Srbik, Überblick des Bergbaues von Tirol und Vorarlberg in Vergangenheit und Gegenwart, Berichte des Naturwissenschaftlichen-medizinischen Vereins zu Innsbruck 41, 1929, 113–227.
Staudt 2021
M. Staudt, Recycling of "slag sand": the use of granulated copper smelting slag as tempering component in prehistoric pottery during the Late Bronze Age in North Tyrol. In: P. Bellintani, E. Silvestri (Hrsg.), Fare rame: la metallurgia primaria della tarda età del Bronzo in Trentino: nuovi scavi e stato dell'arte della ricerca sul campo. Trento 2021, 253–268.
Staudt, Goldenberg 2018
M. Staudt, G. Goldenberg, Fundbericht zum prähistorischen Bergbau Götschen bei Brixen im Thale, Fundberichte aus Österreich 55/2016, 2018, 429–432.
Staudt et al. 2019a
M. Staudt, G. Goldenberg, M. Scherer-Windisch, K. Nicolussi, T. Pichler, Late Bronze Age/Early Iron Age fahlore mining in the Lower Inn Valley (North Tyrol, Austria). In: R. Turck, T. Stöllner, G. Goldenberg (Hrsg.), Alpine Copper II – Alpenkupfer II – Rame delle Alpi II – Cuivre des Alpes II: New Results and Perspectives on Prehistoric Copper Production. Der Anschnitt, Beiheft 42, Bochum 2019, 115–142.
Staudt et al. 2019b
M. Staudt, G. Goldenberg, M. Scherer-Windisch, R. Lamprecht, B. Zerobin, The Late Bronze Age smelting site Rotholz in the Lower Inn Valley (North Tyrol, Austria). In: R. Turck, T. Stöllner, G. Goldenberg (Hrsg.), Alpine Copper II – Alpenkupfer II – Rame delle Alpi II – Cuivre des Alpes II: New Results and Perspectives on Prehistoric Copper Production. Der Anschnitt, Beiheft 42, Bochum 2019, 279–298.

Staudt et al. 2020
M. Staudt, G. Goldenberg, C. Ginthart, T. Hinterkörner, R. Lamprecht, B. Zerobin, Neue Forschungen zum prähistorischen Kupferbergbau im Gemeindegebiet von Jochberg: Prospektion 2017 und 2018, Fundberichte aus Österreich 57/2018, 2020, 429–432/D6800–D6822.

Staudt et al. 2022
M. Staudt, G. Goldenberg, R. Lamprecht, B. Zerobin, Neueste montanarchäologische Forschungen zum prähistorischen Kupferkiesbergbau in den Kitzbüheler Alpen: Prospektionen im Bergbaurevier von Jochberg 2020, Fundberichte aus Österreich 59/2020, 2022, 405–407/D8794–8824.

Stöllner 2011
T. Stöllner, Das Alpenkupfer der Bronze- und Eisenzeit: Neue Aspekte der Forschung. In: K. Schmotz (Hrsg.), Vorträge des 29. Niederbayerischen Archäologentages. Rahden/Westf. 2011, 25–70.

Stöllner 2015
T. Stöllner, Der Mitterberg als Großproduzent für Kupfer in der Bronzezeit. In: T. Stöllner, K. Oeggl (Hrsg.), Bergauf Bergab: 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen (Wissenschaftlicher Beiband zur Ausstellung im Deutschen Bergbau-Museum Bochum, 31.10.2015–24.04.2016 und Vorarlberg Museum Bregenz, 11.06.2016–26.10.2016). Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 207, Bochum 2015, 175–185.

Stöllner 2019
T. Stöllner, Between mining and smelting in the Bronze Age: beneficiation processes in an Alpine copper production district: results of 2008 to 2017 excavations at the "Sulzbach-Moos"-bog at the Mitterberg (Salzburg, Austria). In: R. Turck, T. Stöllner, G. Goldenberg (Hrsg.), Alpine Copper II – Alpenkupfer II – Rame delle Alpi II – Cuivre des Alpes II: New Results and Perspectives on Prehistoric Copper Production. Der Anschnitt, Beiheft 42, Bochum 2019, 165–190.

Stöllner 2022
T. Stöllner, Entangled connections: materialized practices of knowledge-networks of mining: from the theoretical level to its empirical consequences in mining archaeology. In: M. Farrenkopf, S. Siemer (Hrsg.), Materielle Kulturen des Bergbaus: Zugänge, Aspekte und Beispiele. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 243, Oldenbourg 2022, 317–344.

Stöllner, Schwab 2009
T. Stöllner, R. Schwab, Hart oder weich? Worauf es ankommt! Pickel aus dem prähistorischen Bergbau in den Ostalpen, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 139, 2009, 149–166.

Stöllner et al. 2012a
T. Stöllner, E. Breitenlechner, C. Eibner, R. Herd, T. L. Kienlin, J. Lutz, A. Maass, K. Nicolussi, T. Pichler, R. Pils, K. Röttger, B. Song, N. Taube, P. Thomas, A. Thurner, Der Mitterberg als Großproduzent für Kupfer. In: G. Goldenberg, U. Töchterle, K. Oeggl, A. Krenn-Leeb (Hrsg.), Forschungsprogramm HiMAT: Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen. Archäologie Österreichs Spezial 4, Wien 2012, 113–144.

Stöllner et al. 2012b
T. Stöllner, E. Breitenlechner, D. Fritzsch, A. Gontscharov, K. Hanke, D. Kirchner, K. Kovács, M. Moser, K. Nicolussi, K. Oeggl, T. Pichler, R. Pils, M. Prange, H. Thiemeyer, P. Thomas, Ein Nassaufbereitungskasten vom Troiboden: Interdisziplinäre Erforschung des bronzezeitlichen Montanwesens am Mitterberg (Land Salzburg, Österreich), Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz 57/1/2010, 2012, 1–32.

Stöllner et al. 2013
T. Stöllner, J. Garner, H.-J. Lauffer, J. Schröder, P. Thomas, Großmaßstäbliche Produktion der Bronzezeit im Raum Mühlbach-Bischofshofen (sog. Mitterberg-Projekt): Die Lehrgrabung im Forschungsumfeld, Jahresbericht des Instituts für archäologische Wissenschaften für das Akademische Jahr 2012–2013, 2013, 83–89.

Stöllner et al. 2016
T. Stöllner, C. von Rüden, E. Hanning, J. Lutz, S. Kluwe, The enmeshment of eastern Alpine mining communities in the Bronze Age: from economic networks to communities of practice. In: G. Körlin, M. Prange, T. Stöllner, Ü. Yalçin (Hrsg.), From Bright Ores to Shiny Metals. Festschrift for Andreas Hauptmann on the Occasion of 40 Years Research in Archaeometallurgy and Archaeometry. Der Anschnitt, Beiheft 29, Bochum 2016, 75–108.

Thomas 2018
P. Thomas, Studien zu den bronzezeitlichen Bergbauhölzern im Mitterberger Gebiet. Der Anschnitt, Beiheft 38, Bochum 2018.

Turck 2019
R. Turck, Organising smelting places: a kexnote on Iron Age copper smelting in the Oberhalbstein (Canton of Grisons, Swizerland). In: R. Turck, T. Stöllner, G. Goldenberg (Hrsg.), Alpine Copper II – Alpenkupfer II – Rame delle Alpi II – Cuivre des Alpes II: New Results and Perspectives on Prehistoric Copper Production. Der Anschnitt, Beiheft 42, Bochum 2019, 209–228.

Unger 1972
H. Unger, Der Lagerstättenraum Zell am See: VI. Saal-Alm: Begehungsbericht – Anlage 24, Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen 13, 1972, 109–111.

Van Gijseghem, Whalen 2017
H. Van Gijseghem, V. H. Whalen, Mining, ritual, and social memory: an exploration of toponymy in the Ica Valley, Peru. In: S. A. Rosenfeld, S. L. Bautista (Hrsg.), Rituals of the Past: Prehispanic and Colonial Case Studies in Andean Archaeology. Boulder 2017, 267–297.

Vohryzka 1968
K. Vohryzka, Die Erzlagerstätten von Nordtirol und ihr Verhältnis zur alpinen Tektonik, Jahrbuch Geologische Bundesanstalt 111, 1968, 3–88.

Wagner 1943
K. H. Wagner, Nordtiroler Urnenfelder. Römisch-Germanische Forschungen 15, Berlin 1943.

Wartbichler 2013
H. Wartbichler, Kampf auf der Schlaberstatt, Pinzgauer Nachrichten, 10.10.2013, 16.

Markus Staudt
Institut für Archäologien
Universität Innsbruck
Innrain 52a
6020 Innsbruck
Österreich
markus.staudt@uibk.ac.at
orcid.org/0000-0003-3134-2276

Gert Goldenberg
Institut für Archäologien
Universität Innsbruck
Innrain 52a
6020 Innsbruck
Österreich
gert.goldenberg@uibk.ac.at
orcid.org/0000-0002-2897-2886

Roman Lamprecht
Institut für Archäologien
Universität Innsbruck
Innrain 52a
6020 Innsbruck
Österreich
roman.lamprecht@student.uibk.ac.at
orcid.org/0000-0001-8633-0964

Bianca Zerobin
Institut für Archäologien
Universität Innsbruck
Innrain 52a
6020 Innsbruck
Österreich
bianca.zerobin@uibk.ac.at
orcid.org/0009-0003-6349-1257

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 177–198
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s177

Hasenfibeln im Barbaricum

Andrzej Kokowski
Romka Bartkowiak
Robert Kraszczuk

Zusammenfassung

Der Fund einer Scheibenfibel mit hasenförmigem Körper in Jastrowie (Nordpolen) gab Anlass zur Frage, in welchem Umfang dieser Fibeltyp in Europa vorkommt. Im vorliegenden Artikel werden Informationen über 192 weitere Fibeln dieser Form von 100 Fundorten aus den römischen Provinzen und dem Barbaricum gesammelt und die Typologien der hasen- und kaninchenförmigen Fibeln verglichen. Es wird analysiert, in welchen Regionen Fibeln mit hasen- oder kaninchenförmigen Körpern vorkommen. Zudem wird das Problem der Identifizierung des Herstellungsortes dargestellt, wobei auf die unterschiedlichen Größen der einzelnen Exemplare hingewiesen wird. Es besteht die Möglichkeit der Existenz gotischer Zwischenhändler bei ihrer Verbreitung im Barbaricum. Vermutet wird, dass ihr Auftreten nördlich des römischen Limes mit den Markomannenkriegen zusammenhängen könnte. Das Vorhandensein solcher Fibeln am Schwarzen Meer könnte mit der dortigen Präsenz der 5. Makedonischen Legion in Verbindung gebracht werden.

Schlüsselbegriffe

Barbaricum, hasenförmige Fibeln Feugère 29a.14, Verbreitungsgebiet, Römische Provinzen, Römische Kaiserzeit

Abstract – *Hare Brooches in Barbaricum*

The discovery of a disc brooch with a hare-shaped body in Jastrowie (northern Poland) gave rise to the question of the extent to which this type of brooch occurs in Europe. This paper collects information on 192 other brooches of this form from 100 sites from the Roman provinces and the Barbaricum and compares the typologies of the hare- and rabbit-shaped brooches. The areas of occurrence of brooches with hare- or rabbit-shaped bodies are analysed. In addition, the problem of identifying the place of their production is presented, drawing attention to the differences in the size of individual specimens. There is the possibility of the existence of Gothic intermediaries in their distribution in Barbaricum. It is suggested that their appearance north of the Roman limes could be linked to the Marcomannic wars. The presence of such fibulae on the Black Sea may be related to the presence of the 5th Macedonian legion there.

Keywords

Barbaricum, hare-shaped brooches Feugère 29a.14, distribution, Roman provinces, Roman period

1. Einführung

Objekte römischen Ursprungs, die in die Gebiete des europäischen Barbaricums gelangten, sind seit langem ein wichtiger Gegenstand des Interesses und der Analyse provinzialrömischer Forschung. Die jahrelangen Forschungen zu dieser Kategorie von Funden, die gemeinhin als römische Importe bezeichnet werden, haben zu einem bedeutenden Wandel in der Interpretation der Art und Weise geführt, wie sie nach Mitteleuropa gelangten. Wir sind von der Annahme, dass sie im klassischen Sinne importiert, also von römischen Kaufleuten erworben wurden, zu Überlegungen übergegangen, in denen ihre Präsenz, beispielsweise in germanischen Kulturen, auch in anderen Kategorien betrachtet wird: als diplomatische Geschenke, als Beutegut oder als klassisches *displaced property* (Umsiedlungseigentum). Es wurde außerdem festgestellt, dass es einen sekundären, barbarischen Markt gab, der fremde Gegenstände in Gebiete weiterverteilte, die von den römischen Händlern nicht erreicht wurden. Aus diesem Grund empfehlen die Autoren des Großprojekts „Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum“ (CRFB), den Begriff „Import“ unter Anführungszeichen zu setzen.[1]

Das CRFB-Projekt zielt darauf ab, das Wissen über alle römischen Artefakte zu vervollständigen, die das Barbaricum erreichten, unabhängig davon, wie sie hierher kamen. Bislang wurden achtzehn Bände des Korpus veröffentlicht, die jeweils einer anderen Region zugeordnet sind.[2]

1 Laser, von Schnurbein 1994.

2 Bundesländer Brandenburg und Berlin (D1); Freistaat Sachsen (D2); Bundesland Mecklenburg-Vorpommern (D3); Hansestadt Bremen und Bundesland Niedersachsen (D4); Freie und Hansestadt Hamburg und Land Schleswig-Holstein (D5); Land Sachsen-Anhalt (D6); Land Nordrhein-Westfalen, Landesteile Westfalen und Lippe (D7); Freistadt Thüringen, Teil 1: Südharzvorland, Saale-Elster-Region, Thüringer Wald (D8); und: Litauen; Komitat Szolnok in

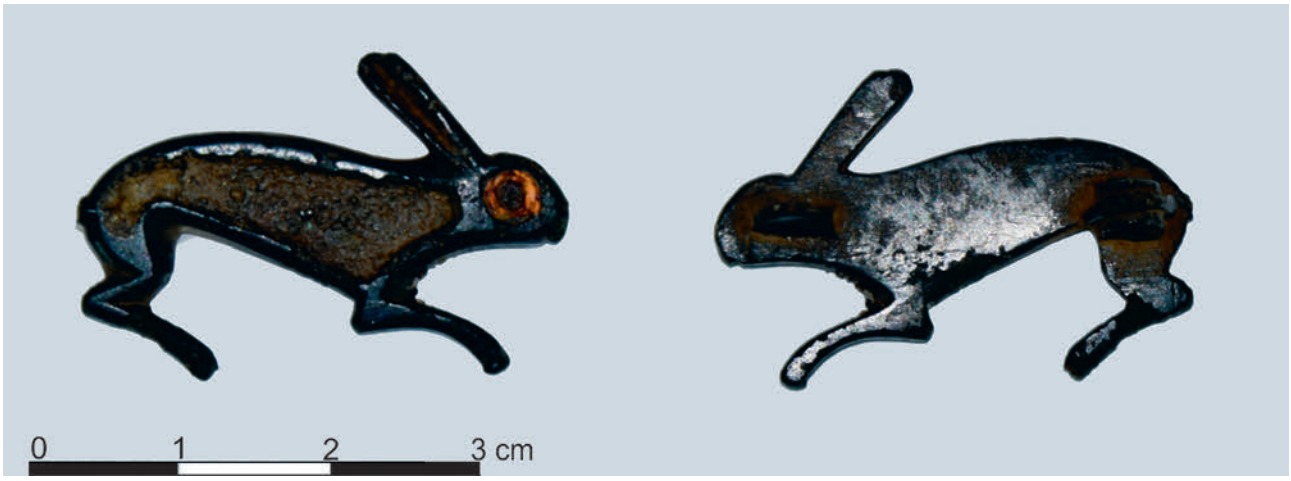


Abb. 1. Hasenfibel von Jastrowie, Kr. Złotów, Woi. wielkopolskie, Polen (Foto: J. Siwczyński).

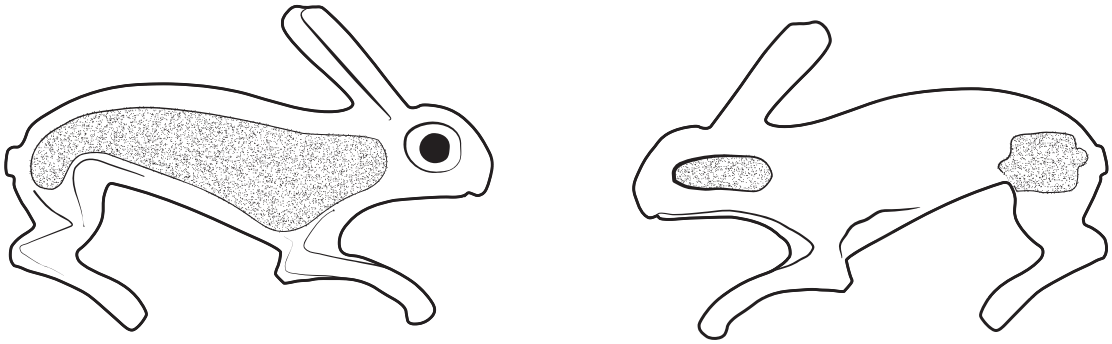


Abb. 2. Hasenfibel von Jastrowie (Zeichnung: A. Schwab).

In einer Zusammenfassung ihres Inhalts wurde festgestellt, dass sie Informationen über 105.181 „Importe" enthalten.[3] Es zeigte sich auch, dass 89,56 % dieser Zahl auf Münzen (47,99 %) und Perlen (41,57 %) entfallen. Die restlichen umfassen knapp 11.000 Funde, die sich aus folgenden Gruppen zusammensetzen: Gefäße, Teile von militärischen Ausrüstungen, Metallteile von Trachten und andere, die als Varia bezeichnet sind. Interessant ist, dass die Fibeln in den veröffentlichten Bänden des CRFB in 768 Exemplaren erfasst sind, was nur 0,73 % der dort gesammelten Funde ausmacht.[4] Von dieser Gruppe sind 180 emaillierte Fibeln verschiedener Typen, die am häufigsten im Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt (Deutschland) vorkommen. Diese Gruppe von Funden ist für uns teilweise von Interesse.

Natürlich kommen emaillierte Fibeln auch in Gebieten vor, die nicht von realisierten CRFB-Körperschaften abgedeckt werden. Auch sie waren bereits mehrfach Objekt eines eingehenden Interesses. Ihre Originalität verlangte nicht nur nach Antworten auf die Frage nach ihrer Herkunft. Es wurde auch untersucht, inwieweit bestimmte Formen und Muster in Gebieten außerhalb des römischen Limes vorkommen. So trug Magdalena Mączyńska Funde von Emailscheibenfibeln mit Schachbrettmustern zusammen, dazu auch Scheibenfibeln mit seltenen Tiermotiven (Raubvogel-, Hase-, Vogel- und Rehdarstellung), aber auch weniger häufig registrierte figurale Fibeln, zum Beispiel Schildkrötenfibeln.[5] Dieselbe Forscherin erfasste zusammen mit Agnieszka Urbaniak weitere emaillierte Fibelarten (nicht nur mit Tiermotiven).[6] Für das Gebiet des Ostbaltikums wurde dies von Wojciech Nowakowski,[7] für

Ungarn; Rumänien, Kreis Arad (RO1), Kreis Vaslui (RO2); Polen: Mazury/Masuren (PL1), Małopolska/Kleinpolen (PL2), Mittelpolen (PL3); Lubelszczyzna/Lubliner Land (PL4), Krajna (PL6).

3 Kokowski et al. im Druck a. – Kokowski et al. im Druck b.

4 Kokowski et al. im Druck b, Tab. II.

5 Mączyńska 2016, 453–459.

6 Mączyńska, Urbaniak 2006.

7 Nowakowski 2016.

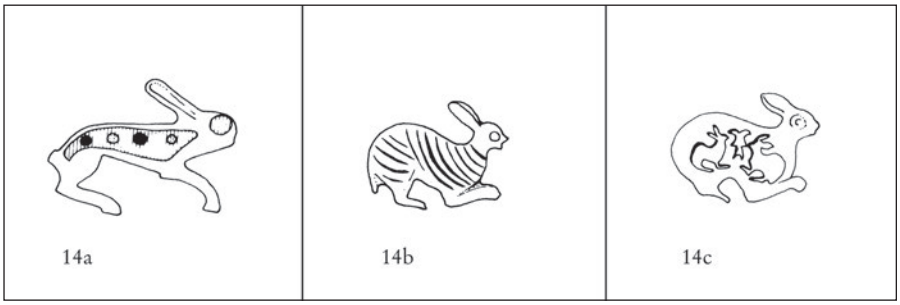


Abb. 3. Typologie der Hasenfibeln nach Michel Feugère (Feugère 1985, 387 und Abb. 59).

die Slowakei von Erik Hrnčiarik[8] und für das Gebiet von Böhmen von Eduard Droberjar[9] durchgeführt. Eine wichtige Ergänzung ist die Studie von Małgorzata Tuszyńska.[10] Es sei darauf hingewiesen, dass es sich bei den angegebenen Veröffentlichungen um ausgewählte Beispiele aus einer Liste handelt, die eine Diskussion über emaillierte Fibeln aus dem Barbaricum beinhaltet.

2. Neuer Fund – neue Fragen

Im Jahr 2020 wurde ein ungewöhnlicher Fund in der Nähe der Stadt Jastrowie (Gemeinde Loco, Kreis Złotów, Woiwodschaft wielkopolskie, AZP-Gebiet 31-26, Nordpolen) gemeldet. Dort wurde eine römische Scheibenfibel aus Kupferlegierung mit einem Körper in Form eines laufenden Hasen gefunden. Das Fundstück war ohne Spirale, Nadel und Nadelhalter. Der Körper des Tieres war einst vollständig mit Emaille gefüllt, die sich nicht erhalten hat; Reste der orange-roten Farbe füllen jedoch das ringförmige Feld um das Auge des Tieres (Abb. 1–2). Die Länge der Fibel beträgt 3,1 cm, die Höhe 2,05 cm, die Dicke der Scheibe 0,25 cm, das Gesamtgewicht 4,71 Gramm. Das Artefakt wird im Landesamt für Denkmalschutz in Piła aufbewahrt und soll später in das Muzeum Ziemi Złotowskiej (Kreismuseum) in Złotów überführt werden. Der Fund wurde zusammen mit einer Sammlung von anderen Fibeln in einer lokalen Publikation veröffentlicht.[11]

Bislang wurden drei weitere ähnliche Fibeln im Gebiet des europäischen Barbaricums publiziert. In Bjärs auf Gotland (Schweden) wurden in dem Brandgrab 46 zwei fast identische Stücke gefunden,[12] die auf das Ende des 2. Jahrhunderts datiert werden. Auch in Slatina in Böhmen wurde ein beschädigtes Fragment einer vergleichbaren Fibel gefunden, die wahrscheinlich ebenfalls aus einem Brandgrab stammt.[13] Die Seltenheit dieser Funde hat uns veranlasst, nicht nur Fragen zur Datierung und zur Herkunft des Jastrower Fundes zu stellen, sondern auch zum Bild des allgemeinen Vorkommens solcher Fibeln im Zusammenhang mit ihrer Präsenz in germanischen Gebieten.

Das Motiv des Hasen ist in verschiedenen Formen – sowohl als figurale Scheibenfibel als auch Dekorationselement auf Scheibenfibeln anderer Formen – im europäischen Teil des Römischen Reiches recht weit verbreitet. Ein markantes Beispiel ist die berühmte emaillierte Scheibenfibel vom Typ Jobst 27d aus Lauriacum (bei Enns, Österreich). Es stellt eine Szene dar, in der ein Hase von einem Adler oder Falken angegriffen wird.[14] Auf anderen Fibeln ist auch ein Hund dargestellt, der einen Hasen oder ein Kaninchen jagt.[15]

Im Zusammenhang mit dem Fund von Jastrowie war es für uns daher von großem Interesse, wie der allgemeine Kenntnisstand zu Hasenfibeln in den Gebieten des Römischen Reiches ist: in den folgenden Kapiteln widmen wir uns ihrer Typologie, Verbreitung und Datierung.

3. Typen und Typologien

Die erste Zusammenstellung wurde von der ungarischen Forscherin Ilona Ibolya Sellye vorgenommen, der 24 dieser Funde bekannt waren. Sie erstellte auch eine grundlegende Klassifizierung der Gruppe der als Hasenfibeln bezeichneten Fibeln (ohne Unterscheidung zwischen den Formen Hase und Kaninchen) in fünf Typen.[16]

8 Hrnčiarik 2013, 123–124.
9 Droberjar 2016, 501–503, 506–507.
10 Tuszyńska 2006.
11 Kraszczuk 2021, 42.
12 Silvén 1961, 88 und Abb. 11. – Stjernquist 1996, 204 und Nr. 639; 205 und Abb. 639. – Die Funde werden im Historiska Museet Stockholm unter der Nr. SHM 80–62 aufbewahrt.
13 Píč 1905, 111 und Abb. 56/15.
14 Jobst 1975, 204 und Taf. 45/310; 69/310. – Dazu auch Mączyńska 2016, 257 und Abb. 4.
15 Matouschek, Nowak 1981–1982, Taf. 12/1–7.
16 Sellye 1939, 77–78 und Taf. XIII/1–5. – Die bei I. Sellye zu findende Information über elf Fibeln aus Siscia, die sich im Museum in

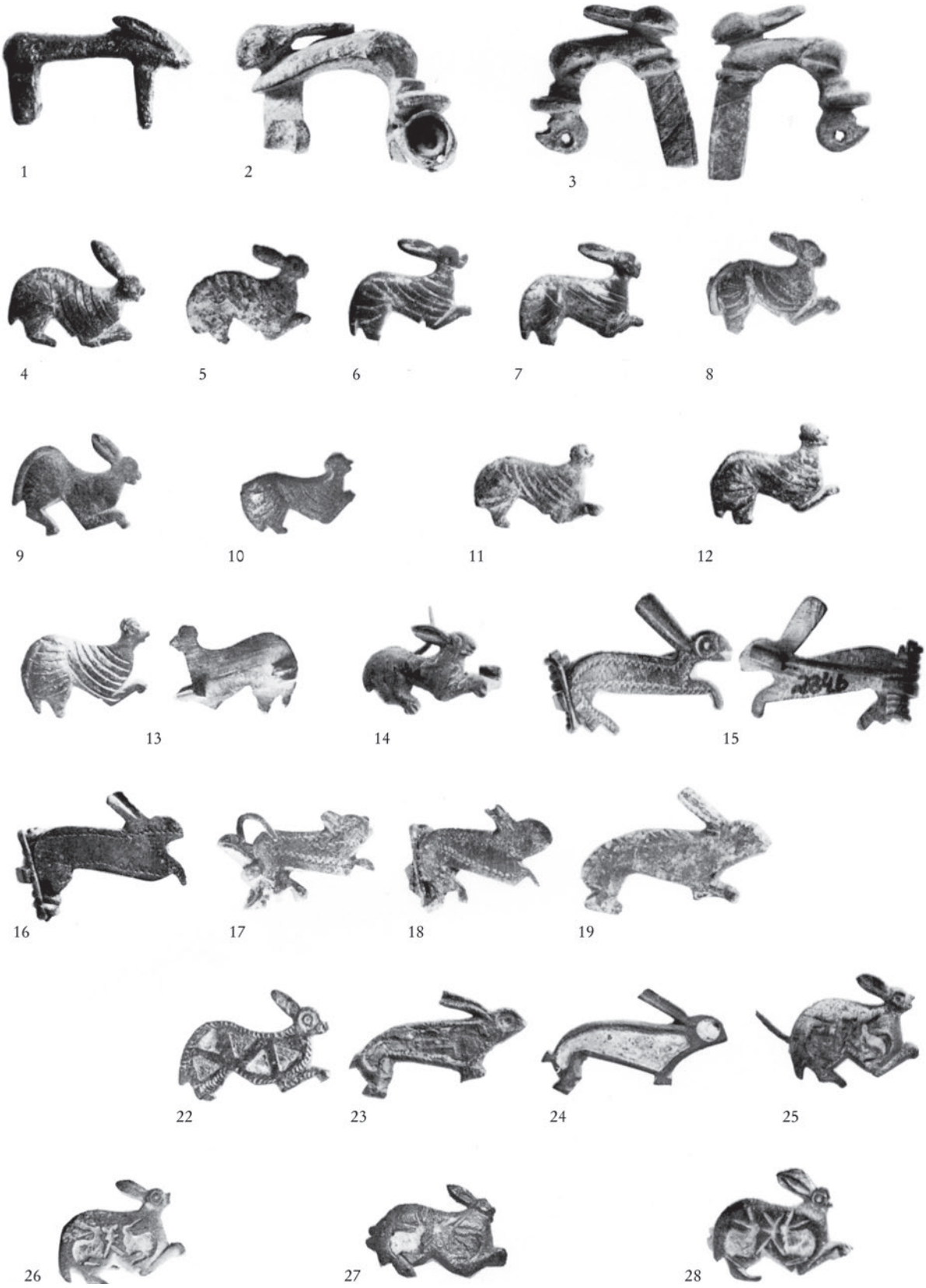


Abb. 4. Typologie der Hasenfibeln nach Johann Matouschek und Heinz Nowak (Matouschek, Nowak 1981–1982, Taf. 11): Typ 1: 1–3, Typ 2a: 4–14, Typ 2b: 15–19, Typ 2c: 22–28. – 23–24 entsprechen Feugère Typ 29.14a, 4–14 dem Typ 29.14b und 25–28 dem Typ 29.14c.

Literatur	Typ					
	Hase		Kaninchen	Hase		Kaninchen
Sellye 1939			XIII: 4	XIII: 1, 2, 3, 5		
Feugère 1985			F.29a.14b	F.29a.14a		F.29a.14c
Matouschek, Nowak 1981–1982	1a	1b	2a	2b	2c	2c: 25–28
Heeren, van der Feijst 2017			57j16	57j15		57j16

Tab. 1. Vergleich der wichtigsten Typologien von Hasen- und Kaninchenfibeln.

Später wurden weitere Typologien dieser Form publiziert. Die am weitesten verbreitete stammt von Michel Feugère (im Folgenden F.), der die Hasenfibelform als Untertyp 14 des Typs 29a bezeichnete und dabei drei Grundvarianten herausstellte: a) eine laufende Hasenform (franz. *lièvre*) mit einem meist emaillierten Körper (es gibt auch Varianten ohne Emaille); b) ein sitzendes Kaninchen (franz. *lapin*) mit einem Körper, der in der Niello-Technik verziert ist; c) ein sitzendes Kaninchen mit der Darstellung zweier sitzender Tiere, meist in durchbrochener Form, auf seinem Kaninchenkörper[17] (Abb. 3). Er erarbeitete auch eine Zusammenstellung der ihm bekannten Funde von Hasenfibeln, wobei er nur für den Typ F.29a.14b (Kaninchenfibeln) eine Verbreitungskarte erstellte.[18]

Eine weitere bemerkenswerte Klassifizierung geht auf zwei österreichische Forscher, Johann Matouschek und Heinz Nowak (im Folgenden M/N), zurück, die eine ausführlichere, in zwei Gruppen unterteilte Typologie vorlegten: 1) Fibeln mit der Vollplastikfigur des Hasen mit Untertypen: 1a) Figur in Bewegung; 1b) sitzende Figur; und Gruppe 2) flache Figurendarstellungen (die sie aufgrund des Vorhandenseins eines flachen Teils der Figur, an dem der Verschlussmechanismus angebracht war, als „halbplastisch" bezeichneten) mit drei Untertypen: 2a) Figur eines sitzenden Hasen; 2b) Figur eines springenden Hasen und 2c) Figur eines springenden Hasen, verziert mit Zellenemail (Abb. 4).[19]

Unter den anderen Klassifizierungsversuchen ist ein interessanter Vorschlag der niederländischen Forscher Stijn Heeren und Lourens van der Feijst hervorzuheben, die für die in den „Low Countries" (Niederlande, Belgien und angrenzende Gebiete Deutschlands und Luxemburgs) festgestellten Fibeln eine Unterscheidung in zwei Typen vorgenommen haben. Diese spiegeln die Arten der vorgestellten Tiere der Familie *Leporidae* wider: Typ 57j15 als Hase (gemeint sind schmale, größere Exemplare, wo das Tier in Bewegung gezeigt wird, mit langen, großen Ohren – *Lepus*); und Typ 57j16 als (trächtiges) Kaninchen (kräftig, wird in Veröffentlichungen oft als „sitzender Hase" bezeichnet; deutlich kleinere Exemplare, mit kurzen, kleinen Ohren – *Oryctolagus cuniculus*).[20]

Diese Beobachtung lässt den Schluss zu, dass in der Typologie von Feugère Typ 29a.14a den Hasen und 29a.14b–14c das Kaninchen repräsentiert. Auch im Vorschlag von Matouschek/Nowak stellt ihr Typ 2a höchstwahrscheinlich ein Kaninchen dar. Die von Heeren und van der Feijst vorgelegte Studie zeigt, dass es in den „Low-Countries" zwei Exemplare der ersten und fünf Exemplare der zweiten Art gibt.[21]

Die Synchronisierung der vier typologischen Vorschläge ist weder einfach noch eindeutig, aber es ist zu bedenken, dass es innerhalb der definierten Typen eine ganze Reihe von Varianten gibt. Es gibt auch Funde, die kaum unter diese Definitionen fallen. So hat der Typ 57j15 der oben genannten niederländischen Forscher, der einzigen Abbildung nach zu urteilen, einen deutlich längeren Schwanz als die anderen oben genannten Funde. Um diese Vorschläge zusammenzufassen, haben wir eine Tabelle erstellt (Tab. 1).

4. Auswertung des Materials

Wir haben Informationen über 192 Fibeln gesammelt, die Tiere der Familie der *Leporidae* plastisch darstellen – der Fund aus Jastrowie ist das 193. Objekt. Diese Zahlen bedürfen eines Kommentars: Wir sind uns natürlich bewusst, dass wir bei der Suche nach den Fibeln, die uns interessieren, nur den Stand unserer Möglichkeiten erreicht haben. Wir bezweifeln zum Beispiel, dass sie nicht auch in Tremblois à Villiers-le-Duc (Frankreich) gefunden wurden. In der

Zagreb befinden sollen, wurde in der späteren Literatur zu diesem Thema nicht bestätigt.

17 Feugère 1985, 383, 387 und Abb. 59/14a–c.

18 Feugère 1985, 392 und Abb. 64.

19 Matouschek, Nowak 1985–1986, 202.

20 Heeren, van der Feijst 2017, 152–157.

21 Heeren, van der Feijst 2017, 157, siehe besonders Tab. 56.

Tabelle der Fibelfunde, die Samantha Heitzmann veröffentlicht hat, sind neun Funde von zoomorphen Exemplaren der Gruppe 29a von Michel Feugère verzeichnet, unter denen sich auch solche befinden könnten, die für uns von Interesse sind.[22] Uns liegen auch nicht schlüssige Informationen über einen möglichen Fund einer hasen- oder kaninchenförmigen Fibel in der Nähe von Odessa (Ukraine) vor. Leider hat uns der Krieg daran gehindert, diese Information zu verifizieren. Bereits in der Auswertungsphase unseres Textes erhielten wir Informationen über fünf unpublizierte Funde aus Augsburg und drei weitere, publizierte Funde aus Raetien, die wir nicht erreichen konnten. Das potenzielle Ausmaß der nicht erfassten Funde, die von Amateuren mit Metalldetektoren gemacht werden, lässt sich am besten am Beispiel der Britischen Inseln zeigen, wo sie nach und nach erfasst werden. Wir haben dennoch versucht, die im Internet verfügbaren Funde in unsere Liste aufzunehmen. Es stellt sich jedoch die Frage, wie hoch die Dunkelziffer in den kontinentalen Gebieten ist, wo es kein solches System der Eintragung von Denkmälern wie auf den Britischen Inseln gibt. Schließlich könnte deren Aufdeckung das von uns skizzierte Bild des Vorkommens der Hasenfibeln beeinflussen. Wir haben auch keine anonymen Funde aus den verschiedenen Altertumssammlungen des Kontinents aufgenommen.[23]

Es handelt sich um eine Sammlung von Funden, die mit vielen Mängeln behaftet ist. Ihre Typologie ist zwar nicht wirklich problematisch, aber es fehlen viele Details zu Standort, Kontext und metrischen Angaben. Es gibt auch einige wenige Funde mit einer sehr allgemeinen Ortsangabe, die sich auf die Angabe der Provinz oder des Landes beschränkt. Die absolute Mehrheit der gesammelten Objekte stammt aus verschiedenen alten Sammlungen. Daher ist uns nicht nur der Kontext unbekannt, in dem sie im Boden deponiert wurden, sondern viele von ihnen sind auch sehr allgemein verortet. Da wir also nur sehr wenig über die Umstände wissen, können wir sie nicht grundsätzlich interpretieren: „Untergang" als zufälliger Verlust, unabsichtliche oder absichtliche Niederlegung in einer Siedlung, Grabfund. In drei Fällen, nämlich bei der Untersuchung des Tempels im antiken Vindinum (Le Mans, Frankreich) und vor allem in Magny-Cours, können wir sogar einen Votivcharakter dieser Funde annehmen.[24] Der dritte, ein Quellopferfund von Bad Pyrmont (Niedersachsen, Deutschland),[25] braucht einen zusätzlichen Kommentar.

Die hasenförmige Fibel, die an diesem Ort gefunden wurde, könnte eine barbarische, wahrscheinlich germanische Nachahmung eines römischen Produkts sein. Es gibt aber auch eine zweite Möglichkeit: Das römische Produkt diente den germanischen Handwerkern als Grundlage für die Anbringung von geprägtem Silberblechdekor. Es gibt viele Beispiele für diese Art der Bearbeitung römischer Importe, die wahrscheinlich aufgrund einer anderen Ästhetik oder einer unpassenden Symbolik an den lokalen Geschmack angepasst wurden. Ein klassisches Beispiel für solche Bearbeitungen sind die berühmten Zierscheiben aus dem militärischen Votive-Kriegsdepot von Thorsberg (Schleswig-Holstein, Deutschland – Stufe C1b der Römischen Kaiserzeit, ca. 220–240 n. Chr.)[26]. Detaillierte Untersuchungen haben ergeben, dass der Handwerker, der sie herstellte, über römische Stempel verfügte, die das Einprägen in das Blech ermöglichten. Er verfügte auch über Stempel mit wichtigen Elementen der germanischen religiösen Symbolik – in diesem Fall mit Abbildungen verschiedener Tiere. Es stellt sich daher die Frage, ob es sich um einen Germanen handelt, der sein Handwerk im Römischen Reich erlernt hat, oder um einen römischen Handwerker, der für die Germanen in *Germania* tätig war.[27] Ein weiter zurückliegendes Beispiel für die Anpassung römischer Produkte an lokale Bedürfnisse ist die Umwandlung von Goldmünzen in Anhänger (Medaillons), entweder durch das Hinzufügen von Ösen oder durch den Bau eines ganzen Münzrahmens, der es ermöglicht, die Münze als Anhänger zu tragen.[28] Denn es ist bekannt, dass die aus dem Römischen Reich in großem Umfang importierten Schwerter im Barbaricum mit Griffen versehen wurden, die der lokalen Ästhetik der damaligen Zeit entsprachen.[29] Dennoch müssen wir die Frage der Interpretation der Herkunft der Fibel aus Bad Pyrmont offen lassen.

Wir konnten jedoch einige der Angaben dieser Funde in unserer Fundliste (Fundliste 1) korrigieren. So handelt es sich bei dem in der Zusammenstellung von Feugère als „Allemagne" (Deutschland) bezeichneten Exemplar, dessen Fundort unbekannt ist,[30] in Wirklichkeit um einen Fund aus

22 Heitzmann 2019, 319 und Abb. 9. – Die Autorin verweist hier auf ihre unveröffentlichte Dissertation.
23 Z. B. Niessen 1896.
24 Chevet et al. 2014. – Rocque et al. 2019.
25 Teegen 1999, 183–184 und Taf. 13/b.
26 Als letzte: Blankenfeld 2015, 253–277 und Taf. 52–55.
27 von Carnap-Bornheim 1997, 94–99.
28 Bursche 1998, 129–164.
29 Biborski, Ilkjær 2006.
30 Feugère 1985, 407 und Nr. 6.

Gotland.[31] Derselbe Forscher beschrieb die Funde aus der Südukraine ohne Ortsangabe und zitierte lediglich eine Abbildung in der Veröffentlichung von Anatoly K. Ambroz.[32] Wir haben festgestellt, dass es sich um drei Funde von zwei Standorten handelt: Olbia (Ὄλβια), Grab 65 aus den Ausgrabungen von Boris V. Farmakovski im Jahr 1902[33] und Pantikapajon (Παντικάπαιον/Panticapaeum).[34] Weitere kleinere Korrekturen wurden in die Fundliste aufgenommen.

Wir haben versucht, die Größen der verschiedenen Typen zu vergleichen. Während der kaninchenförmige Typ eher standardisiert zu sein scheint – die absolute Mehrheit der erfassten Fälle ist 21–23 mm lang, wobei die meisten 23 mm messen – ist der hasenförmige Typ vielfältiger. Das kleineste Exemplar ist eine Miniatur-Fibel von 20 mm Länge aus Petronell,[35] was möglicherweise auf den schlechten Erhaltungszustand zurückzuführen ist, und eine aus Cantelupe Road (bei Haslingfield, Großbritannien);[36] die beiden größten Exemplare messen 41 mm.[37] Die größte Anzahl von Funden liegt im Längenbereich von 30–34 mm (27 Fibeln) – dazu zählen die Funde aus Jastrowie und Gotland. Die Gruppe der Fibeln mit einer Länge von 22–29 mm umfasst zwar bis zu neun Exemplare, aber die einzelnen Längen sind jeweils mit höchstens vier Funden vertreten. Die größten Fibeln mit einer Länge von 40 und 41 mm wurden hauptsächlich in Großbritannien gefunden,[38] nur eine stammt aus Wagna in Österreich.[39]

5. Verbreitung

Die Analyse der Mengen der einzelnen Typen (Tab. 2) ergab, dass der Typ F.29a.14a / M/N.2b mit mindestens 90 Funden[40] und der Typ F.29a.14b / M/N.2a mit mindestens 75 Funden am zahlreichsten vertreten waren. Die verbleibenden Typen sind, wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt, zahlenmäßig gering. Sie zeigt auch, dass hasenförmige Fibeln und kaninchenförmige Fibeln sehr selten in denselben Fundorten gefunden wurden.

Interessant ist die Verbreitung der untersuchten Fibeln (Abb. 5). Mehr als die Hälfte des gesammelten Materials stammt aus dem heutigen Gebiet Österreichs, aus Ungarn und den angrenzenden Gebieten Serbiens. Ohne Berücksichtigung der Zweifel an den Fibeln, die in der Zagreber Sammlung vermutet werden, sind es 81 Funde. Weniger als die Hälfte davon stammt aus dem Gebiet des heutigen Frankreichs (31), mit den angrenzenden Gebieten der Niederlande, Deutschlands, Luxemburgs und der Schweiz sind es 57 Funde, und 41 stammen aus englischem Gebiet.

Noch interessanter ist die Verbreitung der beiden Haupttypen. Die von uns erstellten Karten zeigen, dass hasenförmige Fibeln in der römischen Provinz *Noricum* am häufigsten vorkamen, gefolgt von *Gallia Lugdunensis* und *Britannia*. Sie kamen auch in der Provinz *Belgica* an der Grenze zu *Gallia Lugdunensis* und im Osten in der Provinz *Moesia* vor (Abb. 6). Diese Fibeln fanden auch außerhalb des römischen Staates ihren Weg, wie vier ihrer Fundorte außerhalb des Limes belegen.

Bei den kaninchenförmigen Fibeln hingegen zeigt sich eine deutliche Konzentration der Funde in *Noricum* und verstreute Funde in ganz Gallien (Abb. 7). In dieser Gruppe finden sich auch interessante Funde aus dem süd-östlichen Teil der Provinz *Britannia* und aus dem *Regnum Bosporanum* am Schwarzen Meer, von denen die letztgenannten aufgrund ihrer abgelegenen Lage interessant sind.

6. Werkstätten

In der Literatur wurde versucht, die Werkstätten zu identifizieren, die die Objekte produzierten. So veröffentlichte Evgenija Genčeva ein Bleimodell, höchstwahrscheinlich einer hasenförmigen Fibel, die aus Novae (Bulgarien) stammen soll.[41] Es handelt sich jedoch eher um eine Fibel der ersten Gruppe nach der Matouschek/Nowak-Klassifikation. Sorin Cociş hingegen verweist – *expressis verbis* – auf Werkstätten in Novae und Carnuntum, in denen vollplastische Fibeln gegossen worden sein sollen.[42] Weiter zeigte er auch eine Gussform für Hasenfibeln aus Napoca (Cluj-Napoca, Rumänien – sie könnte zum Gießen von Fibeln des Typs F.29.14a verwendet worden sein), die eine dort funktionierende Werkstatt beweisen soll.[43] Feugère war aber schon der Meinung, dass solche Werkstätten auch in Gallien funktioniert haben müssten. Er geht davon aus, dass sie in Alésia (im Falle von Atelier B, das er definiert hat) und in Alésia und Augst (im Falle von Atelier C) zu suchen sind, was einen

31 M. Feugère bezieht sich auf eine Veröffentlichung von Thomas 1966, 145 und Abb. 11.
32 Feugère 1985, 408 und Nr. 17.
33 Ambroz 1966, 35.
34 Ambroz 1966, 35 und Taf. 15/17–18.
35 Fundliste 1, Nr. 65.3.
36 Fundliste 1, Nr. 17.
37 Fundliste 1, Nr. 24; 90.2.
38 Fundliste 1, Nr. 10; 19.1–2; 24.
39 Fundliste 1, Nr. 90.2.
40 Die wahrscheinlichste Art, diese Gruppe einzubeziehen, wäre die Einbeziehung von Funden des Typs M/N.2c, von denen es zwölf gab.
41 Genčeva 2004, 119–120 und Taf. XXVII/2.
42 Cociş 2019, 112 und Taf. 117/9; Taf. 121/22.
43 Cociş 2016, 513–514 und Abb. 2/13.

Fundort / Typ	Hase		Kaninchen	Hase		Kaninchen
	M/N.1a	M/N.1b	M/N.2a F.29a.14b	M/N.2b F.29a.14a	M/N.2c	F.29a14c
1. Adriach (A)				1		
2. Alésia (F)			5			1
3. Amiens (F)				2		
4. Andard (F)			1			
5. Augsburg (D)			1			
6. Augsburg (D)			1			
7. Augst (CH)			1	1		
8. Avenches (CH)			6			
9. Bad Pyrmont (D)				1		
10. Baldock (GB)				1		
11. Bayard-sur-Marne (F)			1	1		
12. Belgrad (SRB)				1		
11. Bjärs (S)				2		
14. Bregenz (A)				1		
15. Brigetio (H)				4		
16. Burghöfe (D)			3			
17. Cantelupe Road (GB)				1		
18. Carnuntum (A)		1	3	4	8	
19. Catterick (GB)			1	1		
20. Champagnole (F)			1			
21. Chichester (GB)				1		
22. England (GB)			1	3		1
23. Fampoux (F)			1			
24. Fincham (GB)				1		
25. Frankreich (F)			1	1		2
26. Gedgrave (GB)			1			
27. Hacheston (GB)				2		
28. Hemingby (GB)				1		
29. Hockwold (GB)				1		
30. Horitschon (A)			1			
31. Hungerford (GB)				1		
32. Isle of Wight (GB)			1	1		
33. Jastrowie (PL)				1		
34. Jois (A)			1			
35. Katzelsdorf (A)			4	1	1	
36. Kirmington (GB)				1		
37. Köln (D)			1			
38. Langres (F)			1			
39. Lavoye (F)				1		
40. Leicester (GB)				1		
41. Lincoln (GB)				2		
42. Little Cornard (GB)			1			
43. London (GB)						1
44. Long Melford (GB)				1		
45. Loretto (A)			1		2	
46. Lyons-la-Forêt (F)				1		
47. Magny-Cours (F)			1			
48. Martigny (CH)				1		
49. Marz (A)				2		
50. Metz (F)			1	1		
51. Moers (D)						1
52. Mollmannsdorf (A)				1	1	
53. Mont-Hérapel (F)				1		
54. Mühlendorf (D)			1			
55. Nanteuil-sur-Aisne (F)						1
56. Nether Wallop (GB)				1		

Tab. 2. Häufigkeit der verschiedenen Typen von hasen- oder kaninchenförmigen Fibeln an ihren Fundorten. – Legende: A = Österreich, CH = Schweiz, CZ = Tschechien, D = Deutschland, F = Frankreich, GB = Großbritannien, H = Ungarn, HR = Kroatien, L = Luxemburg, NL = Niederlande, PL = Polen, S = Schweden, SLO = Slowakei, SRB = Serbien, UA = Ukraine.

Fundort / Typ	Hase		Kaninchen	Hase		Kaninchen
	M/N.1a	M/N.1b	M/N.2a F.29a.14b	M/N.2b F.29a.14a	M/N.2c	F.29a14c
57. Norfolk (GB)				1		
58. North Kesteven (GB)				1		
59. Nördliches Burgenland (A)		1				
60. Novi Banovci (SRB)				1		
61. Olbia (UA)				1		
62. Österreich (A)				1		
63. Ousden (GB)				1		
64. Pantikapajon (UA)			2			
65. Petronell (A)			2	3		
66. Podersdorf (A)		1				
67. Richborough (GB)						1
68. Röszke (H)				1		
69. Serbien (SRB)						1
70. Shimpling (GB)			1			
71. Siscia (HR)				11		
72. Slatina (CZ)				1		
73. Stary Kostolac (SRB)				1		
74. Strebersdorf (A)	1		3	3		
75. Stupava-Mást (SLO)			1			
76. Suffolk (GB)				1		
77. Thistleton (GB)				1		
78. Titelberg (L)			3	1		
79. Trier (D)			1			
80. Ungarn (H)			2	2		
81. Utrecht-De Meern (NL)			5	2		
82. Vallée de la Saône (F)			1			
83. Vertault (F)			2			
84. Vichy (F)			1			
85. Vieux-Mont (F)			1			
86. Villiers-le-Duc (F)			1			
87. Vindinum (F)				1		
88. Vindonissa (CH)			1			
89. Vitudurum (CH)			1			
90. Wagna (A)		1	1	1		
91. Wellingore (GB)				1		
92. Wenhaston (GB)			1			
93. Wiltshire (GB)				2		
94. Winchester (GB)						1
95. Wien (A)				2		
96. Wien (A)			1			
97. Wien (A)				1		
98. Wiener Neustadt (A)					1	
99. Worlington (GB)			1			
100. Aelium Cetium (A)			1			
	1	4	75	90	13	
	5		178			10
	193					

Tab 2. Fortsetzung.

anderen Standort in Mittel-Ost-Gallien nicht ausschließt, wo die Funde eine deutliche Konzentration aufweisen.[44]

Dies sind offensichtlich zu wenige Argumente, um die Untersuchung in diesem Bereich fortzusetzen. Schon die Anzahl der Funde aus *Noricum* und *Pannonia* zeigt, dass der Fibeltyp in diesen Provinzen am beliebtesten war, so dass es auch dort Werkstätten gegeben haben muss, die sie herstellten. Ob wir also auch in der Provinz Britannien weitere Werkstätten dieser Fibeln vermuten können, muss ungewiss bleiben; obwohl das Vorhandensein größerer Fibeln in der letztgenannten Provinz eigene Werkstätten

44 Feugère 1985, 388–389.



Abb. 5. Verbreitung der hasen- oder kaninchenförmigen Fibeln. Die Nummern auf der Karte entsprechen den Nummern in Tabelle 2 und der Fundliste 1 (Grafik: K. Łucjan).



Abb. 6. Verbreitung der hasenförmigen Fibeln. Die Nummern auf der Karte entsprechen den Nummern in Tabelle 2 und der Fundliste 1 (Grafik: K. Łucjan).



Abb. 7. Verbreitung der kaninchenförmigen Fibeln. Die Nummern auf der Karte entsprechen den Nummern in Tabelle 2 und der Fundliste 1 (Grafik: K. Łucjan).

wahrscheinlich macht. Ein zweites Argument für das mögliche Vorhandensein von Werkstätten auf den Britischen Inseln ist die unterschiedliche Art und Weise, in der die Fibeln in Form eines Hasen verziert wurden, wobei die Emaille in regelmäßigen, diagonal (schräg) verlaufenden Feldern in Bezug auf den Hasenkörper angebracht wurde. Auf dem Kontinent scheint ein Muster zu herrschen, bei dem die Emaille in einem Feld angebracht wurde, das in etwa die Form des Torsos/Körpers des Tieres abbildet – wie im Fall des Fundes aus Jastrowie.

Hier können wir auch eine andere Hypothese aufstellen, nämlich dass die hasenförmigen Fibeln an verschiedenen Orten entstanden sein könnten. Damit wird der Möglichkeit Rechnung getragen, dass sie von fahrenden Handwerkern hergestellt wurden, die auf der Suche nach einem Markt für ihre Produkte von Ort zu Ort reisten. Zugegebenermaßen haben wir diese These auf der nachgewiesenen Tatsache umherziehender Handwerker im Barbaricum aufgebaut – wir schreiben darüber weiter oben bei der Besprechung des Fundes von Bad Pyrmont; aber die Existenz ähnlicher wandernder Spezialisten in den römischen Provinzen kann nicht ausgeschlossen werden.

Es gibt noch einen weiteren Punkt, der in Zukunft helfen könnte, die Suche nach den Produktionsstätten dieser Fibeln einzugrenzen. Wir haben den Eindruck, dass einige Orte einfach von einer solchen Suche ausgeschlossen werden können. In der großen Fibelsammlung von Lauriacum gibt es zum Beispiel kein einziges Stück in Form eines Hasen oder Kaninchens.[45] Das Gleiche gilt für die Fibelsammlung aus Augst/Kaiseraugst, wo nur zwei Exemplare vorhanden sind.[46] Wir sind uns natürlich darüber im Klaren, dass dies dem Forschungsstand an diesen Standorten geschuldet sein kann, dennoch kann diese Bemerkung nicht ignoriert werden.

Eine weitere wichtige These soll an dieser Stelle erwähnt werden. Es wird vermutet, dass hasen- oder kaninchenförmige Fibeln zur Kleidung von Mädchen und Kindern im Römischen Reich gehörten. Dafür gibt es nur einen einzigen Beweis in Form eines Fundes im Grab einer jungen Frau, das in Long Melford (Großbritannien) entdeckt wurde.[47] Die wiederholten Darstellungen dieser Tiere auf den Grabsteinen von Personen, die als Kinder oder sehr jung gestorben sind, bestätigen diese These jedoch.[48]

45 Jobst 1975.
46 Riha 1979.
47 Fundliste 1, Nr. 44.
48 Bauer 1957.

7. Datierung

Aufgrund des bereits erwähnten Mangels an Kontexten für die meisten Funde der hier behandelten Fibeln wird die Frage nach ihrer genauen Datierung noch lange offenbleiben, es sind nur Verallgemeinerungen möglich. Generell ist festzuhalten, dass Fibeln in Form eines sitzenden Kaninchens älter sind als solche in Form eines Hasen. Es wird angenommen, dass erstere zwischen 40 und 100 n. Chr. am häufigsten vorkommen.[49] So wurden auch die Funde aus Pantikapajon eingeschätzt.[50] Ein sehr guter Referenzpunkt für chronologische Überlegungen ist der Fund der Fibel Typ F.29a.14b in der sogenannten Kornhausgasse, Keller 3 in Augsburg. Es wird nämlich als sehr wahrscheinlich angesehen, dass das Gebäude im Jahr 69 n. Chr. zerstört wurde. Zu dieser Zeit fand der Bataveraufstand statt, der Augustus Vindelicum schwer traf.[51] Salvatore Ortisi hingegen vertritt unter Bezugnahme auf den Augsburger Fund die Auffassung, dass die mit der Niello-Technik verzierten Exemplare erst in die Mitte des ersten nachchristlichen Jahrhunderts zu datieren sind.[52]

Die hasenförmigen Fibeln kamen wahrscheinlich in Gebrauch, kurz bevor die Mode der kaninchenförmigen Fibeln aufhörte. In den wenigen Fällen, in denen ihre Chronologie ermittelt werden konnte, wird eine Zeitspanne vom frühen 2. Jahrhundert bis zur Wende des 2. zum 3. nachchristlichen Jahrhundert angegeben.[53] Die am besten datierten Funde stammen aus dem Gebiet des Barbaricums – aus Bjärs auf Gotland und Slatina in Böhmen, die mit aller Vorsicht auf das Ende der Markomannenkriege und kurz nach ihrer Beendigung datiert werden sollten (Näheres siehe Abschnitt 8). Diese Datierung erscheint auch für den Fund von Jastrowie am wahrscheinlichsten. Dies würde bedeuten, dass er in das Gebiet der Wielbark-Kultur gelangte, noch bevor die mit dieser Kultur identifizierten Goten das nordwestliche Gebiet vollständig verlassen hatten. Dies geschah in der Phase C1a (ungefähr erstes Viertel des 3. Jahrhunderts n. Chr.), die den *terminus ante quem* für den Fund von Jastrowie darstellt.[54] Danach blieb dieses Gebiet mindestens drei Generationen lang unbesiedelt.

8. Interpretation der barbarischen Funde

Vor allem unter Forschenden, die sich nicht mit dem Barbaricum befassen, hält sich hartnäckig die Meinung, dass die sogenannten römischen „Importe“ in dieses Gebiet das Ergebnis des Handels mit den dort lebenden Völkern waren. Umgangssprachlich wird davon ausgegangen, dass es sich um die sprichwörtlichen Handelskarren handelte, die auf der Suche nach dem ebenfalls sprichwörtlichen Bernstein durch das barbarische Hinterland zogen. Eine solche Vorstellung wurde offensichtlich von der Geschichte der sogenannten Bernsteinstraße beeinflusst, deren Betrieb den Barbaren den Zugang zu den Produkten der römischen Handwerkskunst erleichtern sollte.[55] Gleich zu Beginn unseres Beitrags haben wir bereits ein komplexeres Bild der Umstände gezeichnet, unter denen diese Produkte in die Tiefen des Barbaricums gelangten. Dies widerspricht nicht der Interpretation der Rolle, die die Bernsteinstraße bei der Verbreitung der „Importe“ unter den jenseits der Karpaten lebenden Vandalen und Goten spielte. Es zeigt lediglich, dass die römischen Kaufleute nicht immer ihre Lieferanten waren. Unabhängig von den Nuancen, die eine solche Sichtweise der Verteilung römischer Waren umgibt, ist es klar, dass die etablierte Ordnung in dieser Hinsicht durch die als Markomannenkriege bekannten militärischen Konflikte erschüttert wurde. Sie unterbrachen das Funktionieren der Bernsteinstraße, was bedeutete, dass der bisherige Zufluss römischer Produkte abgeschnitten war[56] – diejenigen, die dem traditionellen Austausch unterliegen, und diejenigen, die in Form von diplomatischen Geschenken und Sicherheitsgebühren für den Warentransport an lokale Eliten gingen.[57] Aber auch nach dem Ende dieser Route kamen die Produkte der römischen Werkstätten weiterhin ins Barbaricum. Einige von ihnen kamen nun auf dem Seeweg aus dem Norden, über die sogenannte Dänische Route,[58] andere

49 Rey-Vodoz 1998, 48 und Tab. 3; 50 und Tab. 4: dort ist die Zeitspanne 30/50–100 n. Chr. vorgeschlagen. – Mazur 2010, 40 und Abb. 8; 69–70.

50 Ambroz 1966, 34.

51 Bakker 1986, 104.

52 Ortisi 2002, 44.

53 Z. B. Chevet et al. 2014, 147.

54 Kokowski 1999b, 184–185 und Abb. 1.

55 Wielowiejski 1980. – Eine Bewertung der Auswirkungen der Bernsteinstraße auf die Entwicklung der Przeworsk-Kultur (Vandalen) findet sich in Kokowski 2003, 143–157.

56 Zu diesem Thema gibt es viel Literatur; wir beschränken uns hier auf die Texte von Jaroslav Tejral, der diese Diskussion von Seiten der Archäologie angestoßen hat: Tejral 1970. – Tejral 1993.

57 Es wird angenommen, dass das in Lachmirowice, Kr. Inowrocław, Kujawien, entdeckte Gräberfeld der Przeworsk-(Vandalen-)Kultur (siehe Zielonka 1951. – Zielonka 1953) von einer Gruppe genutzt wurde, die vom Schutz der auf der Bernsteinroute reisenden Kaufleute profitierte. In ihren Gräbern wurde eine ungewöhnlich große Anzahl von Gegenständen römischer Herkunft gefunden, die oft von besserer Qualität waren als die üblicherweise verzeichneten Importe. Dieser Friedhof wurde während der Markomannenkriege geschlossen, als die Bernsteinroute nicht mehr funktionierte.

58 Z. B. Wołągiewicz 1970, 233–236, 243. – Wielowiejski 1980, 94. – Lund Hansen 1987, 240–245.

waren wahrscheinlich Kriegsbeute, die von Kämpfern jenseits der Karpaten erbeutet wurden.

Wir haben oben festgestellt, dass die Fibeln für die Empfänger:innen in Jastrowie und Bjärs höchstwahrscheinlich im ersten Viertel des dritten Jahrhunderts n. Chr. eintrafen. Die Frage, wie sie zu den Empfänger:innen im barbarischen Hinterland gelangten, lässt drei Antworten zu. Die erste könnte lauten, dass sie auf dem Seeweg zu den dänischen Inseln gebracht wurden. Die zweite besagt, dass sie als Kriegsbeute von Teilnehmern an den Markomannenkriegen mitgebracht wurden. Die dritte betrifft die Mobilität von Einzelpersonen bzw. Handelsbeziehungen. Die erste Antwort hat die Schwäche, dass der Seeweg wahrscheinlich irgendwo in der Nähe der Rheinmündung begann. Unsere Karte des Vorkommens des Typs F.29a.14a, den die hier interessierenden Funde repräsentieren, zeigt eine viel geringere Dichte solcher Funde (Abb. 6). Das Gebiet von Ostengland ist hier ausgeschlossen, weil die dortigen Exemplare eine andere Art der Verzierung der Hasenkörper mit Emaille aufweisen – sie wurde in diagonalen Bändern aufgetragen. Die zweite Antwort ist unseres Erachtens wahrscheinlicher. Die Karte auf Abbildung 6 zeigt eine deutliche Konzentration ähnlicher Funde entlang der mittleren Donau, wo die wichtigsten Ereignisse der Markomannenkriege stattfanden. Neben den Markomannen und den Quaden waren auch Gemeinschaften (Stämme), die in den antiken Quellen als unbekannte „Svperiores Barbari" bezeichnet werden, in diesen Konflikt verwickelt.[59] Bei der Suche nach diesen namenlosen Teilnehmern wurden Vertreter der Przeworsk-Kultur – die Vandalen – am schnellsten identifiziert.[60] Theoretisch könnten sie die Umverteilung der Kriegsbeute tief im Barbaricum veranlasst haben, unter der sich auch die analysierten Fibeln befinden könnten. Die dritte Antwort schließt die Mobilität von Personen ohne direkte Verbindung zu den laufenden Kriegen nicht aus, aber das Auftreten der Fibel als Ergebnis des traditionellen Handels, an dem römische Kaufleute beteiligt waren, scheint ausgeschlossen zu sein. Die gegen die Markomannen und ihre barbarischen Verbündeten geführten Kriege machten das Gebiet des Barbaricums für lange Zeit für römische Händler nicht zugänglich.

Die Frage, wer diese Fibeln weiterverteilt hat, ist jedoch noch interessanter, wenn man eine breitere Analyse des „fremden" Kulturguts im mittleren Donauraum durchführt. In diesem Zusammenhang möchten wir auf eine weitere Gruppe von Funden aufmerksam machen, die nicht mit den Vandalen der Przeworsk-Kultur in Verbindung gebracht werden kann. Es war bereits Josef Ladislav Píč, der bei der Veröffentlichung des Fundes einer hasenförmigen Fibel aus dem Dorf Slatina auf die begleitenden Objekte „nördlicher Herkunft" hinwies: ein goldener, birnenförmiger Anhänger des Typs III nach Adriaan von Müller und ein S-förmiger Schließhaken des Typs B nach von Müller, Variante Masłomęcz-Gruppe B3 – offensichtlich aus dem Gebiet der gotischen Wielbark-Kultur.[61] In Mittelböhmen und Mähren gab es offenbar mehr solcher gotischen Funde, wie Droberjar kürzlich zusammenfasste.[62] Solche Funde, die mit Alltagskleidung in Verbindung gebracht werden, wurden wahrscheinlich nicht ausgetauscht und deuten auf die physische Anwesenheit derjenigen hin, die sie getragen haben.[63] Er zog hieraus auch den vorsichtigen Schluss eines möglichen Eindringens von Vertretern dieser Kultur in den Süden, also der Goten, als eine Gruppe der unbekannten „Svperiores Barbari".[64] Es besteht daher eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass die Fibeln des Typs F.29a.14a, die hier von Interesse sind, zu dem Abraum gehörten, der nach Norden geschickt wurde.

Auch das Vorhandensein von Exemplaren vom Typ F.29a.14b auf dem Gebiet des *Regnum Bosporianum* ist interessant. Eine mögliche Erklärung hierfür ist die Präsenz römischer Garnisonen in dieser Region, die aus historischen Quellen bekannt ist,[65] die die 5. Makedonische Legion erwähnen. Vielleicht waren es Familienangehörige (Frauen mit Kindern) der Soldaten oder der Offiziere dieser Einheit, die die in Olbia und Pantikapajon entdeckten Fibeln mitbrachten.[66]

An dieser Stelle soll eine weitere Überlegung angestellt werden, die sich auf das völlige Fehlen der für uns interessanten Fibelart in der Provinz *Dacia* bezieht. Das Fehlen

59 Zuerst Godłowski 1984.

60 Eine sehr treffende Zusammenfassung der Diskussion zu diesem Thema: Rajtár 2018, 60–65.

61 Píč 1905, 113 und Abb. 56/8, 11. – Zur Typologie siehe von Müller 1956 (Anhänger). – von Müller 1957 (S-förmige Schließhaken). – Kokowski 1999a, 660–661.

62 An dieser Stelle sollte hinzugefügt werden, dass Mittelböhmen auch Kontakte mit der gotischen Masłomęcz-Gruppe unterhielt, was durch das Vorhandensein von entenförmigen Fibeln in diesem Gebiet belegt wird: Droberjar 2018. – Kokowski, Mazurek 2022.

63 Kokowski 2007, 190–193.

64 Droberjar 2015a. – Droberjar 2015b. – Im Zusammenhang mit dem Auftauchen von Funden der Wielbark-Kultur auf ungarischem Gebiet ist Karoly Mesterhazys These interessant, die besagt, dass die heutigen Fundkenntnisse nicht das wahre Ausmaß des Kontakts zwischen Goten und Sarmaten widerspiegeln: Mesterhazy 1989. – Weiters: Kokowski 2007, 93–95.

65 Latyshev 1890, Nr. 174, 322. – Besprechung: Son 1993, 34–36. – Zubar' 1998, 90–93. – Zur Legionsgeschichte siehe auch: Baatz 1980. – Gómez-Pantoja 2000.

66 Zubar' 1994, 44–74. – Khrapunov 2005, 208–210.

dieser Funde ist jedoch nicht auf einen mangelhaften Forschungsstand zurückzuführen; im Gegenteil, die rumänischen Archäolog:innen erforschen sowohl die römischen als auch die barbarischen Fundplätze aktiv, wie die umfangreiche wissenschaftliche Literatur beweist. Wir haben diese sorgfältig studiert, mit negativen Ergebnissen. In den beiden Bänden des Korpus der römischen „Importe" in von Barbaren besiedelten Gebieten (Kreise Arad und Vaslui) gibt es ebenfalls keine solche Fibel, damit ist auch diese Beobachtung begründet.[67]

Der Fund aus Jastrowie ist ein interessanter Beitrag zur Synthese des Wissens über eine Kategorie von Fibeln geworden. Es ist bedauerlich, dass wir nicht wissen, in welchem Zusammenhang sie im Boden gefunden wurde. Dennoch stellt sie einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der Geschichte der gotischen Wielbark-Kultur und ihrer Kontakte zum Römischen Reich dar.

9. Zusammenfassung

Der Fund aus Jastrowie erwies sich als einzigartig unter den römischen „Importen", die das mitteleuropäische Barbaricum erreichten. Wir haben festgestellt, dass die Fibel diesen Ort in der Zeit zwischen den Markomannenkriegen, an denen auch die unbekannten „Svperiores Barbari" beteiligt waren, unter denen wir Vertreter der gotischen Wielbark-Kultur finden, und dem Zeitpunkt, an dem die Goten das Gebiet verließen, in dem sich das heutige Jastrowie befindet, erreicht hat. Auf der Suche nach Analogien für die Fibel aus Jastrowie haben wir versucht, einen Katalog ähnlicher publizierter Funde aus ganz Europa zusammenzustellen (Fundliste 1). In einem Versuch der typologischen Bestimmung haben wir verschiedene Klassifizierungsvorschläge einander gegenübergestellt. Wir fanden es treffend, dass Heeren und van der Feijst zwischen zwei Grundtypen unterscheiden: kaninchenförmige Fibeln und hasenförmige Fibeln, die bis vor kurzem mit dem gemeinsamen Begriff „Hase" bezeichnet wurden. Zum ersten Mal seit der Veröffentlichung von Feugère haben wir eine vollständige Karte der Funde von Fibeln des Typs F.29a.14b vorgelegt (Abb. 7); und zum ersten Mal überhaupt haben wir eine Karte des Vorkommens von Fibeln des Typs F.29a.14a erstellt (Abb. 6). Wir sind uns auch bewusst, dass unsere Interpretationen der Umstände, unter denen die uns beschäftigenden Funde in die Tiefen des Barbaricums gelangt sind, eine mögliche Variante darstellen.[68] Wir haben uns nicht mit der Möglichkeit befasst, die Bedeutung der Fibelform und des Fibeldekors in einem symbolisch-kulturellen oder religiösen Sinne zu interpretieren. Dennoch scheint uns die Meinung,[69] dass zumindest die hasenförmigen Exemplare hauptsächlich von Kindern getragen wurden, zutreffend zu sein. Dies deckt sich mit der Beobachtung, dass im Barbaricum generell emaillierte Fibeln in Kindergräbern gefunden werden, und zwar – sofern keine anthropologische Analyse vorliegt – in Gräbern mit eindeutig weiblicher Ausstattung.[70]

Fundliste 1: Fibeln mit Hasen- oder Kaninchenkörpern

In eckigen Klammern wird zunächst die Anzahl der Funde an dem Fundort angegeben, dann die Gesamtzahl einschließlich der Funde. Die Nummer in der Zusammenstellung entspricht der Nummer auf den Karten (Abb. 5–7). Da einige der aufgeführten Funde einen sehr allgemeinen Standort innerhalb einer Provinz oder eines Landes haben, wurden sie nicht auf den Karten eingetragen. Dies betrifft folgende Nummern: 22. England, 25. Frankreich, 57. Norfolk, 59. Nördliches Burgenland, 62. Österreich, 69. Serbien, 76. Suffolk, 80. Ungarn, 82. Vallée de la Saône.

Abkürzungen: L = Länge, H = Höhe, B = Breite, o. O. = ohne Ortsangabe, Dist. = District, KG = Katastralgemeinde, OG = Ortsgemeinde, MG = Marktgemeinde, VB = Verwaltungsbezirk, BH = Bezirkshauptmannschaft.

1. [1] Adriach, OG Frohnleiten, VB Graz-Umgebung, Steiermark, Österreich – Typ F.29a.14a (Hebert 1990, 252 und Abb. 1396);

2. [6 = 7] Alésia (Côte-d'Or), Frankreich – 1. (478-2 Dijon) L 2,3 cm, H 1,7 cm, Typ F.29a.14b (Lerat 1979, 7 und Abb. 1/478-2. – Feugère 1985, 408 und Nr. 10); 2. (356) L 2,4 cm, H 1,8 cm, Typ F.29a.14b (Lerat 1979, 70 und Taf. XXXIII/356. – Feugère 1985, 408 und Nr. 10); 3. (357) L 2,4 cm, H 1,9 cm, Typ F.29a.14b (Lerat 1979, 70 und Taf. XXXIII/357. – Feugère 1985, 408 und Nr. 10); 4. (358) L 2,3 cm, H 1,3 cm, Typ F.29a.14b (Lerat 1979, 70 und Taf. XXXIII/358. – Feugère 1985, 408 und Nr. 10); 5. (8-256) Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 408 und Nr. 13); 6. L 2,4 cm, H 1,8 cm, Typ F.29a.14c (Lerat 1979, 7 und Abb. 1/478-1. – Feugère 1985, 408 und Nr. 4);

3. [2 = 9] Amiens (Somme), Frankreich – 1–2. Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 8);

4. [1 = 10] Andard (Maine-et-Loire), Frankreich – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 5.bis);

5. [1 = 11] Augsburg (Augusta Vindelicum), Franziskanergasse, Massenfund, Bayern, Deutschland – ohne Maßstab, Typ F.29a.14b (Gairhos, Gram 2013, 104 und Abb. 169);

67 Grumeza 2019. – Grumeza 2022.

68 Wir möchten hier die interessante These von E. Hrnčiarik erwähnen, der eine ähnliche Meinung wie wir vertritt, nämlich dass Fibeln meist kein Kauf, sondern eine Art Geschenk waren. Ein weites Verständnis der Bedeutung von „Geschenk" kann auch eine Trophäe bedeuten, die ein Barbar von einem Aufenthalt (auch als Kriegsteilnehmer) in eine der römischen Provinzen mitbrachte: Hrnčiarik 2013, 134–135.

69 Mączyńska 2016.

70 Mączyńska 2016, 458–459.

6. [1 = 12] Augsburg (Augusta Vindelicum), Kornhausgasse, Bayern, Deutschland – L 2,2 cm, H +1,7 cm, Typ F.29a.14b (Bakker 1986, 104 und Abb. 61);

7. [2 = 14] Augst/Kaiseraugst, Kanton Basel, Schweiz – 1. L 2,8 cm, Typ F.29a.14a (Riha 1979, 202 und Nr. 1737, Taf. 67/1737. – Feugère 1985, 407 und Nr. 13); 2. beschädigt, L 2 cm, Gruppe Riha 7.23, Typ F.29a.14b, Variante mit schräg liegenden Nielloeinlagen (Riha 1994, 171 und Nr. 2911, Taf. 46/2911);

8. [6 = 20] Avenches, Kanton Vaud, Schweiz – 1. L 2,0 cm, H 1,6 cm, Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 408 und Nr. 15. – Mazur 1998, 61 und Nr. 342, Taf. 28/342); 2. L 2,4 cm, H 1,5 cm, Typ F.29a.14b (Mazur 1998, 60 und Nr. 339, Taf. 22/339); 3. L 1,7 cm, H 1,3 cm, Typ F.29a.14b (Mazur 2010, 70 und Nr. 762; 101 und Abb. 762); 4. L 2,4 cm, H 1,5 cm, Typ F29a.14b (Mazur 2010, 70 und Nr. 763; 101 und Abb. 763); 5. L 2,3 cm, H 1,5 cm, Typ F.29a.14b (Mazur 2010, 69 und Nr. 749); 6. fraglich, L 1,6 cm, H 1,1 cm, mit Niello, bei Mazur als schlafendes Tier bezeichnet, wenn zutreffend, dann Typ F.29a.14b (Mazur 2010, 70 und Nr. 764; 101 und Abb. 764);

9. [1 = 21] Bad Pyrmont, Kreis Hameln-Pyrmont, Niedersachsen, Deutschland – Quellopferfund, germanische Nachahmung (?) von Typ F.29a.14a oder römisches Produkt mit germanischer Pressblechüberlagerung aus Silber (vergoldet?) (Teegen 1999, 183–184 und Taf. 13/b);

10. [1 = 22] Baldock, Herdfordshire, Großbritannien – L 4,0 cm, nicht verziert, Variante von Typ F.29a.14a (Mackreth 2011a, 183 und Nr. 3.c3. – Mackreth 2011b, 128 und Taf. 125/14797);

11. [2 = 24] Bayard-sur-Marne, Châtelet-de-Gourzon (Haute-Marne), Frankreich – 1. Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 11); 2. Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 6);

12. [1 = 25] Belgrad (Sigdunum), Serbien – L 3,6 cm, Typ F.29a.14a, Variante ohne Emaille, mit tremolierem Muster verziert (Bojović 1996, 64 und Abb. 7/10. – Petković 2010, 213 und Nr. 1076);

13. [2 = 27] Bjärs, Hejnum, Brandgrab 46, Gotland, Schweden – 1–2. L 2,0 × 3,2 cm, Typ F.29a.14a (Almgren 1897, 211 und Abb. 222/a. – Silvén 1961, 88 und Abb. 11. – Thomas 1966, 153. – Stjernquist 1996, 204 und Nr. 639; 205 und Abb. 639);

14. [1 = 28] Bregenz, Vorarlberg, Österreich – Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 17);

15. [4 = 32] Brigetio (Komárom-Szőny), Ungarn – 1. L 3,0 cm, Typ F.29a.14a? (Sellye 1939 XIII/2); 2. L 3,1 cm, Typ F.29a.14a? (Sellye 1939, XIII/1); 3. wie Sellye Typ XIII/3; Typ F.29a.14a (Sellye 1939, 78); 4. L 3,4 cm, Typ F.29a.14a (Sellye 1939, XIII/5);
Anmerkung: Feugère 1985, 407 und Nr. 18 zitiert eine Fibel aus Szöny, mit eine Hinweis auf Patek 1942, 176. Abgesehen von dem Tippfehler, es sollte Szőny heißen, ist „176" nicht die Seitennummer, sondern die Nummer des Fundes von Seite 306 in Pateks Arbeit. Es handelt sich mit Sicherheit um eine Fibel aus Brigetio (Komárom-Szőny). Patek beschreibt diese Fibel auf Seite 223 und illustriert sie auf Tafel XXI/13;

16. [3 = 35] Burghöfe, Kastell (Submuntorium), Landkreis Donau-Riez, Bayerisch-Schwaben, Bayern, Deutschland – 1. L 2,1 cm, H erh. 0,95 cm, Typ F.29a.14b (Ortisi 2002, 44 und Nr. 414, Taf. 23/414); 2. L 2,1 cm, H 1,8 cm, mit Niello, Typ F.29a.14b (Ortisi 2002, 44 und Nr. 415, Taf. 23/415); 3. fraglich, beschädigtes Exemplar, bei Ortisi als Hund angeführt, L 2,1 cm, H erh. 1,3 cm mit Emaileinlagen, wenn zutreffend, dann Typ F.29a.14b (Ortisi 2002, 44 und Nr. 416, Taf. 23/416);

17. [1 = 36] Cantelupe Road (bei Haslingfield), Dist. South Cambridgeshire, Cambridgeshire, Großbritannien – L 2,09 cm, H 1,25 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/850057 (letzter Zugriff 3.3.2024);

18. [16 = 52] Carnuntum, BH Bruck an der Leitha, Niederösterreich, Österreich – 1. L 2,7 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2b (Matouschek, Nowak 1981–1982, 139–140 und Nr. 17); 2. L 2,5 cm, H 1,6 cm, M/N Typ 2b (Matouschek, Nowak 1981–1982, 140 und Nr. 18); 3. ohne Maße, M/N Typ 2b (Matouschek, Nowak 1981–1982, 140 und Nr. 20); 4. L 2,6 cm, H 1,6 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1981–1982, 141 und Nr. 21); 5. L 2,6 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1981–1982, 141 und Nr. 22); 6. L 3,1 cm, H 1,6 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1981–1982, 142 und Nr. 24); 7. L 2,9 cm, H 1,6 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1981–1982, 143 und Nr. 27); 8. L 2,4 cm, H 1,8 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1981–1982, 143 und Nr. 28); 9. L 3,4 cm, H 3,2 cm, B 1,3 cm, M/N Typ 1b (Matouschek, Nowak 1985–1986, 202 und Nr. 2); 10. L 2,2 cm, H 1,8 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1985–1986, 204 und Nr. 5); 11. L 3,6 cm, H 2,2 cm, M/N Typ 2b (Matouschek, Nowak 1985–1986, 204 und Nr. 7); 12. L 2,2 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1985–1986, 205 und Nr. 9); 13. L 2,3 cm, H 1,4 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1985–1986, 205 und Nr. 11); 14. L 2,2 cm, H 1,5 cm, M/N Typ 2c (Farka, Jungwirlh 1988, 295 und Abb. 762); 15. L 2,5 cm, H 1,5 cm, M/N Typ 2a (Farka, Schmelzenbarth 1988, 297 und Abb. 841); 16. L 2,3 cm, H ?, M/N Typ 2a (Farka, Jedlicka 1989, 308 und Abb. 587);

19. [2 = 54] Catterick, Yorkshire, Großbritannien – 1. L 4,0 cm, Typ F.29a.14a (Mackreth 2011a, 183 und Nr. 3.c2. – Mackreth 2011b, 128 und Taf. 125/15434); 2. L 4,0 cm, „Hase unter dem Busch", Variante von Typ F.29a.14b (Mackreth 2011a, 183 und Nr. 3.cx. – Mackreth 2011b, 128 und Taf. 125/15411);

20. [1 = 55] Champagnole, Mont-Rivel (Jura), Frankreich – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 408 und Nr. 12.bis);

21. [1 = 56] Chichester, Großbritannien – Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 406 und Nr. 2);

22. [5 = 61] England?, o. O., Großbritannien – 1. L 3,4 cm, stilisiert, keine Emaille, mit tremoliertem Muster verziert – Variante von Typ F.29a.14b/c (Mackreth 2011a, 183 und Nr. 3.cx. – Mackreth 2011b, 128 und Taf. 125/14434); 2. 3,0 cm × 2,0 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille – https://www.metmuseum.org/art/collection/search/477361 (letzter Zugriff 3.3.2024); 3. F.29a.14a, Variante mit Emaille (diagonale Streifen) (Hattatt 1987, 362 und Abb. 221/613); 4. F.29a.14a, Variante mit Emaille (Hattatt 1987, 362 und Abb. 221/614); 5. F.29a.14b (Hattatt 1987, 362 und Abb. 221/614);

23. [1 = 62] Fampoux (Pas-de-Calais), Frankreich – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 3);

24. [1 = 63] Fincham, Grafschaft Norfolk, England, Großbritannien – L 4,1 cm, Typ F.29a.14a (Mackreth 2011a, 183 und Nr. 3.c3. – Mackreth 2011b, 128 und Taf. 125/8086);

25. [4 = 67] Frankreich, Fundort unbekannt – 1. Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 12); 2. Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 408 und

Nr. 14); 3–4. Typ F.29a.14c (Hattatt 1987, 362 und Abb. 221/1622, 1633);

26. [1 = 68] Gedgrave, Dist. Suffolk Coastal, Suffolk, Großbritannien – L 2,3 cm, H 1,6 cm, Typ F.29a.14b, Variante mit Emaille – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/123580 (letzter Zugriff 3.3.2024);

27. [2 = 70] Hacheston, Dist. East Suffolk, Suffolk, Großbritannien – 1. L 3,4 cm, H 1,6 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) (Plouviez 2004, 106 und Abb. 69/201; 107); 2. beschädigt, L 3,0 cm, H 1,4 cm, F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) (Plouviez 2004, 106 und Abb. 69/202; 107);

28. [1 = 71] Hemingby area, Dist. East Lindsey, Lincolnshire, Großbritannien – L 3,5 cm, H 1,7 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/64581 (letzter Zugriff 3.3.2024);

29. [1 = 72] Hockwold cum Wilton, Dist. King's Lynn, Norfolk, Großbritannien – Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) (Plouviez 2004, 107);

30. [1 = 73] Horitschon, BH Oberpullendorf, Burgenland, Österreich – L 2,1 cm, H 1,4 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 138–139 und Nr. 14);

31. [1 = 74] Hungerford, Berkshire, Großbritannien – Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) (Hattatt 1987, 362 und Abb. 221/1191);

32. [2 = 76] Isle of Wight, Großbritannien – 1. Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/715667 (letzter Zugriff 3.3.2024); 2. – L 2,1 cm, H 0,86 cm, Typ F.29a.14b, Variante mit Emaille – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/907711 (letzter Zugriff 3.3.2024);

33. [1 = 77] Jastrowie, Kr. Złotów, Woi. wielkopolskie, Polen – L 3,1 cm, H 2,05 cm, Typ F.29a.14a (Abb. 1–2);

34. [1 = 78] Jois, BH Neusiedl am See, Burgenland, Österreich – L 2,2 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 137 und Nr. 8);

35. [6 = 84] Katzelsdorf, BH Wiener Neustadt, Niederösterreich, Österreich – 1. L 2,4 cm, H 1,9 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 136 und Nr. 4); 2. L 2,3 cm, H 1,6 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 136 und Nr. 5); 3. L 2,3 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 136–137 und Nr. 6); 4. L 2,3 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 137 und Nr. 7); 5. L 3,2 cm, H 2,2 cm, M/N Typ 2b (Matouschek, Nowak 1981–1982, 139 und Nr. 15); 6. L 2,3 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1981–1982, 142 und Nr. 26);

36. [1 = 85] Kirmington, Dist. North Lincolnshire, North Lincolnshire, Großbritannien – L 2,8 cm, H 1,1 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/387221 (letzter Zugriff 3.3.2024);

37. [1 = 86] Köln (Colonia), Nordrhein-Westfalen, Deutschland – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 2);

38. [1 = 87] Langres, Citadelle (Haute-Marne), Frankreich – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 408 und Nr. 9);

39. [1 = 88] Lavoye (Meuse), Frankreich – Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 9);

40. [1 = 89] Leicester Jewry Wall, England, Großbritannien – Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 3);

41. [2 = 91] Lincoln, England, Großbritannien – 1. Masse unbekannt, Typ F.29a.14a (Silvén 1961, 89 und Abb. 1b. – Feugère 1985, 406 und Nr. 1); 2. L 3,4 cm, Typ F.29a.14a (Mackreth 2011a, 183 und Nr. 3.c2. – Mackreth 2011b, 128 und Taf. 125/8071);

42. [1 = 92] Little Cornard, Dist. Babergh, Suffolk, Großbritannien – L 3,3 cm, H 2,4 cm, F.29a.14b, Variante mit Emaille – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/226819 (letzter Zugriff 3.3.2024);

43. [1 = 93] London, England, Großbritannien – Typ F.29a.14c (Feugère 1985, 408 und Nr. 2);

44. [1 = 94] Long Melford, Grab einer jüngeren Frau, Dist. Babergh, Suffolk, Großbritannien – L 2,9 cm, H 1,5 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) – https://heritagesuffolk.wordpress.com/2020/06/03/roman-enamelled-hare-brooch-long-melford/ (letzter Zugriff 3.3.2024);

45. [3 = 97] Loretto, BH Eisenstadt-Umgebung, Burgenland, Österreich – 1. L 2,3 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1985–1986, 203 und Nr. 3); 2. L 2,2 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1985–1986, 205 und Nr. 8); 3. L 2,0 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1985–1986, 205 und Nr. 10);

46. [1 = 98] Lyons-la-Forêt, théâtre (Eure), Frankreich – L 3,3 cm, Typ F.29a.14a (Dollfus 1973, 235 und Taf. 54/535; 236. – Feugère 1985, 407 und Nr. 7);

47. [1 = 99] Magny-Cours (Nièvre), Frankreich – L ca. 2,2 cm, H ca. 2,0 cm, Typ F.29a.14b (Rocque et al. 2019, 198 und Abb. 4/30);

48. [1 = 100] Martigny, Kanton Valais, Schweiz – Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 14);

49. [2 = 102] Marz, OG Marz, VB Mattersburg, Burgenland, Österreich – 1. beschädigt, ohne Emaille, Typ F.29a.14a? Variante? (Farka, Nowak 1989, 298 und Abb. 394); 2. 3,1 cm × 2,2 cm, Typ F.29a.14a (Farka, Matouschek 1990, 207 und Abb. 580);

50. [2 = 104] Metz (Moselle), Frankreich – 1. L 3,0 cm, erh. H 1,3 cm, Typ F.29a.14a (Pietruk 2005, 131 und Nr. 280, Taf. 58/280); 2. L 2,2 cm, H 1,6 cm, Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 5. – Pietruk 2005, 131 und Nr. 281, Taf. 58/281);

51. [1 = 105] Moers, Asciburgium, Nordrhein-Westfalen, Deutschland – Typ F.29a.14c (Feugère 1985, 408 und Nr. 6);

52. [2 = 107] Mollmannsdorf, BH Korneuburg, Niederösterreich, Österreich – 1. Typ F.29a.14a (Nebehay 1974); 2. L 3,2 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1981–1982, 141–142 und Nr. 23);

53. [1 = 108] Mont-Hérapel (Moselle), Frankreich – Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 10);

54. [1 = 109] Mühlendorf, Landkreis Bamberg, Bayern, Deutschland – wie Sellye Typ XIII/4; Typ F.29a.14b, aber ohne Emaille (Sammlung S. Wolff) (Sellye 1939, 78);

55. [1 = 110] Nanteuil-sur-Aisne, Népelier (Ardennes), Frankreich – Typ F.29a.14c (Feugère 1985, 408 und Nr. 5);

56. [1 = 111] Nether Wallop CP, Dist. Test Valley, Hampshire, Großbritannien – beschädigt (ca. zur Hälfte erhalten), L 1,35 cm, H 1,5 cm,

Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen?) – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/100578 (letzter Zugriff 3.3.2024);

57. [1 = 112] Norfolk, Großbritannien – Typ F.29a.14a, Variante mit Emaille (Hattatt 1987, 362 und Abb. 221/315);

58. [1 = 113] North Kesteven (District), Lincolnshire, Großbritannien – L 3,0 cm, H 1,6 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/256198 (letzter Zugriff 3.3.2024);

59. [1 = 114] Nördliches Burgenland, Österreich – L 3,3 cm, H 2,9 cm, M/N Typ 1b (Matouschek, Nowak 1981–1982, 135 und Nr. 2);

60. [1 = 115] Novi Banovci, Woiwodin, Serbien – wie Sellye Typ XIII/3; Typ F.29a.14a (Sellye 1939, 78);

61. [1 = 116] Olbia, Grab 65, Grabung Farmakovski 1902, Ukraine – wahrscheinlich Typ F.29a.14a mit Emaille (Ambroz 1966, 35);

62. [1 = 117] Österreich, Fundort unbekannt – Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 16);

63. [1 = 118] Ousden, Dist. St. Edmundsbury (seit 2019 West Suffolk), Suffolk, Großbritannien – L 3,02 cm, H 1,3 cm, mit Emaille (diagonale Streifen), Variante von Typ F.29a.14a – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/742647 (letzter Zugriff 3.3.2024);

64. [2 = 120] Pantikapajon, Ukraine – 1. beschädigt, L 2,7 cm, H 1,4 cm, Typ F.29a.14b; 2. L 2,3 cm, H 1,7 cm, Typ F.29a.14b (Ambroz 1966, 35 und Taf. 15/17–18. – Feugère 1985, 408 und Nr. 17);

65. [5 = 125] Petronell, MG Petronell-Carnuntum, VB Bruck an der Leitha, Niederösterreich, Österreich – 1. mit Emaille, Typ F.29a.14b? (Farka 1978, 424 und Abb. 356); 2. L 2,3 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 137 und Nr. 9); 3. L 2,0 cm, erh. H 1,2 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 137–138 und Nr. 10); 4. ohne Emaille, Variante von Typ F.29a.14a? (Farka, Schmelzenbarth 1988, 297 und Abb. 841); 5. beschädigt, Typ F.29a.14a (Farka, Schmelzenbarth 1990, 235 und Abb. 1235);

66. [1 = 126] Podersdorf, BH Neusiedl am See, Burgenland, Österreich – L 2,4 cm, H 2,0 cm, M/N Typ 1b (Matouschek, Nowak 1985–1986, 202 und Nr. 1);

67. [1 = 127] Richborough, Kent, England, Großbritannien – L 3,0 cm, Typ F.29a.14c (Feugère 1985, 408 und Nr. 1; Mackreth 2011a, 183 und Nr. 3.c4. – Mackreth 2011b, 128 und Taf. 125/8067);

68. [1 = 128] Röszke, com. Szeged, Ungarn – wie Sellye Typ XIII/5; Typ F.29a.14a (Reizner 1892, 165 und Taf. II/7a–b);

69. [1 = 129] Serbien, Fundort unbekannt – Typ F.29a.14c (Feugère 1985, 408 und Nr. 7. – Petković 2010, 213 und Nr. 1078). Anmerkung: bei Feugère 1985, 408 und Nr. 7 als Beograd;

70. [1 = 130] Shimpling, Dist. Babergh, Suffolk, Großbritannien – L 2,35 cm, H 1,7 cm, Typ F.29a.14b, Variante mit Emaille – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/100252 (letzter Zugriff 3.3.2024);

71. [11 = 141] Siscia (Sisak), Kroatien – Elf Exemplare wie Sellye Typ XIII/3 sollten im Museum Zagreb sein, Typ F.29a.14a (Sellye 1939, 78);

72. [1 = 142] Slatina, okr. Slaný, Tschechien – Typ F.29a.14a (Pič 1905, 111 und Abb. 56/15. – Schránil 1929, 265 und Taf. LVII/47, 47a. – Thomas 1966, 170 und Nr. 111);

73. [1 = 143] Stary Kostolac (Viminacium), Serbien – L 3,2 cm, Typ F.29a.14a (Petković 2010, 213 und Nr. 1077);

74. [7 = 150] Strebersdorf, BH Oberpullendorf, Burgenland, Österreich – 1. ohne Emaille (Farka, Matouschek 1986, 278 und Abb. 364); 2. L 3,2 cm, H 1,9 cm, M/N Typ 1a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 135 und Nr. 1); 3. erh. L 2,2 cm, erh. H 1,3 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 138 und Nr. 11); 4. L 2,3 cm, H 1,4 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 138 und Nr. 12); 5. L 2,2 cm, H 1,4 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1981–1982, 138 und Nr. 13); 6. L 2,8 cm, H 1,8 cm, M/N Typ 2b (Matouschek, Nowak 1981–1982, 139 und Nr. 16); 7. L 2,1 cm, H 1,9 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1985–1986, 203 und Nr. 4);

75. [1 = 151] Stupava-Mást, Kr. Malacky, Slowakei – beschädigt, L 2,2 cm, H 1,5 cm, Typ Riha 7.16? F.29a.14b mit Emaille (Elschek 2017, 172 und Nr. 32; 179 und Abb. 5/12);

76. [1 = 152] Suffolk, Großbritannien – Typ F.29a.14a, Variante mit Emaille (diagonale Streifen) (Hattatt 1987, 362 und Abb. 221/612);

77. [1 = 153] Thistleton (40 Meilen südlich der Stadt), Rutland, Großbritannien – Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 4. – Hattatt 1987, 362 und Abb. 221/162);

78. [4 = 157] Titelberg, Luxemburg – 1. L 3,0 cm, H 1,8 cm, Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 5. – Gaspar 2007, 219 und Nr. 2153, Taf. 95/2153); 2. L 2,4 cm, H 1,9 cm, Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 1. – Gaspar 2007, 217 und Nr. 2121, Taf. 94/2121); 3. L 2,4 cm, H 1,8 cm, Typ F.29a.14b (Gaspar 2007 und Nr. 2122, Taf. 94/2122); 4. L 2,3 cm, H 2,4 cm, Typ F.29a.14b (Gaspar 2007, 216 und Nr. 2108, Taf. 94/2108);

79. [1 = 158] Trier (Treves), Umgebung, Rheinland-Pfalz, Deutschland – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 2-bis);

80. [4 = 162] Ungarn, o. O. – 1. L 2,8 cm, Typ F.29a.14b (Sellye 1939, XIII/4); 2. wie Sellye Typ XIII/4; Typ F.29a.14b (Sellye 1939, 78); 3. Typ F.29a.14a (Sellye 1939 XIII/3); 4. 3,2 cm, wie Sellye Typ XIII/5; Typ F.29a.14a (Sellye 1939, 78);

81. [7 = 169] Utrecht-De Meern, Utrecht, Holland – 2 × Heeren/van der Feijst Typ 57j15, F.29a.14a; 5 × Typ 57j16, F.29a.14b (Heeren, van der Feijst 2017, 152–157, 492 und Taf. 56, NL-1019-05c-002);

82. [1 = 170] „Vallée de la Saône“, o. O., Frankreich – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 408 und Nr. 12);

83. [2 = 172] Vertault (Côte-d'Or), Frankreich – 1–2. Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 7);

84. [1 = 173] Vichy (Allier), Frankreich – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 408 und Nr. 11);

85. [1 = 174] Vieux-Mont, Vieux-Moulin (Oise), Frankreich – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 407 und Nr. 4);

86. [1 = 175] Villiers-le-Duc, Le Tremblois (Côte-d'Or), Frankreich – Typ F.29a.14b (Feugère 1985, 408 und Nr. 8);

87. [1 = 176] Vindinum/Le Mans (Sarthe), Frankreich – Typ F.29a.14a, emailliert in fünf Farben (Chevet et al. 2014, 147 und Abb. 22/134);

88. [1 = 177] Vindonissa – Windisch-Spillmannwiese, Schweiz – L 2,3 cm, Typ F.29a.14b (Engeler-Ohnemus 2013, 345 und Abb. 342/Fi132; 436);

89. [1 = 178] Vitudurum, Oberwinterthur, Kanton Zürich, Schweiz – fragmentarisch erhaltene Fibel, wahrscheinlich F.29a.14b (Rey-Vodoz 1998, 36 FB 796, Taf. 17/296);

90. [3 = 181] Wagna, BH Leibnitz, Steiermark, Österreich – 1. L 2,8 cm, H 3,0 cm, M/N Typ 1b (Matouschek, Nowak 1981–1982, 135–136 und Nr. 3); 2. L 4,1 cm, H 1,9 cm, M/N Typ 2b (Matouschek, Nowak 1981–1982, 140 und Nr. 19); 3. L 2,1 cm, H 1,4 cm, M/N Typ 2a (Matouschek, Nowak 1985–1986, 204 und Nr. 6);

91. [1 = 182] Wellingore (Civil Parish), Dist. North Kesteven, Lincolnshire, Großbritannien – beschädigt, L 2,9 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille (diagonale Streifen) – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/1023579 (letzter Zugriff 3.3.2024);

92. [1 = 183] Wenhaston, Dist. Suffolk Coastal, Suffolk, Großbritannien – L 2,39 cm, H 1,6 cm, Typ F.29a.14b, Variante mit Emaille – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/562196 (letzter Zugriff 3.3.2024);

93. [2 = 185] Wiltshire, Großbritannien – 1–2. Typ F.29a.14a mit Emaille (Hattett 1987, 362 und Abb. 221/1189–1190);

94. [1 = 186] Winchester, England, Großbritannien – Typ F.29a.14c (Feugère 1985, 408 und Nr. 3);

95. [2 = 188] Wien, Österreich – 1–2. Typ F.29a.14a (Feugère 1985, 407 und Nr. 15);

96. [1 = 189] Wien, Lainzer Tiergarten/Laab im Walde – Umland, Österreich – L 3,0 cm, M/N Typ 2b; Typ F.29a.14b, Variante mit Emaille (Schmid 2010, 124, 174 und Taf. 40/317);

97. [1 = 190] Wien, Michaelerplatz – südliche *canabae legionis*, Österreich – L 2,4 cm, Typ F.29a.14a mit Emaille (Schmid 2010, 124, 174 und Taf. 40/318; Abb. 9/318);

98. [1 = 191] Wiener Neustadt Umgebung, Niederösterreich, Österreich – L 2,4 cm, H 1,7 cm, M/N Typ 2c (Matouschek, Nowak 1981–1982, 142 und Nr. 25);

99. [1 = 192] Worlington, Dist. Forest Heath, Suffolk, Großbritannien – L 2,32 cm, H 1,8 cm, Typ F.29a.14b, Variante mit Emaille – https://finds.org.uk/database/artefacts/record/id/584207 (letzter Zugriff 3.3.2024);

Nicht auf den Karten eingetragen:

100. [1 = 193] Aelium Cetium – St. Pölten, Prandtauerstraße, Niederösterreich, Österreich – L 4,1 cm, H 2,3 cm, M/N Typ 2a – https://cfir.science/#/findObject/OBJ08742 (letzter Zugriff 13.6.2024). Anmerkung: Fraglich ist eine Klassifizierung zu M/N Typ 2a – es ist ein interessantes Exemplar, das den „Zwischentyp" zeigt, nämlich M/N 2a / M/N 2b.

Literatur

Almgren 1897

O. Almgren, Studien über nordeuropäische Fibelformen der ersten nachchristlichen Jahrhunderte mit Berücksichtigung der provinzialrömischen und südrussischen Formen. Stockholm 1897.

Ambroz 1966

A. K. Амброз (A. K. Ambroz), Фибулы юга Европейской части СССР (II в. до н. э. – IV в. н. э.). Археология СССР: Свод археологических источников D1-30 (Fibuly juga Evropejskoj časti SSSR (II v. do n. e. – IV v. n. e.). Archeologija SSSR: Svod archeologičeskich istočnikov D1-30), Moskau 1966.

Bakker 1986

L. Bakker, Ausgrabungen an der Kornhausgasse in der Provinzhauptstadt Augusta Vindelicum-Augsburg, Das archäologische Jahr in Bayern 1985, 1986, 101–104.

Baatz 1980

D. Baatz, Ein Katapult der legio IV Macedonia aus Cremona, Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Römische Abteilung 87, 1980, 283–299.

Bauer 1957

J. B. Bauer, Lepvscvlvs Domini: Zum altchristlichen Hasensymbol, Zeitschrift für katholische Theologie 79/4, 1957, 457–466.

Biborski, Ilkjær 2006

M. Biborski, J. Ilkjær, Illerup Ådal 11: Die Schwerter – Textband. Jutland Archaeological Society Publikations XXV/11, Moesgård 2006.

Blankenfeld 2015

R. Blankenfeld, Die persönlichen Ausrüstungen. In: C. von Carnap-Bornheim (Hrsg.), Das Thorsberger Moor 2. Schleswig 2015.

Bojović 1996

D. Bojović, La camp de la légion IV Flavia à Singidunum. In: P. Petrović (Hrsg.), Roman Limes on the Middle and Lower Danube. Belgrad 1996, 53–68.

Bursche 1998

A. Bursche, Złote medaliony rzymskie w Barbaricum: Symbolika prestiżu i władzy społeczeństw barbarzyńskich u schyłku starożytności. Światowit Suplement Series A: Antiquity II, Warschau 1998.

von Carnap-Bornheim 1997

C. von Carnap-Bornheim, Neue Forschungen zu den beiden Zierscheiben aus dem Thorsberger Moorfund, Germania 75, 1997, 69–99.

Chevet et al. 2014

P. Chevet, S. Raux, W. van Andringa, C. Loiseau, P.-A. Besombes, S. Lepetz, Un étang sacré à Vindinum / Le Mans (Sarthe), Gallia 71/2, 2014, 125–162.

Cocış 2016

S. Cocış, Fibelwerkstätten im römischen Dakien. In : H.-U. Voss, N. Müller-Scheessel (Hrsg.), Archäologie zwischen Römern und Barbaren: Zur Datierung und Verbreitung römischer Metallarbeiten des 2. und 3. Jahrhunderts n. Chr. im Reich und im Barbaricum – ausgewählte Beispiele (Gefäße, Fibeln, Bestandteile militärischer Ausrüstung, Kleingerät, Münzen) I. Bonn 2016, 511–520.

Cocış 2019

S. Cocış, The Brooch Workshops from Dacia and the Other Danubian Provinces of the Roman Empire (1st c. BC – 3rd c. AD). Cluj-Napoca 2019.

Dollfus 1973
M. A. Dollfus, Catalogue des fibules de bronze de Haute-Normandie. Mémoires Présentés par Divers Savant à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres XVI, Paris 1973.
Droberjar 2015a
E. Droberjar, Welbarské vlivy v Čechách a na Moravě (Wielbark influence in Bohemia and Moravia). In: L. Tyszler, E. Droberjar (Hrsg.), Barbari Superiores et Inferiores: Archeologia Barbarzyńców 2014 – Procesy integracji środkowoeuropejskiego Barbaricum: Polska – Czechy – Morawa – Słowacja. Łodź – Wieluń 2015, 35–60.
Droberjar 2015b
E. Droberjar, Markomannen und superiores barbari in Třebusice und Jevíčko zur Zeit der Markomannenkriege: Zur Problematik der Übergangsstufe B2/C1 in Böhmen und Mähren, Přehled Výzkumů 56/2, 2015, 103–125.
Droberjar 2016
E. Droberjar, Römische Fibeln aus Gräbern und Siedlungen des 1.–3. Jahrhunderts in Böhmen – eine Übersicht. In: H.-U. Voss, N. Müller-Scheessel (Hrsg.), Archäologie zwischen Römern und Barbaren: Zur Datierung und Verbreitung römischer Metallarbeiten des 2. und 3. Jahrhunderts n. Chr. im Reich und im Barbaricum – ausgewählte Beispiele (Gefäße, Fibeln, Bestandteile militärischer Ausrüstung, Kleingerät, Münzen) I. Bonn 2016, 495–510.
Droberjar 2018
E. Droberjar, Eine Vogelfibel mit hohem Nadelhalter vom Typ Masłomęcz aus Verbová Lhota (Mittelböhmen). In: B. Niezabitowska-Wiśniewska, P. Łuczkiewicz, S. Sadowski, M. Stasiak-Cyran, M. Erdrich (Hrsg.), Studia Barbarica II. Profesorowi Andrzejowi Kokowskiemu w 65. rocznicę urodzin / For Professor Andrzej Kokowski on his 65th Birthday. Lublin 2018, 74–84.
Elschek 2017
K. Elschek, Rímske emailové spony zo Sovenska a nové nálezy emailových spôn zo Záhoria. In: E. Droberjar, B. Komóroczy (Hrsg.), Římské a germánské spony ve střední Evropě (Archeologie Barbarů 2012). Spisy Archeologického Ústavu AV ČR Brno 53, Brünn 2017, 167–178.
Engeler-Ohnemus 2013
V. Engeler-Ohnemus, Katalog der Fibeln. In: J. Trumm, M. Flück (Hrsg.), Am Südtor von Vindonissa: Die Steinbauten der Grabung Windisch-Spillmannwiese 2003–2006 (V.003.1) im Süden des Legionslagers. Veröffentlichungen der Gesellschaft Pro Vindonissa XXII, Brugg 2013, 409–437.
Farka 1978
C. Farka, Petronell, Fundberichte aus Österreich 16/1977, 1978, 424.
Farka, Jedlicka 1989
C. Farka, E. Jedlicka, KG Bad Deutsch Altenburg, Fundberichte aus Österreich 27/1988, 1989, 308.
Farka, Jungwirhl 1988
C. Farka, J. Jungwirhl, KG Petronell, Fundberichte aus Österreich 24–25/1985–1986, 1988, 295.
Farka, Matouschek 1986
C. Farka, J. Matouschek, KG Strebersdorf, MG Lutzmannsburg, VB Oberpullendorf, Fundberichte aus Österreich 23/1984, 1986, 278.
Farka, Matouschek 1990
C. Farka, J. Matouschek, KG Marz, OG Marz, VB Mattersburg, Fundberichte aus Österreich 28/1989, 1990, 207.
Farka, Nowak 1989
C. Farka, H. Nowak, KG Marz, OG Marz, VB Mattersburg, Fundberichte aus Österreich 27/1988, 1989, 297–298.
Farka, Schmelzenbarth 1988
C. Farka, F. Schmelzenbarth, KG Petronell, MG Petronell-Carnuntum, VB Bruck an der Leitha, Fundberichte aus Österreich 24–25/1985–1986, 1988, 297.
Farka, Schmelzenbarth 1990
C. Farka, F. Schmelzenbarth, KG Petronell, MG Petronell-Carnuntum, VB Bruck an der Leitha, Fundberichte aus Österreich 28/1989, 1990, 235.
Feugère 1985
M. Feugère, Les fibules en Gaule Méridionale de la conquête à la fin du Ve s. ap. J.-C. In: Revue Archéologique de Narbonnaise, Supplément 12, Paris 1985.
Gairhos, Gram 2013
S. Gairhos, A. Gram, Jahrhundertfund dank Jahrhundertflut: Neues zum „Lechviertel" von Augusta Vindelicum, Das Archäologische Jahr in Bayern 2012, 2013, 101–104.
Gaspar 2007
N. Gaspar, Die keltischen und gallo-römischen Fibeln vom Titelberg. Dossiers d'Archéologie du Musée National d'Histoire et d'Art XI, Luxemburg 2007.
Genčeva 2004
E. Genčeva, Rimskite fibuli ot Bălgarija ot kraja na I v. pr. n. e. do kraja na VI v. na n. e. / Les fibules romaines de Bulgarie de la fin du Ier s. av. J.-C. à la fin du VIe s. ap. J.-C. Veliko Tărnovo 2004.
Godłowski 1984
K. Godłowski, „Superiores Barbari" und die Markomannenkriege im Lichte archäologischer Quellen, Slovenská Archeológia 32/2, 1984, 327–350.
Gómez-Pantoja 2000
J. Gómez-Pantoja, Legio IIII Macedonica. In: Y. Le Bohec (Hrsg.), Les légions de Rome sous le Haut-Empire. Lyon 2000, 105–117.
Grumeza 2019
L. Grumeza, Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum: Rumänien 1, Kreis Arad. Cluj-Napoca 2019.
Grumeza 2022
L. Grumeza (Hrsg.) in Zusammenarbeit mit V. Cojocaru, S. Honcu, L. Munteau, Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum: Rumänien 2, Kreis Vaslui. Cluj-Napoca 2022.
Hattatt 1987
R. Hattatt, A Visual Catalogue of Richard Hattatt's Ancients Brooches. Reprinted from his Fourth Book 'Ancient Brooches and other Artefacts'. Oxford 1987.
Hebert 1990
B. Hebert, KG Adriach, OG Rothleiten, VB Graz-Umgebung, Fundberichte aus Österreich 28/1989, 1990, 252.
Heitzmann 2019
S. Heitzmann, Fibules en contexte cultuel: le cas du Tremblois à Villiers-le-Duc (Côte-d'Or, France). In: I. Bertrand, M. Monteil, S. Raux (Hrsg.), Mobiliers et sanctuaires dans les provinces romaines occidentales (fin du Ier s. av.–Ve s. ap. J.-C.): La place des productions manufacturées dans les espaces sacrés et dans les pratiques religieuses. Monographies Instrumentum 64, Drémil Lafage 2019, 305–325.
Heeren, van der Feijst 2017
S. Heeren, L. van der Feijst, Fibulae uit de Lage Landen: Beschrijving, analyse en interpretatie van een archeologische vondstcategorie. Amersfoort 2017.

Hrnčiarik 2013
E. Hrnčiarik, Römisches Kulturgut in der Slowakei: Herstellung, Funktion und Export römischer Manufakturerzeugnisse aus den Provinzen in der Slowakei, Teil 1. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 222, Bonn 2013.
Jobst 1975
W. Jobst, Die römischen Fibeln aus Lauriacum. Forschungen in Lauriacum 10, Linz 1975.
Khrapunov 2005
И. Н. Храпунов (I. N. Khrapunov), Древняя история Крыма (Drevnjaja istorija Kryma). Симферополь (Simferopol') 2005.
Kokowski 1999a
A. Kokowski, Die Masłomęcz-Gruppe: Ihre Chronologie und Beziehungen innerhalb des gotischen Kulturkreises – Ein Beispiel für den kulturellen Wandel der Goten im Verlauf ihrer Wanderungen, Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 78/1997, 1999, 641–833.
Kokowski 1999b
A. Kokowski, Vorschlag zu relativen Chronologie der südöstlichen Kulturen des „Gotenkreises" (Die Forschungsergebnisse zur Masłomęcz-Gruppe in Polen). In: G. Fuchs-Gomolka (Hrsg.), Die Sîntana de Mureş-Černjachov-Kultur. Akten des Internationalen Kolloquiums in Caputh vom 20. bis 24. Oktober 1995. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 2, Bonn 1999, 179–209.
Kokowski 2003
A. Kokowski, Die Przeworsk-Kultur – ein Völkerverband zwischen 200 vor Chr. und 375 nach Chr. In: A. Kokowski, C. Leiber (Hrsg.), Die Vandalen – die Könige, die Eliten, die Krieger, die Handwerker. Nordstemmen 2003, 77–184.
Kokowski 2007
A. Kokowski, Goci od Skandzy do Campi Gothorum (od Skandynawii do Półwyspu Iberyjskiego). Warschau 2007.
Kokowski, Mazurek 2022
A. Kokowski, T. Mazurek, Die Ente – der heilige Vogel der Goten? In: Z. Robak, M. Ruttkay (Hrsg.), Celts – Germans – Slavs. A Tribute Anthology to Karol Pieta. Slovenská Archeológia Supplementum 2. Nitra 2021, 225–231.
Kokowski et al. im Druck a
A. Kokowski, S. Keller, J. Krupka, W. Krzywicka, Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum, Polen 4, Lubliner Land – and what next? In: J. Rodzińska-Nowak (Hrsg.), Internationales Symposion – Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im mittleren Donauraum: Probleme der relativen und absoluten Chronologie von der Latènezeit bis zum Frühmittelalter. Wieliczka, 27–30 April 2022, im Druck.
Kokowski et al. im Druck b
A. Kokowski, J. Kuna, M. Zawadzki, S. Keller, J. Krupka, W. Krzywicka, A corpus of Roman 'imports' in Barbaricum, and what's next..., Prähistorische Zeitschrift, im Druck.
Kraszczuk 2021
R. Kraszczuk, Znaleziska i informacje o zapinkach na Ziemi Wałeckiej i w jej okolicach. Wałcz 2021.
Laser, von Schnurbein 1994
R. Laser, S. von Schnurbein, Einführung in das Vorhaben „Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum". In: R. Laser, H.-U. Foss, Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum, Deutschland Band 1: Bundesländer Brandenburg und Berlin. Bonn 1994, 1–4.
Latyshev 1890
V. V. Latyshev, Inscriptiones antiquae orae septentrionalis Ponti Euxini Graecae et Latinae. Sankt Petersburg 1890.
Lerat 1979
L. Lerat, Les fibules d'Alesia. Bibliothèque PRO ALESIA VII, Dijon 1979.
Lund Hansen 1987
U. Lund Hansen, Römischer Import im Norden: Warenaustausch zwischen dem Römischen Reich und dem freien Germanien während der Kaiserzeit unter besonderer Berücksichtigung Nordeuropas. Nordiske Fortidsminder Serie B/10, Kopenhagen 1987.
Mackreth 2011a
D. F. Mackreth, Brooches in Late Iron Age and Roman Britain 1. Oxford 2011.
Mackreth 2011b
D. F. Mackreth, Brooches in Late Iron Age and Roman Britain 2. Oxford 2011.
Mączyńska 2016
M. Mączyńska, Römische Fibeln im Barbaricum: Das Beispiel der Emailscheibenfibeln und Kniefibeln mit halbrunder Kopfplatte. In: H.-U. Voss, N. Müller-Scheessel (Hrsg.), Archäologie zwischen Römern und Barbaren: Zur Datierung und Verbreitung römischer Metallarbeiten des 2. und 3. Jahrhunderts n. Chr. im Reich und im Barbaricum – ausgewählte Beispiele (Gefäße, Fibeln, Bestandteile militärischer Ausrüstung, Kleingerät, Münzen) I. Bonn 2016, 253–263.
Mączyńska, Urbaniak 2006
M. Mączyńska, A. Urbaniak, Prowincjonalnorzymska zapinka tarczowata z cmentarzyska kultury wielbarskiej w Babim Dole-Borczu, pow. kartuski, Wiadomości Archeologiczne LVIII, 2006, 145–158.
Matouschek, Nowak 1981–1982
J. Matouschek, H. Nowak, Unpublizierte Hasen- und Hundefibeln aus österreichischen Privatsammlungen. Mit einem Nachtrag: Pferde- und Reiterfibeln, Römisches Österreich 9/10, 1981–1982, 131–182.
Matouschek, Nowak 1985–1986
J. Matouschek, H. Nowak, Unpublizierte Tierfibeln und Fibeln mit thermiomorphen Gestaltungselementen aus österreichischen Privatsammlungen. Mit den Nachträgen: Pferde- und Reiterfibeln, Hasen- und Hundefibeln und deren Kombinationen, Römisches Österreich 13/14, 1985–1986, 101–222.
Mazur 1998
A. Mazur, Les fibules romaines d'Avenches I, Bulletin de Association Pro Aventico 40, 1998, 5–105.
Mazur 2010
A. Mazur, Les fibules romaines d'Avenches I, Bulletin de Association Pro Aventico 52, 2010, 27–108.
von Müller 1956
A. von Müller, Die birnen- und kugelförmigen Anhänger der älteren römischen Kaiserzeit, Offa 15, 1956, 93–114.
von Müller 1957
A. von Müller, Formenkreise der älteren römischen Kaiserzeit im Raum zwischen Havelseenplatte und Ostsee. Berliner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 1, Berlin 1957.
Mesterhazy 1989
K. Mesterhazy, Ethnische- und Handelsbeziehungen zwischen der Weichselmündung und der ungarischen Tiefebene in der römischen Kaiserzeit. In: J. Kmieciński (Hrsg.), Peregrinatio Gothica II. Archaeologia Baltica VIII, Łódź 1989, 185–202.

Nebehay 1974
S. Nebehay, Mollmannsdorf, Gem. Harmannsdorf, Fundberichte aus Österreich 12/1973, 1974, 105.
Niessen 1896
C. A. Niessen, Verzeichniss roemischer Alterthuemer. Köln 1896.
Nowakowski 2016
W. Nowakowski, Emailverzierte Sachgüter des 1.–3. Jahrhunderts im Ostbaltikum. In: H.-U. Voss, N. Müller-Scheessel (Hrsg.), Archäologie zwischen Römern und Barbaren: Zur Datierung und Verbreitung römischer Metallarbeiten des 2. und 3. Jahrhunderts n. Chr. im Reich und im Barbaricum – ausgewählte Beispiele (Gefäße, Fibeln, Bestandteile militärischer Ausrüstung, Kleingerät, Münzen) I. Bonn 2016, 265–274.
Ortisi 2002
S. Ortisi, Der früh- und mittelkaiserzeitlichen Fibeln. In: Römische Kleinfunde aus Burghöfe 2. Frühgeschichtliche und provinzialrömische Archäologie 6, Rahden/Westf. 2002, 9–84.
Patek 1942
E. Patek, A Pannoniai fibulatipusok elterjedése és eredete / Verbreitung und Herkunft der römischen Fibeltypen in Pannonien. Dissertationes Pannonicae Series II/19, Budapest 1942.
Petković 2010
S. Petković, Rimske fibule u Srbiji od I do V veka n.e. Belgrad 2010.
Píč 1905
J. L. Píč, Čechy na úsvitě dějin 3: Žárové hroby v Čechách a příchod Čechů. Prag 1905.
Pietruk 2005
F. Pietruk, Les fibules romaines des Musées de Metz. Metz 2005.
Plouviez 2004
J. Plouviez, Objects of personal adornment or dress Brooches. In: T. Blagg, J. Plouviez, A. Tester (Hrsg.), Excavations at a Large Romano-British Settlement at Hacheston, Suffolk, 1973–74. East Anglian Archaeology 106, Ipswich 2004, 87–107.
Rajtár 2018
J. Rajtár, Die Fibeln vom Typ Almgren 43. In: B. Niezabitowska-Wiśniewska, P. Łuczkiewicz, S. Sadowski, M. Stasiak-Cyran, M. Erdrich (Hrsg.), Studia Barbarica II. Profesorowi Andrzejowi Kokowskiemu w 65. rocznicę urodzin / For Professor Andrzej Kokowski on his 65th Birthday. Lublin 2018, 52–72.
Reizner 1892
J. Reizner, A Szeged-Röszkei sírleletek, Archaeologiai Értesitő XII, 1892, 161–168.
Rey-Vodoz 1998
V. Rey-Vodoz, Les fibules. In: E. Deschler-Erb (Hrsg.), Les fibules, Keramische Sondergruppen: Bleiglasierte Keramik, Terrakotten, Lampen – Vitudurum 8: Beiträge zum römischen Oberwinterthur, Ausgrabungen im Unteren Bühl. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 30, Dübendorf – Zürich – Egg 1998, 11–62.
Riha 1979
E. Riha, Die römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst. Forschungen in Augst 3, Augst 1979.
Riha 1994
E. Riha, Die römischen Fibeln aus Augst und Kaiseraugst: Die Neufunde seit 1975. Forschungen in Augst 18, Augst 1994.
Rocque et al. 2019
G. Rocque, M. Garcia, A. Decreux, P. Nouvel, De la difficile interprétation du mobilier du sanctuaire antique de Magny-Cours (Nièvre, FR). In: I. Bertrand, M. Monteil, S. Raux (Hrsg.), Mobiliers et sanctuaires dans les provinces romaines occidentales (fin du Ier s. av.–Ve s. ap. J.-C.): La place des productions manufacturées dans les espaces sacrés et dans les pratiques religieuses. Monographies Instrumentum 64, Drémil Lafage 2019, 189–214.
Schmid 2010
S. Schmid, Die römischen Fibeln aus Wien. Monografien der Stadtarchäologie Wien 6, Wien 2010.
Schránil 1929
J. Schránil, Die Vorgeschichte Böhmens und Mährens. Berlin – Leipzig 1929.
Sellye 1939
I. Sellye, Császárkori emailmunkák Pannoniából / Les bronzes émaillées de la Pannonie Romaine. Dissertationes Pannonicae Serie 2, Fasc. 8, Budapest 1939.
Silvén 1961
U. Silvén, Provinsialromerska emaljsännen: Svenska fynd och deras kontinentala relationer, Tor VII, 1961, 67–122.
Stjernquist 1996
B. Stjernquist, Graves as a reflection of tradition and change in the Roman Iron Age. In: Roman Reflections in Scandinavia (Ausstellungskatalog, Malmö Museer). Rom 1996, 199–206.
Son 1993
H. A. Сон (N. A. Son), Тира римского времени (Tira rimskogo vremeni). Kiew 1993.
Teegen 1999
W.-R. Teegen, Studien zu dem kaiserzeitlichen Quellopferfund von Bad Pyrmont. Ergänzungsbände zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde 20, Berlin – New York 1999.
Tejral 1970
J. Tejral, Markomanské války a otázka římského dovozu na Moravu v období po Kommodové míru, Archeologické Rozhledy 22, 1970, 389–411.
Tejral 1993
J. Tejral, Die Probleme der römisch-germanischen Beziehungen unter Berücksichtigung der neuen Forschungsergebnisse im niederösterreichisch-südmährischen Thayaflußgebiet, Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 73, 1993, 377–468.
Thomas 1966
S. Thomas, Die provinzialrömischen Scheibenfibeln der römischen Kaiserzeit im freien Germanien, Berliner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte 6, 1966, 119–178.
Tuszyńska 2006
M. Tuszyńska, Zapinki zdobione emalią z cmentarzysk w Pruszczu Gdańskim i Ulkowach, pow. gdański. In: A. Bursche, R. Ciołek (Hrsg.), Korpus znalezisk rzymskich z europejskiego Barbaricum: Nowe znaleziska importów rzymskich z ziem Polski III. Warschau 2006, 51–62.
Wielowiejski 1980
J. Wielowiejski, Główny szlak bursztynowy w czasach cesarstwa rzymskiego. Wrocław – Warschau – Krakau – Gdańsk 1980.
Zielonka 1951
B. Zielonka, Groby ludności kultury przeworskiej w Lachmirowicach, pow. Inowrocław, Z Otchłani Wieków 20, 1951, 120–128.
Zielonka 1953
B. Zielonka, Cmentarzysko z okresu rzymskiego w Lachmirowicach w pow. inowrocławski, Przegląd Archeologiczny 9, 1953, 353–386.
Zubar' 1994
B. M. Зубарь (V. M. Zubar'), Херсонес Таврический и Римская Империя: Очерки военно-политической истории (Chersones Tavričeskij i Rimskaja Imperija: Očerki voenno-političeskoj istorii). Kiew 1994.

Zubar' 1998
В. М. Зубарь (V. M. Zubar'), Северный Понт и Римская империя (середина I в. до н. э. – первая половина VI в.) (Severnyj Pont i Rimskaja imperija [seredina I v. do n. e. – pervaja polovina VI v.]). Kiew 1998.

Andrzej Kokowski
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej
Instytut Archeologii UMCS
Plac Marii Curie Skłodowskiej 4
20-031 Lublin
Polen
berig1@gazeta.pl
orcid.org/0000-0001-7275-4395

Romka Bartkowiak
ul. Poznańska 11
64-700 Czarnków
Polen
scriptis@interia.pl

Robert Kraszczuk
ul. Bankowa 11/4
78-600 Wałcz
Polen
styrbjorn70@o2.pl

Berichte / Reports

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 201–224
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s201

Exploring the Surrounding of a Gravettian Site. The Case Study Grub-Kranawetberg, Austria

Philip R. Nigst
Walpurga Antl-Weiser
Marjolein D. Bosch

Abstract
In this report we summarize the findings of our fieldwalking survey conducted around the well-known Mid-Upper Palaeolithic (Gravettian) open-air site Grub-Kranawetberg I in Lower Austria, about 40 kilometres northeast of Vienna. In September 2021, we surveyed around 126,000 square metres using GNSS (Global Navigation Satellite System) to piece-plot each find. In total, we recovered 359 finds comprising lithic artefacts and faunal remains. In our analysis we show that the state of the fields did not drive how many finds per cadastral parcel were recovered during our survey and did not bias the find density per cadastral parcel. The majority of finds hint at a Gravettian dating and occur in two concentrations on top of the hill west of the known site Grub-Kranawetberg I.

Keywords
Upper Palaeolithic, Gravettian, fieldwalking, survey, spatial analysis, GIS, Lower Austria

Zusammenfassung – *Erkundung der Umgebung einer gravettienzeitlichen Fundstelle. Die Fallstudie Grub-Kranawetberg, Österreich*

In diesem Bericht fassen wir die Ergebnisse unserer Oberflächenbegehung um die bekannte Freilandfundstelle Grub-Kranawetberg I (mittleres Jungpaläolithikum/Gravettien) in Niederösterreich, etwa 40 Kilometer nordöstlich von Wien, zusammen. Im September 2021 untersuchten wir mehr als 126.000 Quadratmeter; die einzelnen Funde wurden mit der Hilfe von GNSS (Globales Navigationssatellitensystem) eingemessen. Insgesamt haben wir 359 Funde geborgen, darunter Steinartefakte und Faunenreste. In unserer Analyse zeigen wir, dass der Zustand der Felder keinen Einfluss darauf hatte, wie viele Funde pro Katasterparzelle während unserer Begehung geborgen wurden, und die Funddichte pro Katasterparzelle nicht verzerrt hat. Die Mehrzahl der Funde deutet auf das Gravettien hin und tritt in zwei Konzentrationen auf der Hügelkuppe westlich der bekannten Fundstelle Grub-Kranawetberg I auf.

Schlüsselbegriffe
Jungpaläolithikum, Gravettien, Oberflächenbegehung, Prospektion, GIS, Niederösterreich

1. Introduction

The spatio-temporal location of human activities across a landscape is essential for understanding human landscape use and the deep history of human behavioural responses to climate change and variations in resources, nutrients and moisture,[1] both within the same time frame and over time. There is a plethora of approaches that can shed light on human landscape use, regardless of whether they focus on sites as behavioural units, sites as sample locations or an off-site approach, acknowledging the varying density of human activity across landscapes.[2]

Current evidence – even in well-researched site cluster microregions – that could provide answers on human landscape use is limited or very much biased towards a few excavated contexts. Mid-Upper Palaeolithic (Gravettian) sites and site clusters are well known from the Middle Danube region, including the site clusters of Willendorf,[3] Pavlov-Dolní Věstonice,[4] Krems,[5] Moravany[6] or Stillfried-Grub[7] (Fig. 1). At many of those site clusters, large amounts of archaeological material have been collected over extended time periods, including material from surface collections, accidental finds during construction and/or farming, and excavations. However at many of those sites, it is hard to estimate the surroundings and extension of the sites beyond the excavated trenches. Even if we take an iconic site like

1 For a recent discussion, see, e.g., Davies, Nigst 2022.
2 E.g. Foley 1981.
3 Felgenhauer 1959. – Nigst et al. 2008. – Nigst et al. 2014.
4 Svoboda 1994. – Svoboda, Ložek, Vlček 1996. – Svoboda et al. 2016.
5 Neugebauer-Maresch 2001. – Einwögerer et al. 2014.
6 Hromada, Kozlowski 1995. – Kozlowski 1998.
7 Antl-Weiser 1996a. – Antl-Weiser 2008.

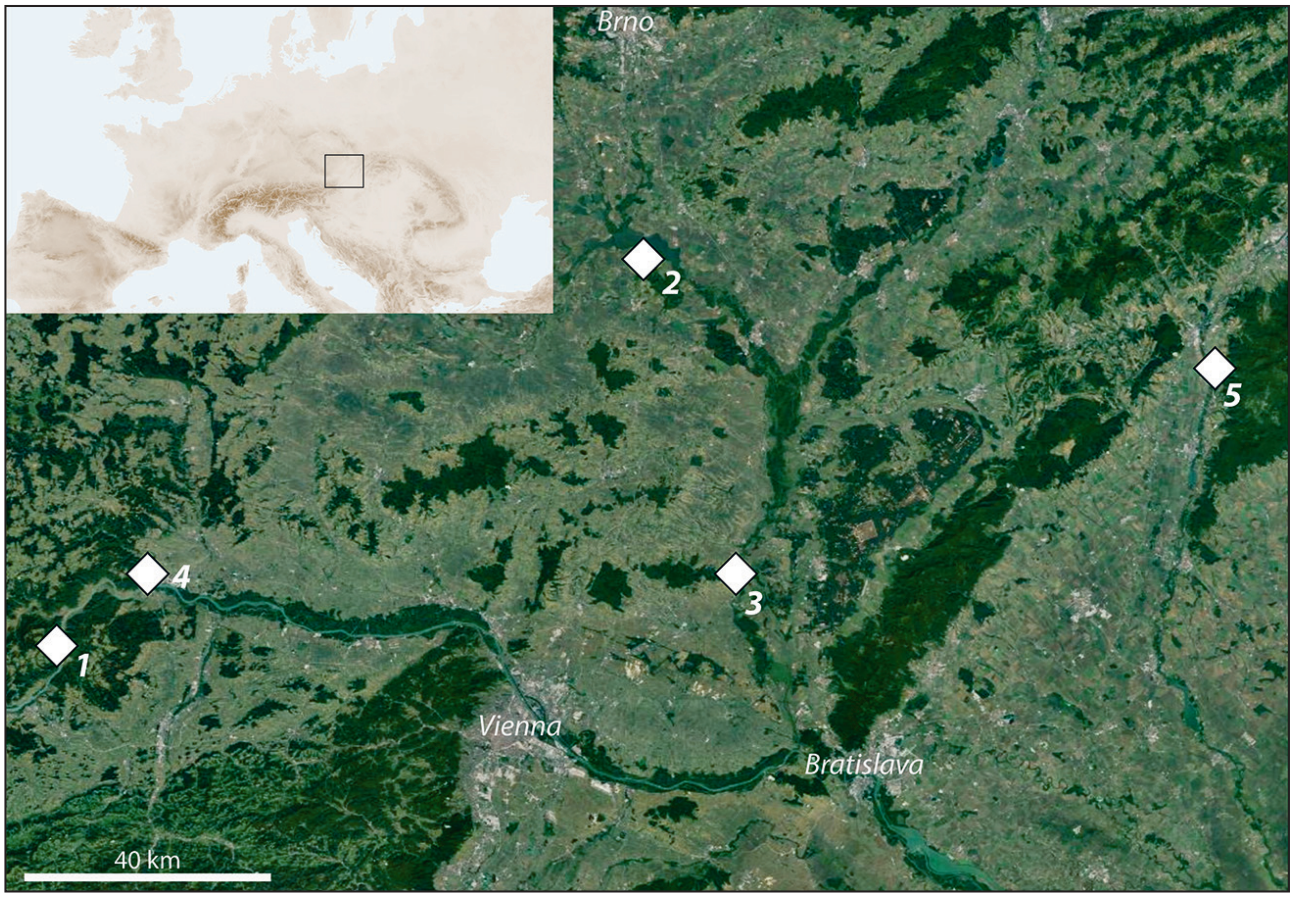


Fig. 1. Map showing the location of the Stillfried-Grub microregion and other microregions mentioned in the text. – 1. Willendorf microregion. – 2. Pavlov-Dolní Věstonice microregion. – 3. Stillfried-Grub microregion. – 4. Krems microregion. – 5. Moravany microregion (Satellite image: Google Maps [https://earth.google.com/web/@48.74355523,16.67867004,341.55509864a,283404.54785664d,35y,0h,0t,0r/data=OgMKATA]; inset: DTM of Europe, using WGS84/UTM grid system [northern hemisphere] [EPSG code 32600] as the coordinate reference system, showing the location of the main map; DTM source: GTOPO30 HYDRO 1k dataset from U.S. Geological Survey Earth Resources Observation and Science [EROS] Center, https://doi.org/10.5066/F77P8WN0; GIS and graphics: P. R. Nigst).

Pavlov I[8] as an example, we know relatively little about the extent of human occupation beyond the limits of the excavation trenches. At some other sites, more work surrounding the trenches has been done, good examples with corings are Krems-Wachtberg[9] or Willendorf II.[10] However even then, there is little data available to estimate the extent of the sites and/or further evidence of human occupation(s) in the immediate surroundings of the sites. Most of those sites are trenches and represent sample locations rather than 'camps' or other activity/settlement localities in an ethnographic sense. Where do those 'sites' end? Does the trench at 100 m distance belong to the same 'camp'? How does the surface scatter a few fields to the east relate to the human occupation in the trench under excavation? These and similar questions are very difficult to answer, but their answers are of interest for an understanding of the spatio-temporal distribution of human activities (and humans) across the landscape.

In an effort to contribute to a better understanding of the surrounding of one large Gravettian site in a cluster of sites in the Stillfried-Grub microregion, we conducted fieldwalking surveys around the excavation site Grub-Kranawetberg. While at this stage our fieldwalking survey cannot answer all questions and cannot provide a completely new view of landscape use by Gravettian humans, even if only in the Stillfried-Grub microregion, we see it as a case study highlighting the potential and problems in such an endeavour.

In a first step towards achieving a better understanding of the landscape behaviour of Gravettian humans, the

8 Svoboda 1994. – Svoboda et al. 2016.
9 Einwögerer et al. 2014.
10 Haesaerts et al. 1996.

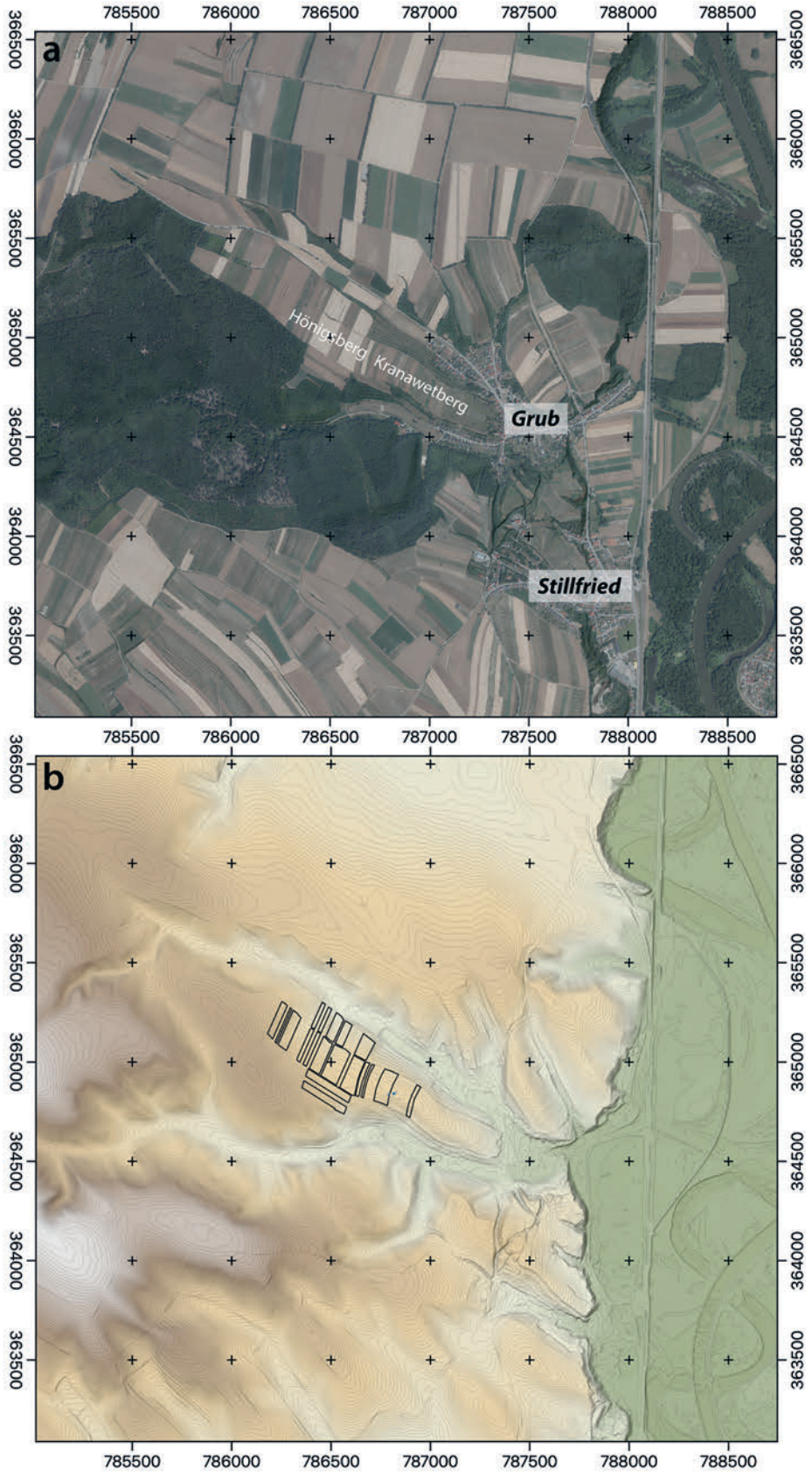


Fig. 2. – a. Map showing the location of the Kranawetberg-Hönigsberg ridge and the villages Grub and Stillfried. – b. Map showing the location of the survey area (black outline) on top of a digital terrain map (Areal images/orthophotos: © Land Niederösterreich; elevation, hillshade and 1 m-contour lines calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/ Austria GK M34 [EPSG code 31259]; GIS and graphics: P. R. Nigst).

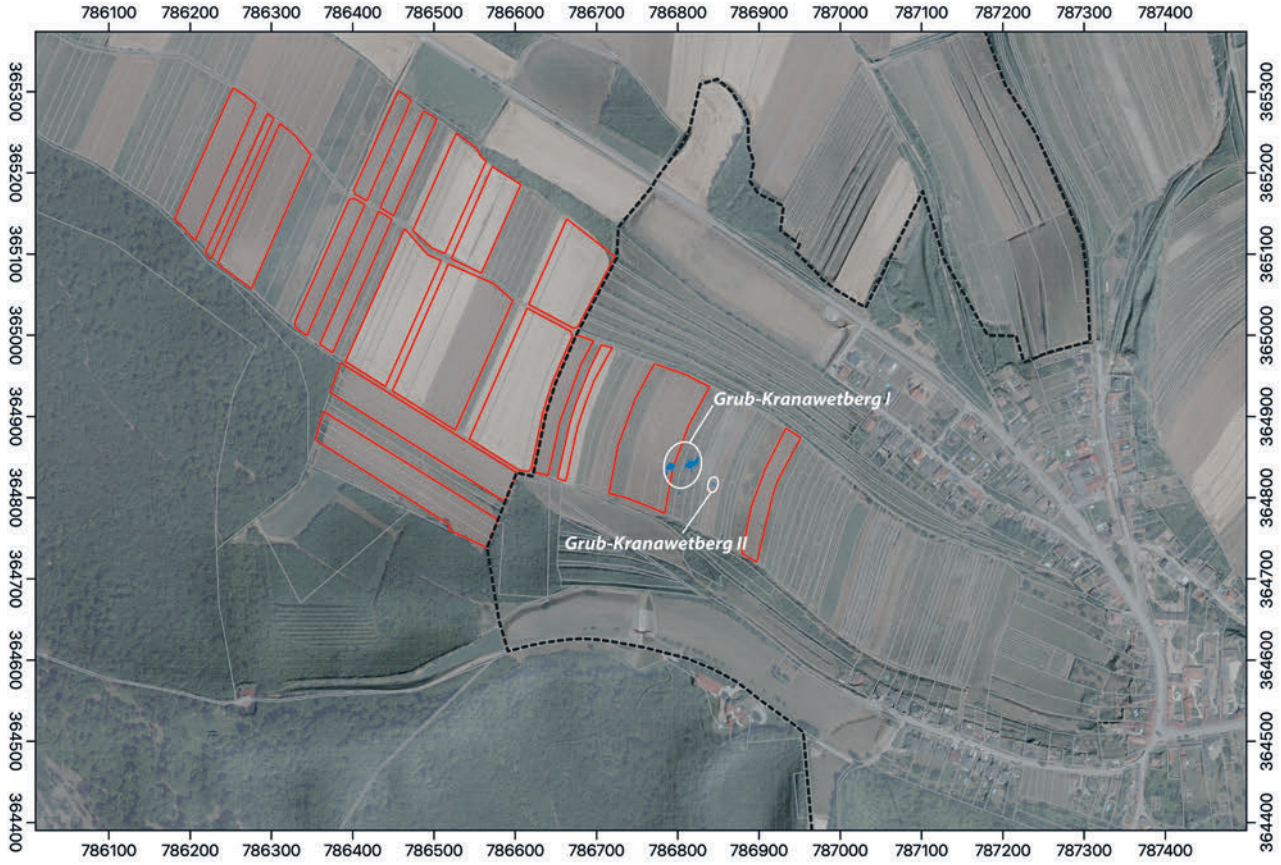


Fig. 3. Map showing the surveyed cadastral parcels (red outline) on top of the orthophoto and cadastral map; excavation trenches of Grub-Kranawetberg I and II are shown for reference (Cadastral map [Digitale Katastralmappe]: © Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen; areal images/orthophotos: © Land Niederösterreich; hillshade calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]; GIS and graphics: P. R. Nigst).

objectives of our 2021 fieldwalking survey were to explore the scattering of surface finds in the region around the well-known site Grub-Kranawetberg I, excavated by Walpurga Antl-Weiser between 1993 and 2011,[11] and to use this information to guide decisions about future fieldwork, both in terms of coring activities and test excavations. Such future fieldwork should provide essential information on the bigger issues of human landscape use mentioned briefly above.

The specific goals of this paper are:

- Careful evaluation of our fieldwalking survey data in the context of field state and potential biases with regard to spatial distribution
- Presentation of the materials recovered and their chronological position
- Presentation of the spatial distribution of the recovered materials
- Use of our results for a first attempt to enhance understanding of the extent and diversity of the find region Kranawetberg, including identifying potential locations for future test trenches and areas to be protected.

2. Site Background

The Stillfried-Grub microregion is rich in prehistoric and especially Upper Palaeolithic sites.[12] Grub-Kranawetberg as a Palaeolithic find-spot itself comprises the excavation site Grub-Kranawetberg I,[13] the excavation site Grub-Kranawetberg II[14] and a scatter of surface finds that stretches over a large part of the ridge.[15] Grub-Kranawetberg I was excavated

11 Antl-Weiser 1996b. – Antl-Weiser et al. 2010. – Nigst, Antl-Weiser 2011. – Bosch et al. 2012. – Nigst, Antl-Weiser 2012. – Antl-Weiser 2016.

12 Weiser 1978. – Antl-Weiser 2008.

13 Antl-Weiser 1995. – Antl-Weiser 1996b. – Antl-Weiser et al. 1997. – Antl-Weiser 2008. – Antl-Weiser et al. 2010.

14 Bosch et al. in press a.

15 Antl-Weiser 1996a.

between 1993 and 2011 by a team led by Antl-Weiser (Natural History Museum Vienna)[16] and new excavations resumed in 2021.[17] The newly discovered site Grub-Kranawetberg II is located to the east of Grub-Kranawetberg I and has been discovered as part of our coring survey in 2022.[18]

Grub-Kranawetberg is located approximately 40 km northeast of Vienna in Lower Austria, close to the Austrian-Slovakian border (Fig. 1). The site complex, west of the village of Grub an der March, is situated on a ridge running west-northwest to east-southeast towards the village of Grub (Fig. 2). Nowadays the valleys to the south and north of the ridge are dry valleys. The ridge is about 1,200 metres long and 180 metres wide and its height varies between ~205 metres (in its west-northwestern part), ~200 metres (in its central part) and ~185 metres (in its east-southeastern part). The eastern half of the ridge is part of the village of Grub (KG Grub an der March, MG Angern an der March, VB Gänserndorf)[19] and has the field name Kranawetberg, while the western part belongs to the village of Stillfried (KG Stillfried, MG Angern an der March, VB Gänserndorf) and is known by the field name Hönigsberg (Fig. 2).

The majority of the ridge is used for agricultural purposes, only small parts along its southern flank are forested and/or disused old field terrace systems, which are nowadays overgrown by vegetation including trees (Fig. 3). The terrace field systems of the northern flank are partly still in use. The top surface of the ridge is used for viniculture and fields for various crops, as well as fallow ground. Vineyards can be found especially on the eastern part of the ridge, while crop cultivation dominates on the western part. Fallow ground can be found on individual fields, especially in the central part of the ridge.

Surface finds dating to the Palaeolithic have been known from the Kranawetberg/Hönigsberg ridge since the 1930s.[20] Since the 1970s, more intense surface collections have been conducted. These activities have been ongoing since then, with phases of more or less (or no) surveying activity. The collections have been conducted by both archaeologists and local collectors. Some of the local collectors active on the ridge have been accumulating rather large collections of surface finds. Those collections are dominated by lithic artefacts but also contain some faunal material. Some are in private possession, while some have recently been donated to the local museum 'Stillfried – Zentrum der Urzeit'.

All surface collections from the 1930s to very recent finds have been unsystematic surface collections, some with a bit more information on which part of the ridge they were collected from but never at the cadastral parcel or subparcel level. Hence, while those collections show the enormous potential of the ridge as an Upper Palaeolithic find-spot, they are of limited use for questions concerning the spatial distribution and especially for locations of potential test trenches to explore if, where, and how much of the eroded Upper Palaeolithic find horizon(s) is(are) still available for excavation and future protection.

3. Methods

3.1. Fieldwork Methods

Fieldwork consisted of fieldwalking in lines with a distance of approximately two metres (Fig. 4), which was partly due to practical reasons, namely that it is easy to spot materials up to a distance of about one metre from survey participants, and partly to the safe working and distance guidelines during the Covid-19 pandemic.

Our collection strategy was geared towards the Palaeolithic, hence we decided to collect the following material categories: lithic artefacts, bone, teeth, antler, ivory and shell, but no other clearly Holocene archaeological material like ceramic or metal objects. Some of the lithic artefacts and the fauna could be of Holocene age, but this was partly hard to assess in the field (mostly due to their unwashed status and – among the fauna – high fragmentation rate). We also did not collect stones, because in several places on the ridge, the plough cuts into Neogene deposits, and hence – depending on the type of Neogene sediments – stones can be rather frequent.

Each individual object was recorded at its find location by a waypoint using handheld Global Navigation Satellite System (GNSS) devices. A similar recording strategy has been applied in the region in fieldwork led by Petr Škrdla, for example,[21] and for a more distant example, in the work by Emily Hallinan[22] in South Africa. Several objects at the same spot were recorded by individual waypoints at the same location. Each object/waypoint was assigned a unique ID comprising the ID of the GNSS unit used and a serial ID number. The format of the unique ID was 'GK-X-YYY', where GK stands for Grub-Kranawetberg and X stands for the ID number of

16 Antl-Weiser 1995. – Antl-Weiser 1996b. – Antl-Weiser et al. 1997. – Antl-Weiser 2008. – Antl-Weiser et al. 2010.

17 Antl-Weiser et al. in press.

18 Bosch et al. in press a. – Bosch et al. in press b.

19 These abbreviations are used in the following: KG = Katastralgemeinde (cadastral municipality), MG = Marktgemeinde (market town), VB = Verwaltungsbezirk (administrative district).

20 Mossler 1935. – Weiser 1978. – Antl-Weiser 1996a.

21 Škrdla 2005. – Škrdla 2017.

22 Hallinan, Parkington 2017. – Hallinan 2022.



Fig. 4. Photos of fieldwalking survey in September 2021 (Photos: P. R. Nigst).

the GNSS unit (e.g. 'GK-1' or 'GK-2'), while YYY represents the serial ID starting with 1. Objects were placed individually in find bags, which were labelled with the unique ID. In some cases, we realised after washing that two or three objects had made it into one find bag; in such cases letters, e.g. a, b, or c, were added to the serial ID. Waypoints for these objects were duplicated with the new unique ID number.

During fieldwalking, we used GNSS equipment to record survey tracks and waypoints. We used the following equipment: Garmin GPSMap65, Garmin etrex30 and Garmin etrex10. All three models used signals from both GPS (Global Positioning System) and GLONASS (Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) satellites, normally with more GPS satellites visible and therefore utilized. Survey track recording was set to maximum detail.

3.2. Laboratory Methods

3.2.1. Field Data Post-Processing

Field data was transferred from the GNSS device using the software BaseCamp by Garmin and saved in the XML-based GPS Exchange Format (GPX). First data control and cleaning (e.g. when tracking mode was not disabled at the end of fieldwalking and hence the car journey back to the dig house was also included) was done within the BaseCamp software. These GPX files were added to our geographic information system (GIS) project in QGIS 3.18-Zürich using the 'Add-Vector-Layer' function. The waypoints were subsequently exported to ESRI shapefile format as point files and merged with database information from lithic and faunal analyses (see below).

3.2.2. Spatial Analysis

For the spatial analysis of our survey data, we built a GIS using QGIS 3.18-Zürich. The final analysis for this publication was carried out using QGIS 3.28.2-Firenze. As the project coordinate reference system, we used the MGI/Austria GK M34 (EPSG code 31259), a static Transverse Mercator system. For kernel density estimates (KDE), we utilized the Density Analysis v2023.9.21 plug-in.[23] For all our KDEs, we used a bandwidth of 15 m, an output cell size of 0.1 m, an Epanechnikov kernel, and linear colour interpolation. Digital terrain models used standard settings for colour ramps and/or hillshade in QGIS 3.28.2-Firenze.

3.2.3. Lithic Analysis

Analysis of lithic artefacts is based on attribute analysis using the variables defined in Philip R. Nigst.[24] This includes qualitative as well as quantitative variables. Categories of attributes include measurements (e.g. length, width, thickness,

23 https://github.com/NationalSecurityAgency/qgis-densityanalysis-plugin/tree/main (last access 21.3.2024).

24 Nigst 2012.

weight, exterior platform angle, platform width, platform thickness/depth, etc.), attributes related to blank production (e.g. platform type, presence/absence of bulb, lip, etc.), blank morphology (e.g. profile, distal shape, etc.), dorsal scar pattern and description of retouch and edge damage, both in terms of the type and location of retouch/damage. Core attributes include the core type, surface and platform management. Length measurements were recorded utilizing a digital calliper in mm (precision: two decimals). Weight is recorded in g with a scale (precision: two decimals); artefacts weighing 100 g or more were recorded with no decimals (on a different scale). We attributed all lithic artefacts to a raw material group based on macroscopic criteria alone. The following eight raw material groups were used in this preliminary assessment of raw materials: (i) fine-grained, beige-translucent chert with white patina (flint?), (ii) radiolarite, (iii) coarse-grained, green-brown chert, (iv) fine-grained, greenish-greyish chert, (v) coarse-grained, greyish chert, (vi) greyish chert with reddish speckles, (vii) quartzite, and (viii) unidentified raw material.

3.2.4. Faunal Analysis

Faunal remains (including shell) were attributed to a species if possible. Otherwise, they were recorded as size classes. For bones we identified the skeletal element and the portion of the bone. Our description of the specimens includes identification of anthropogenic marks (e.g. traces of impact, of percussion or cut-marks) and animal modifications (e.g. chewing). We also recorded other attributes such as alterations, burn marks, decalcification and root etching. Weathering stages utilized the classification by Anna K. Behrensmeyer,[25] while burning stages were classified following the system developed by Mary C. Stiner et al.[26]

3.2.5. Statistical Analysis

All statistical analyses have been conducted in R v4.1.2 'Bird Hippie'[27] and R Studio 2022.07.2 as the user interface. Additionally, the packages dplyr v1.0.9,[28] ggplot2,[29] readxl 1.4.0,[30] and WriteXLS 6.4.0 were used. We use standard descriptive statistics for continuous variables. Relationships between counts of categorical data were tested using Pearson's chi-squared test with Monte Carlo simulation of the p-value[31] to avoid issues with small sample size and issues related to whether one or more expected cell count would be less than five. To analyse the relationship(s) between continuous and categorial data, we employed linear models with fixed effects.[32]

4. Results and Discussion

4.1. The 2021 Fieldwalking Survey: An Overview

Between 1 and 10 September 2021 a team of nine people (six undergraduate students, one master's student, one post-doctoral scientist and one senior academic staff member) surveyed the survey area indicated in Figures 2b, 3 and 5 covering 55 cadastral parcels, of which nine belong to KG Grub an der March and 46 cadastral parcels to the KG Stillfried (see Tab. 1 for a full list of the surveyed cadastral parcels). Cadastral parcels for surveying were selected based on the following criteria: (1) field or fallow land/vineyard (fallow land and vineyards were not selected for survey), (2) type of crop (depending on the type of crop and its harvest time, we excluded/included certain parcels), (3) land owner agreement (for a few potential fieldwalking candidate parcels we were not able to secure permission for fieldwalking in time, mostly due to a lack of response from the land owners or incorrect land owner information in the cadastral database). The fieldwalking was conducted on six days between the dates mentioned above (Tab. 1) and was interrupted by a Covid-19 outbreak in the team and the necessary isolation and testing procedures.

The level of experience of the fieldwalking participants (undergraduate students vs. master's student vs. post-doctoral scientist vs. senior academic) did not result in fewer objects being collected by undergraduate students (Tab. 2). On the contrary, the senior academic collected the fewest objects (n = 41), while the number of objects collected by the three undergraduate student teams ranged from 51 to 81.

Using the GNSS equipment detailed in the methods section above, we tried to maximize use of both GPS and GLONASS satellites leading to a very good satellite coverage. On average, spatial accuracy varied between 0.6 and 1.8 metres; this was established by waypoint averaging over a point with known coordinates, i.e. a cadastral marker stone. Height was recorded automatically by the GNSS equipment but not used in any of the following analyses, as height values using commercial handheld GNSS units are prone to inaccurate measurements. However, if needed in

25 Behrensmeyer 1978.
26 Stiner et al. 1995.
27 R Core Team 2021.
28 Wickham et al. 2022.
29 Wickham 2016.
30 Wickham, Bryan 2023.
31 Patefield 1981.
32 E.g. Chambers 1992. – Gelman, Hill 2007.

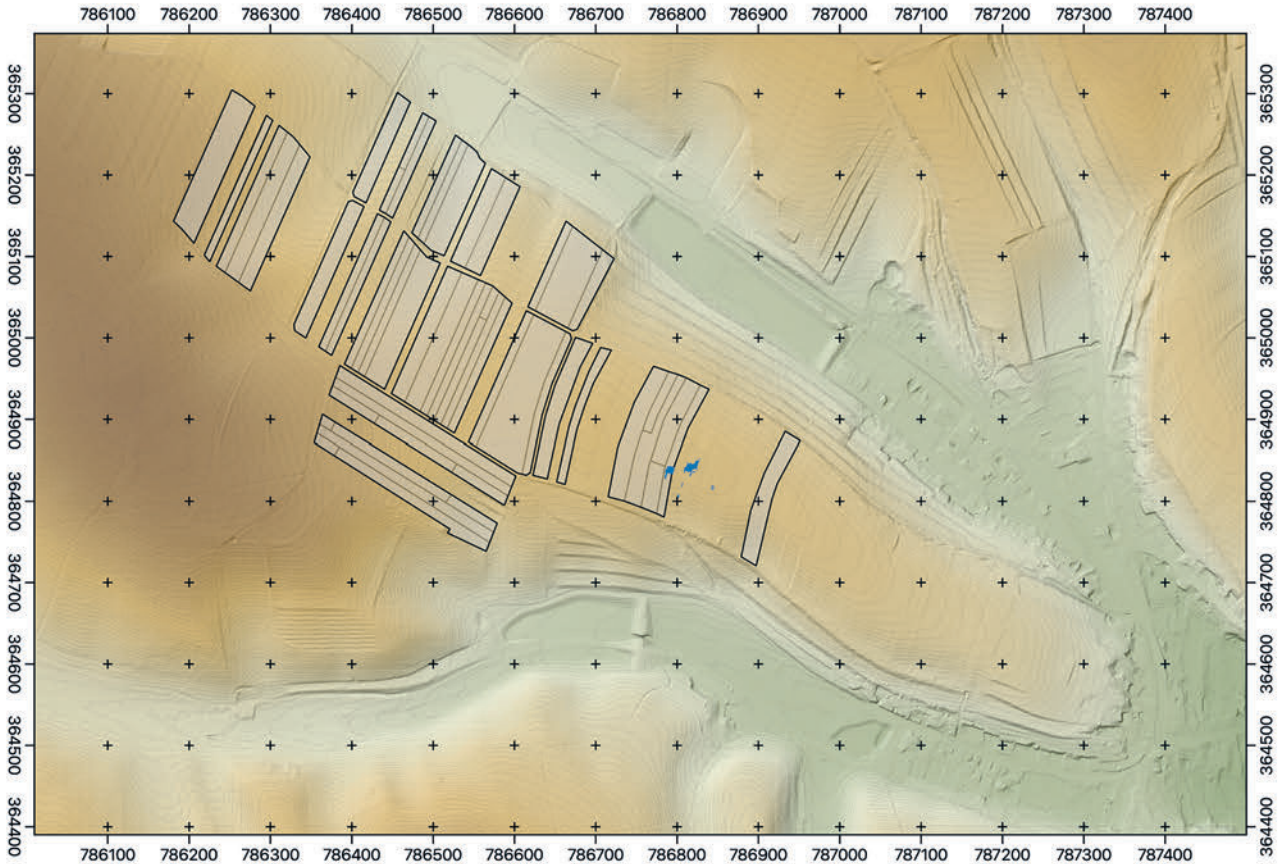


Fig. 5. Map showing the surveyed cadastral parcels (black outline) on top of a digital terrain model. Excavation trenches (blue) of Grub-Kranawetberg I and II are shown for reference (Elevation and hillshade calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]; GIS and graphics: P. R. Nigst).

KG (cadastral municipality)	Cadastral parcel no.	Area in m²	Date surveyed	State of the field	Finds	Number of finds	Find density per m²	Find density per km²
Grub an der March	125/2	3312	2021-09-10	harrowed	no	0	0.00000	0.00
Grub an der March	135	1859	2021-09-01	harrowed	yes	2	0.00108	1,075.85
Grub an der March	136/1	2194	2021-09-01	harrowed	no	0	0.00000	0.00
Grub an der March	136/2	1186	2021-09-01	harrowed	no	0	0.00000	0.00
Grub an der March	137/1	908	2021-09-01	harrowed	yes	1	0.00110	1,101.32
Grub an der March	137/2	2599	2021-09-01	harrowed	yes	6	0.00231	2,308.58
Grub an der March	138	3633	2021-09-01	harrowed	yes	1	0.00028	275.25
Grub an der March	145	1809	2021-09-02	harrowed (old)	yes	17	0.00940	9,397.46
Grub an der March	147/2	3341	2021-09-10	harrowed (new)	yes	20	0.00599	5,986.23
Stillfried	1679	1738	2021-09-02	harrowed	yes	6	0.00345	3,452.24
Stillfried	1680	1366	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1681	4940	2021-09-10	harrowed	yes	2	0.00040	404.86
Stillfried	1682	9029	2021-09-03	harrowed	yes	41	0.00454	4,540.92
Stillfried	1683	1854	2021-09-03	harrowed	yes	52	0.02805	28,047.46
Stillfried	1684	1166	2021-09-03	harrowed	no	0	0.00000	0.00

KG (cadastral municipality)	Cadastral parcel no.	Area in m²	Date surveyed	State of the field	Finds	Number of finds	Find density per m²	Find density per km²
Stillfried	1690	1847	2021-09-03	harrowed	yes	15	0.00812	8,121.28
Stillfried	1691	1658	2021-09-03	harrowed	yes	8	0.00483	4,825.09
Stillfried	1694	408	2021-09-03	harrowed	yes	2	0.00490	4,901.96
Stillfried	1695	1391	2021-09-03	harrowed	yes	54	0.03882	38,820.99
Stillfried	1696	1693	2021-09-03	harrowed	yes	34	0.02008	20,082.69
Stillfried	1699	1783	2021-09-03	harrowed	yes	8	0.00449	4,486.82
Stillfried	1700	3867	2021-09-03	harrowed (new)	yes	20	0.00517	5,171.97
Stillfried	1701	2526	2021-09-10	harrowed (new)	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1702	2476	2021-09-10	harrowed	yes	1	0.00040	403.88
Stillfried	1703	3309	2021-09-06	harrowed	yes	13	0.00393	3,928.68
Stillfried	1706	3740	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1707	4846	2021-09-06	harrowed (new)	yes	5	0.00103	1,031.78
Stillfried	1708	1632	2021-09-09	harrowed (new)	yes	3	0.00184	1,838.24
Stillfried	1709	1263	2021-09-10	harrowed (new)	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1710	1265	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1711	1679	2021-09-09	harrowed (new)	yes	3	0.00179	1,786.78
Stillfried	1712	1669	2021-09-09	harrowed (new)	yes	1	0.00060	599.16
Stillfried	1718	1299	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1719	1665	2021-09-09	harrowed	yes	5	0.00300	3,003.00
Stillfried	1720	1730	2021-09-09	harrowed	yes	4	0.00231	2,312.14
Stillfried	1721	529	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1722	659	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1725	3507	2021-09-09	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1726	2693	2021-09-09	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1737	3211	2021-09-10	harrowed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1738	3754	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1741	2447	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1745	1796	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	1749	6129	2021-09-10	ploughed	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	769/1	2874	2021-09-02	harrowed (new)	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	769/2	360	2021-09-02	harrowed (new)	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	770	2863	2021-09-02	harrowed (new)	yes	2	0.00070	698.57
Stillfried	771/1	201	2021-09-02	harrowed (new)	yes	1	0.00498	4,975.12
Stillfried	771/2	1953	2021-09-02	harrowed (new)	yes	14	0.00717	7,168.46
Stillfried	771/3	806	2021-09-02	harrowed (new)	yes	2	0.00248	2,481.39
Stillfried	774/1	1351	2021-09-02	harrowed (old)	yes	1	0.00074	740.19
Stillfried	774/2	818	2021-09-02	harrowed (old)	no	0	0.00000	0.00
Stillfried	774/3	910	2021-09-02	harrowed (old)	yes	1	0.00110	1,098.90
Stillfried	775	2877	2021-09-02	harrowed (old)	yes	2	0.00070	695.17
Stillfried	776	3661	2021-09-02	harrowed (old)	yes	12	0.00328	3,277.79

Tab. 1. List of cadastral parcels.

Team	No finds
1 (UG + UG)	68
2 (UG + UG)	51
3 (UG + UG)	81
4 (MA + PD)	49
5 (SA)	41
Total	**290**

Tab. 2. Table summarizing the number of finds collected per survey team. – Abbreviations: UG = undergraduate student, MA = master student, PD = post-doctoral scientist, SA = senior academic.

State of the field	No finds	Finds	Total
harrowed	5	18	**23**
harrowed (new)	4	10	**14**
harrowed (old)	1	5	**6**
ploughed	12	0	**12**
Total	22	33	55

Tab. 3. Table summarizing the number of cadastral parcels with and without finds for each value of state of field.

Day	Area	Number of finds
2021-09-01	12,379	10
2021-09-02	22,221	58
2021-09-03	24,696	234
2021-09-06	8,155	18
2021-09-09	14,575	16
2021-09-10	44,053	23
Total	**126,079**	**359**

Tab. 4. List of the area surveyed and number of finds collected per day.

Find category	n	%
lithic	290	80.78
fauna	69	19.22
Total	**359**	**100.00**

Tab. 5. Frequency and percentage of lithic artefacts and faunal remains.

future, we can extract height information from high-resolution digital terrain models.

The survey conditions were not very good with regard to two aspects. First, the weather in the second half of August and in September 2021 was rather warm and sunny, resulting in dry conditions and no or minimal precipitation. Second, the fields varied in their state, from newly harrowed to ploughed (see Tab. 3), and we distinguished the following states: harrowed (new), harrowed, harrowed (old) and ploughed. Taking the field state and the lack of rain together, the expected artefact visibility was probably lower than in our original plans. Due to the fact that the fieldwork was part of a fieldwork training course of the University of Vienna, the date of the survey was not flexible.

We surveyed a total of 126,079 square metres, which averages to 21,013.2 per day. The minimum area (8,155 square metres) surveyed per day was on 6 September 2021 due to the Covid-19 outbreak in the team and subsequent cancellation of the day's surveying activity. Also, no surveying was undertaken on the next two days due to isolation requirements by health authorities. On the other days, the area surveyed ranged between 12,379 and 44,053 square metres (Tab. 4).

In total, we collected 359 finds on 33 of the 55 surveyed cadastral parcels (Tab. 3 and Fig. 6a), which represents ~60 % of the cadastral parcels. In these 33 cadastral parcels, the number of finds per parcel ranged from 1 to 54 (Fig. 7a and Tab. 1), while the mean number of finds is 10.88 finds per cadastral parcel (sd = 14.46). The find density in the individual cadastral parcels ranges between 275.22 and 38,820.99 finds per square kilometre (Fig. 7b and Tab. 1). The average find density is 5,425.462 finds per square kilometre (sd = 8,261.665). Our 359 finds comprise 290 lithics artefacts and 69 faunal remains including one *Fissidentalium badense* shell (Tab. 5).

4.2. Did the State of the Field Influence the Survey?

As the fields surveyed during our fieldwork were in quite different states comprising ploughed, harrowed, harrowed (fresh) and harrowed (old) (Tab. 3 and Fig. 6b), we want to explore here whether the state of the field influenced our survey results.

In total, 33 cadastral parcels (~60 %) provided finds, while 22 cadastral parcels (~40 %) provided none (Tab. 3 and Fig. 6a). Table 2 shows that none of the ploughed cadastral parcels provided any finds, while only 10 of the 33 harrowed ones provided no archaeological finds. A Chi-square test with Monte Carlo simulation of the p-value (10,000 replicates) showed that the recovery of archaeological material differs between harrowed and ploughed cadastral parcels (^{2} = 23.023, p = 9.999e-05). Also, if we break down 'harrowed' into 'harrowed (fresh)', 'harrowed', and 'harrowed (old)' (Tab. 3), a Chi-square test with Monte Carlo simulation of the p-value (10,000 replicates) showed the same result (^{2} = 23.319, p = 9.999e-05), suggesting that

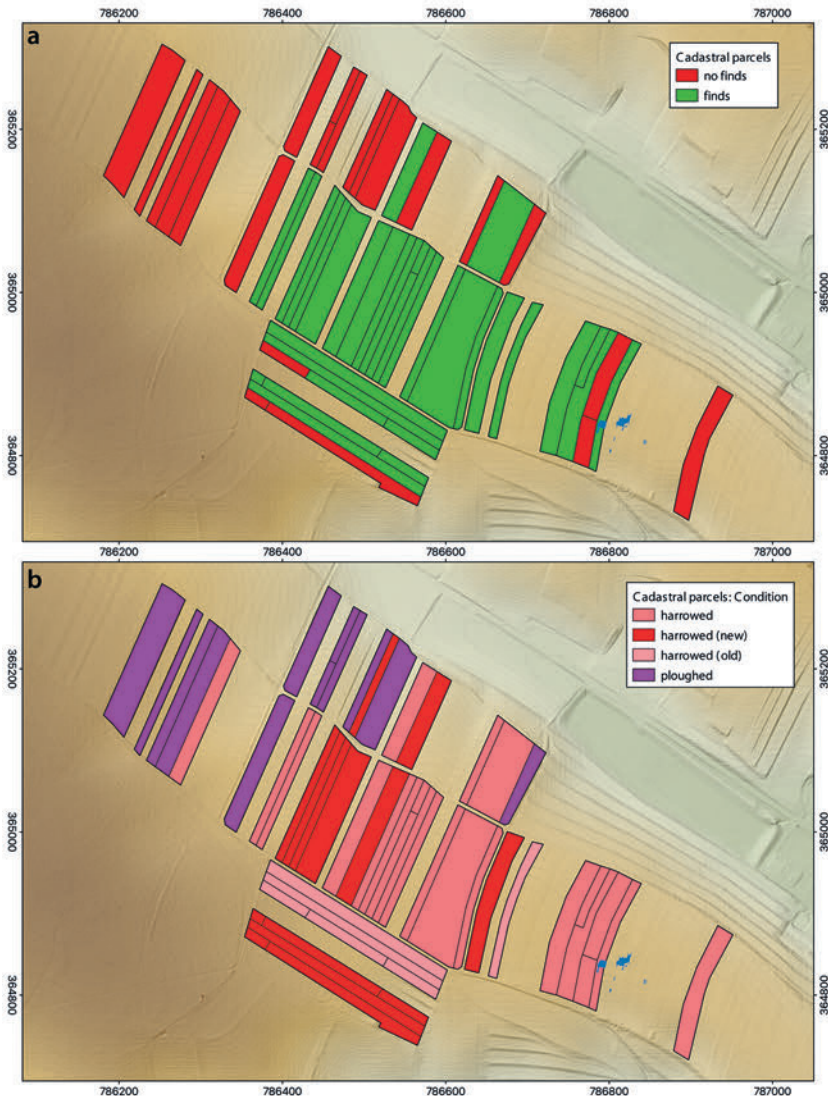


Fig. 6. – a. Map showing the surveyed cadastral parcels with and without finds on top of the digital terrain model. – b. Map showing the state – ploughed, harrowed, harrowed (fresh) and harrowed (old) – of surveyed cadastral parcels on top of the digital terrain model. Excavation trenches (blue) of Grub-Kranawetberg I and II are shown for reference (Elevation and hillshade calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]; GIS and graphics: P. R. Nigst).

the state of the fields had an influence on whether or not archaeological finds were recovered.

We were also interested in whether the number of finds recovered and the find density are dependent on the state of the cadastral parcel. We constructed a linear model of 'number of finds' as a function of 'state of the field'. This model was not significant at 0.05 level ($F(2,51) = 2.412$, $p = 0.07742$), although there might be a weak trend. When looking at the individual coefficients, the ploughed fields might be driving the weak trend here. However, the variable 'state of the field' explains only 7.28 % of the variability in 'number of finds'. We also constructed a linear model of 'find density' as a function of 'state of the field'. This model again was not significant ($F(2,51) = 2.129$, $p = 0.108$). The variable 'state of the field' explains only 5.9 % (adj. R^2) of the variability in 'find density'.

When looking only at cadastral parcels with finds ($n = 33$), the linear model of 'number of finds' as a function of 'state of the field' was not significant ($F(2,30) = 1.028$, $p = 0.3701$), with 'state of the field' explaining only 0.17 % (adj. R^2) of the variability in 'number of finds'. Similarly, a linear model of 'find density' as a function of 'state of the field' was again not significant ($F(2,30) = 1.066$, $p = 0.3569$). The 'state of the field' explains only 0.41 % (adj. R^2) of the variability in 'find density'.

In sum, our analysis suggests that while ploughed fields result in no finds recovered at all, the number of finds and the find density per cadastral parcel are not driven by the state of the field. This finding allows us to use our survey data presented above to cautiously infer site formation processes, erosion activity and human behaviour.

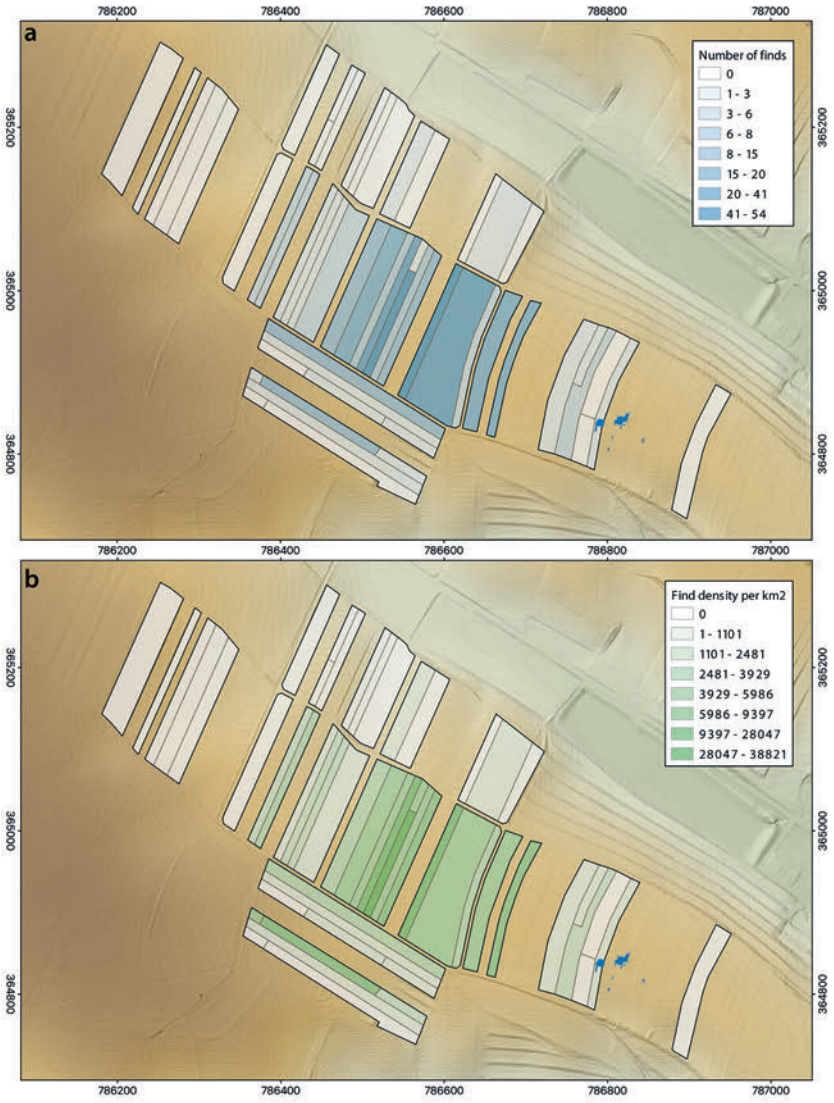


Fig. 7. Maps showing the find number (a) and find density (per km²) (b) per cadastral parcel. Excavation trenches (blue) of Grub-Kranawetberg I and II are shown for reference (Elevation and hillshade calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]; GIS and graphics: P. R. Nigst).

4.3. Spatial Distribution

The spatial distribution of the finds is shown in Figure 8a with a lot of material stemming from the central part of our survey area. Visual inspection of the spatial distribution of the finds shows two concentrations or areas of higher find density highlighted and labelled A and B in Figure 8b. A kernel density estimation map of the find distribution is shown in Figure 8c.

It is evident from the maps in Figures 9 and 10 that the main pattern is driven by the lithic artefacts rather than the fauna. The faunal remains do not occur at a higher density in the same areas as the lithic artefacts. In addition, we have to keep in mind that the majority of faunal remains are not of Late Pleistocene, i.e. Palaeolithic, age (see section 4.4 for more details), hence we have highlighted the Late Pleistocene fauna in a different colour in Figure 11.

The two higher density areas A and B shown by the point map in Figure 8b are not located at the same micro-topographic position with regard to the current terrain. Area A is right on top of the ridge while Area B is on the upper, very shallow slope. However, both are located more or less on top of the ridge – as shown by the slope map, derived from the digital terrain model, in Figure 12 – with no or minimal overlying deposits preserved. This, in turn, allows us to suggest that most probably no archaeological horizons are preserved.

Noteworthy in this context is also the fact that on the surveyed parcels just east of the Grub-Kranawetberg I excavation area, no lithic or Pleistocene faunal remains have been recovered on top of the hill, but – if at all – on the slope to the south. This is congruent with observations by Antl-Weiser during the 1993–2011 excavations at the site.

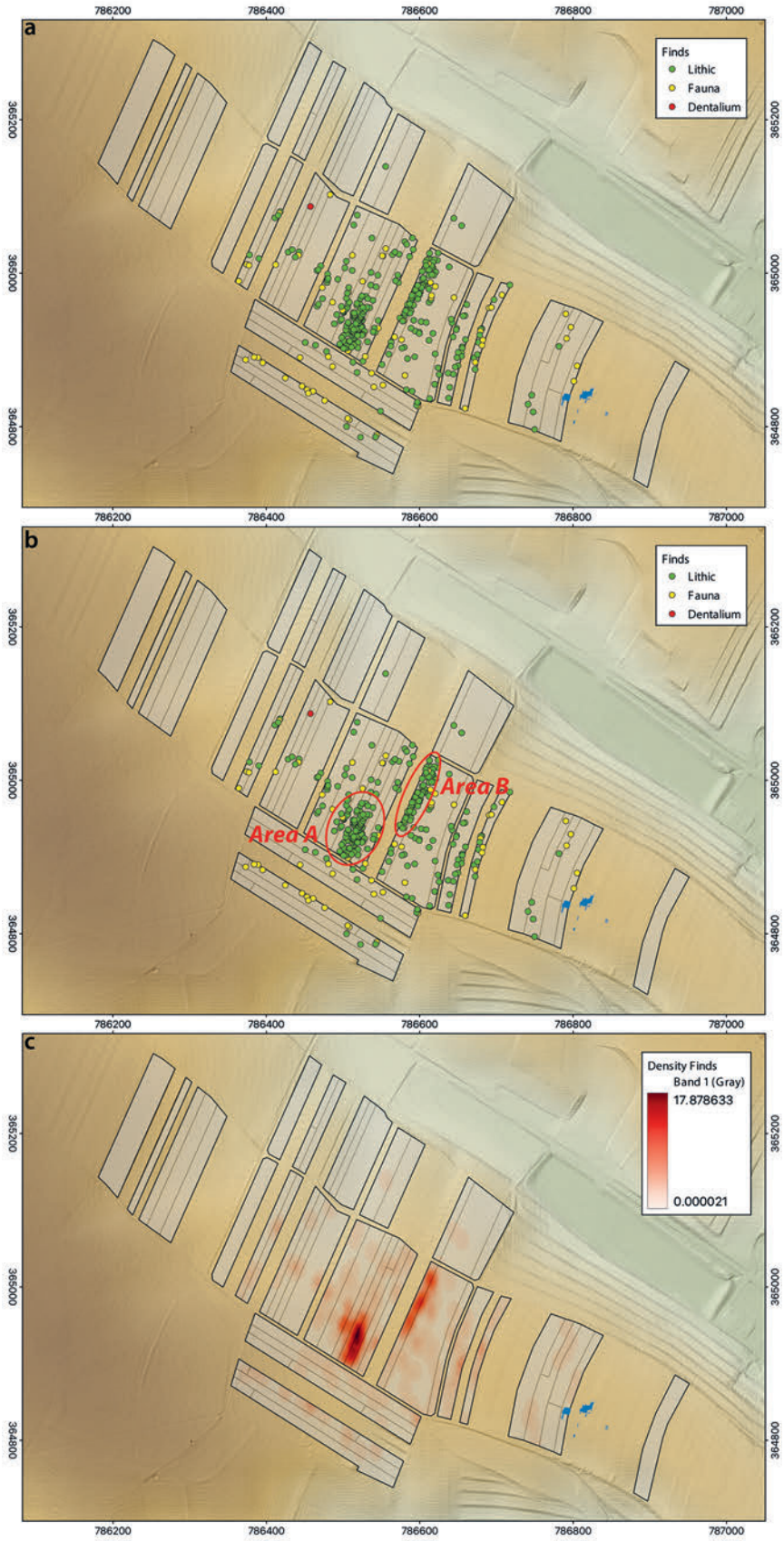


Fig. 8. Maps showing the spatial distribution of finds (colour coding: find category) (a), spatial distribution of finds and high-density Area A and B (b), and a KDE map of the finds (c). Excavation trenches (blue) of Grub-Kranawetberg I and II are shown for reference (Elevation and hillshade calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]. For KDE specifications, please refer to the Methods section; GIS and graphics: P. R. Nigst).

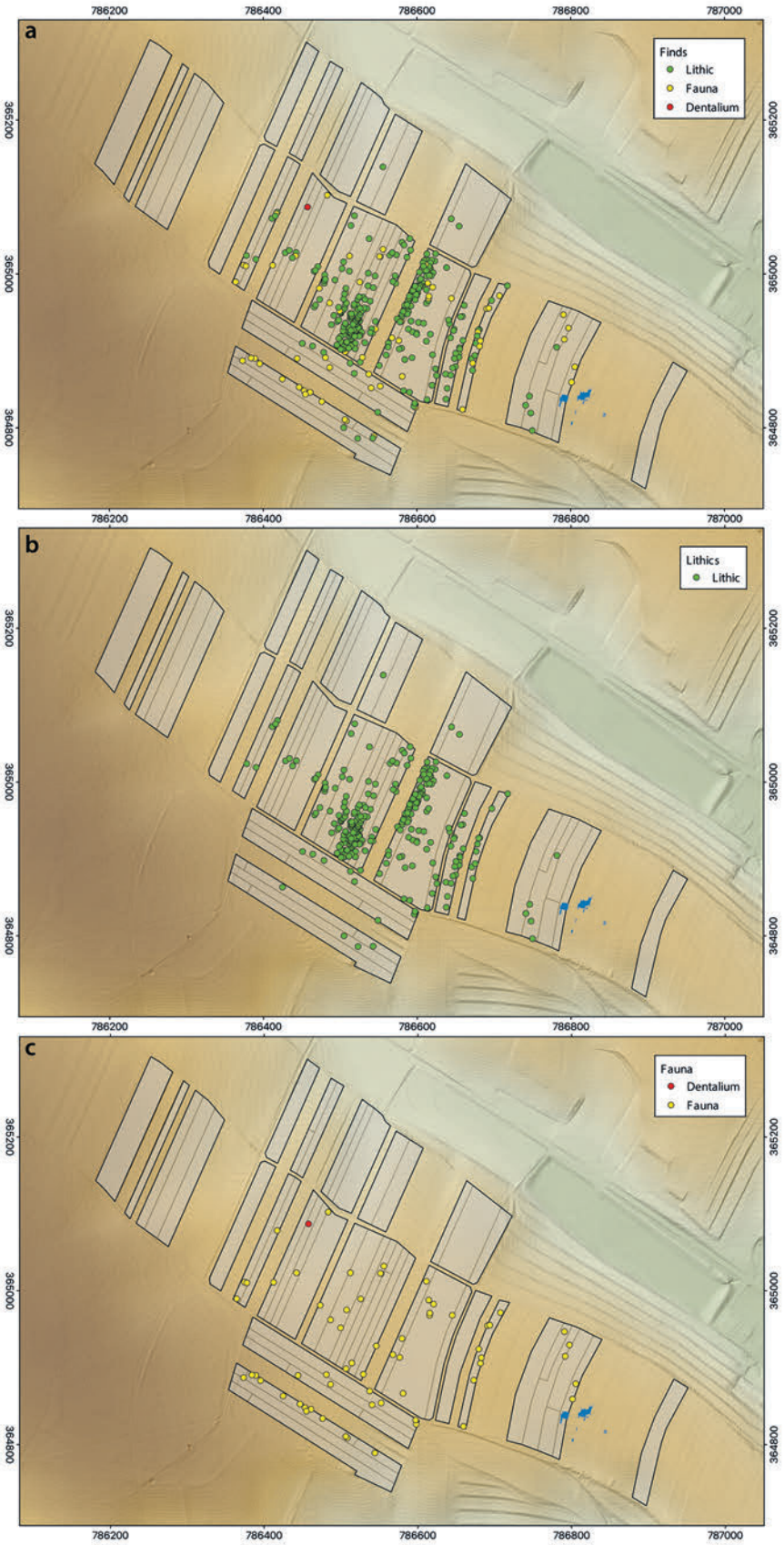


Fig. 9. Maps showing the spatial distribution of all find categories (a), lithic artefacts (b), and faunal remains (c). Excavation trenches (blue) of Grub-Kranawetberg I and II are shown for reference (Elevation and hillshade calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]; GIS and graphics: P. R. Nigst).

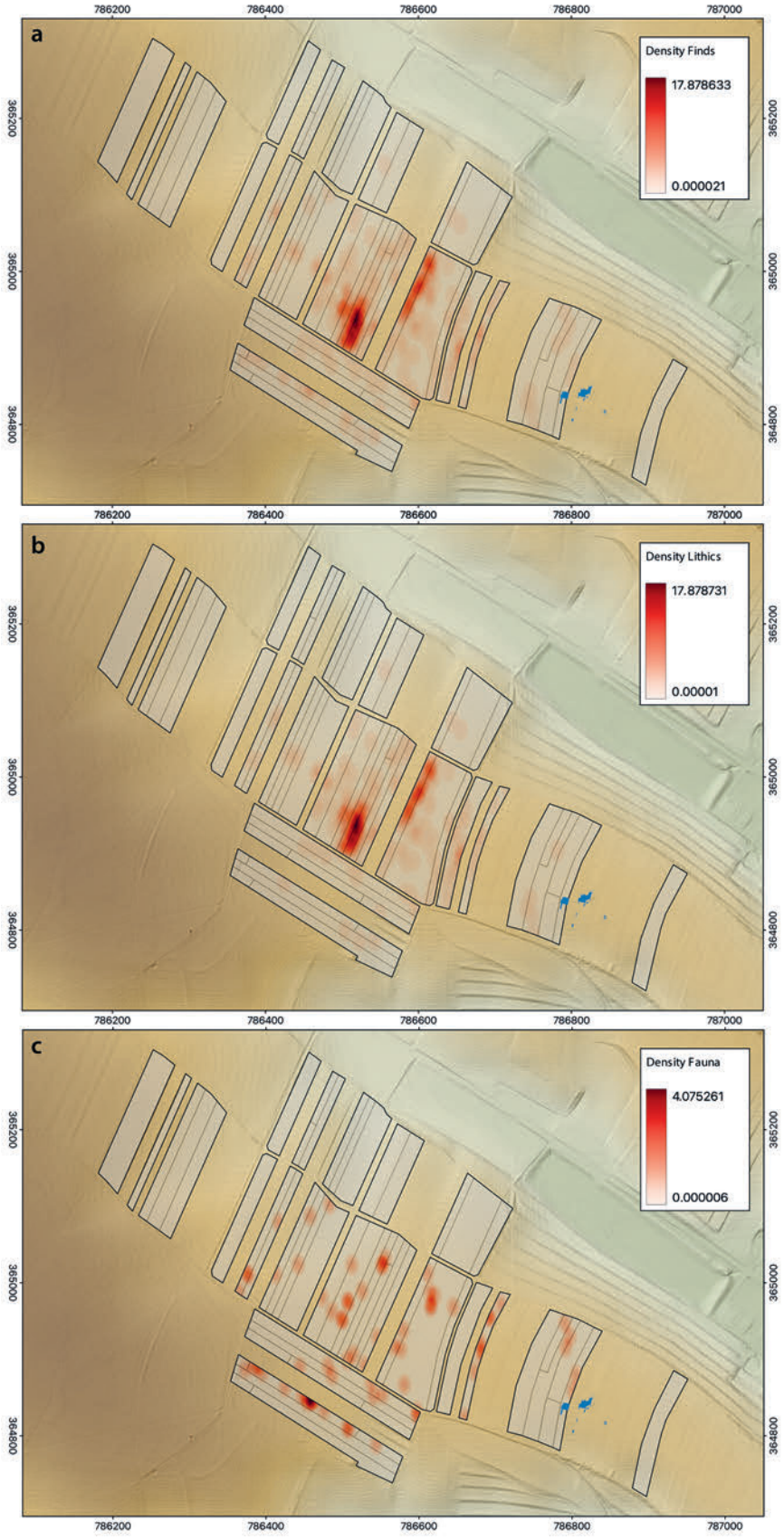


Fig. 10. KDE maps of all find categories (a), lithic artefacts (b), and faunal remains (c). Excavation trenches (blue) of Grub-Kranawetberg I and II are shown for reference (Elevation and hillshade calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]. For KDE specifications, please refer to the Methods section; GIS and graphics: P. R. Nigst).

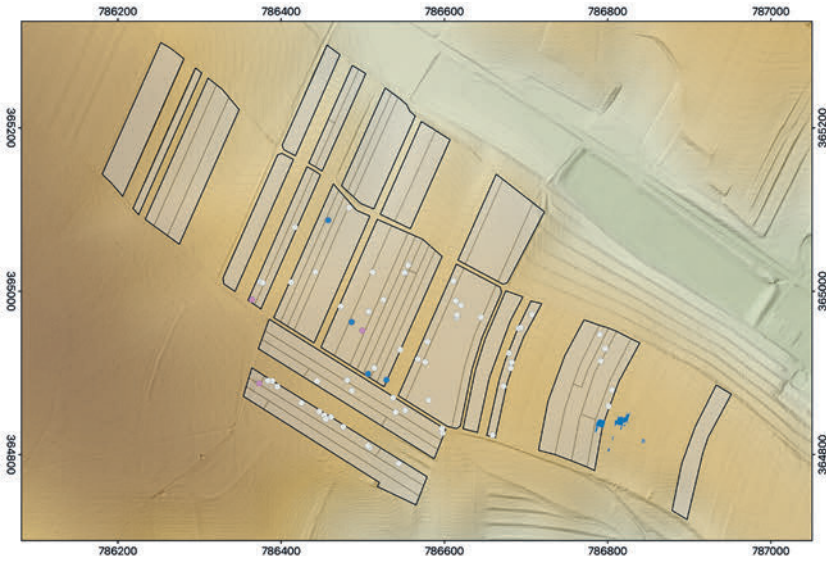


Fig. 11. Map showing the spatial distribution of faunal remains colour-coded by age (Blue: Pleistocene, purple: recent, light grey: n/a). Excavation trenches (blue) of Grub-Kranawetberg I and II are shown for reference (Elevation and hillshade calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]; GIS and graphics: P. R. Nigst).



Fig. 12. Map showing the spatial distribution of finds in relation to the slope (in degrees) (slope calculated from a digital terrain model with 1 m resolution: © Land Niederösterreich; coordinate reference system: MGI/Austria GK M34 [EPSG code 31259]; GIS and graphics: P. R. Nigst).

4.4. Fauna

A total of 69 faunal remains were recovered and studied from a zooarchaeological perspective. The faunal spectrum includes *Mammuthus primigenius, Bos* sp., *Capreolus capreolus, Sus scrofa, Lepus* sp. and *Fissidentalium badense*. Another 37 fragments could be assigned to body-size classes, leaving seven remains wholly unidentifiable (Tab. 6). Most of the faunal assemblage is probably fairly recent. For example, GK-2-62 and GK-2-64 comprise cow phalanges that are still greasy, partly mouldy and have remnants of tendons still attached. A few remains are clearly of Pleistocene (or older) origin, including three fragments of mammoth ivory (Fig. 13c) and an anthropogenically modified scaphopod/tusk shell (*Fissidentalium badense)* fragment (Fig. 13a). The specimen shows use wear in the form of smoothed edges on the apical and apertural side as well as two notches on the apical side (Fig. 13b). This is the only specimen that was visibly altered by humans, and the tubular shell was likely loosely strung either suspended as a bead or attached to hide as an appliqué.

From a taphonomic perspective, the bones are in a relatively good state with limited cortical surface weathering, mild root etching and recent plough marks being the most frequent. Burning is evident in 11.6 % of the specimens with both carbonization (n = 1) and calcination (n = 7) occurring.

While the vast majority of the faunal remains most probably date to the Holocene (including fairly recent

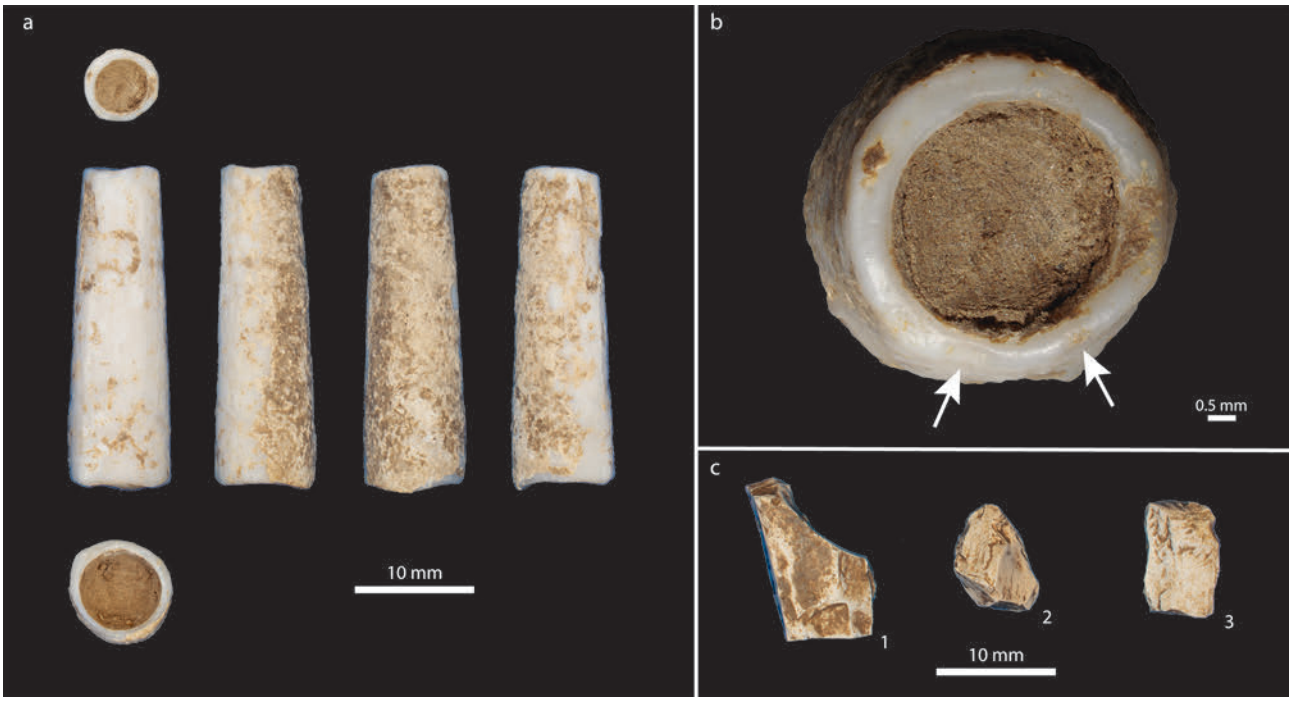


Fig. 13. Pleistocene faunal remains. – a. *Fissidentalium badense* (GK-2-71). – b. Enlarged apical view of the *Fissidentalium badense* (GK-2-71) with the two notches highlighted (arrows). – c. Fragments of mammoth ivory: 1. GK-4-61b; 2. GK-3-41; 3. GK-1-40 (Photos and graphics: M. D. Bosch, A. Kurzawska, P. R. Nigst).

Species	n
Mammuthus primigenius	3
Bos sp.	10
Capreolus capreolus	1
Sus scrofa	8
Lepus sp.	2
Dentalium sp.	1
UNG1	1
UNG1-2	4
UNG2	11
UNG2-3	6
UNG3	9
UNG3-4	2
UNG4	4
NID	7
Total	**69**

Tab. 6. Species list of faunal remains (n = 69).

specimens), there are a few specimens that can be attributed to the Palaeolithic, including the *Fissidentalium badense* shell fragment and the three pieces of ivory.

4.5. Lithic Artefacts

The 290 lithic artefacts are mainly made from heavily whitish-patinated raw material (n = 249, 85.86 %; Tab. 7), most probably a beige translucent and rather fine-grained chert, potentially flint. Those artefacts, together with other patinated lithic artefacts, account for 91.72 % (n = 266) of all lithic artefacts (Tab. 8), hinting at a Pleistocene rather than Holocene age for the majority of the lithic artefacts.

Recent edge damage is quite frequent (n = 75, 25.86 %) (Tab. 9). 159 lithics (54.83 %) show indeterminate edge damage, which is probably largely also modern/recent – but cannot be demonstrated to be so – suggesting the percentage of recent edge damage is probably much higher than 25.86 %. This is congruent with what one might expect from a surface collection originating from ploughed fields.

The lithic artefacts are dominated by flakes (n = 144, 49.66 %), shatter (n = 47, 16.21 %) and blades (n = 37, 12.76 %) (Tab. 10). There are also bladelets (n = 11, 3.79 %), cores (n = 3, 1.03 %) and core maintenance blanks (core tablet: n = 2, 0.69 %; crested blade: n = 1, 0.34 %; crested bladelet: n = 1, 0.34 %; crested flake: n = 1, 0.34 %). Chips and other small categories are clearly underrepresented, something we would expect for a fieldwalking collection. Overall, the lithics in the assemblage are of rather small size

Raw material	n	%
beige translucent, fine-grained chert/flint with white patina	249	85.86
green-grey-brown, coarse-grained chert	2	0.69
greenish-greyish, fine-grained chert	1	0.34
grey, coarse-grained chert	1	0.34
grey chert with red speckles	2	0.69
quartzite	1	0.34
radiolarite	16	5.52
n/a	18	6.21
Total	**290**	**100.00**

Tab. 7. Frequency and percentage of lithic artefacts (n = 290) per raw material group.

	n	%
patina	266	91.72
no patina	14	4.83
n/a	10	3.45
Total	**290**	**100.00**

Tab. 8. Frequency and percentage of patinated and unpatinated lithic artefacts (n = 290).

Damage	n	%
damage/use	13	4.48
damage/use and recent	32	11.03
recent	43	14.83
indeterminate	43	14.83
no damage	159	54.83
Total	**290**	**100**

Tab. 9. Frequency and percentage of edge damage types on lithic artefacts (n = 290).

Data class	n	%
< 10 mm	11	3.79
chip	8	2.76
flake	144	49.66
blade	37	12.76
bladelet	11	3.79
burin spall	1	0.34
core	3	1.03
core shatter	4	1.38
core tablet	2	0.69
crested blade	1	0.34
crested bladelet	1	0.34
crested flake	1	0.34
frost spalling	1	0.34
potlid	2	0.69
shatter	47	16.21
thermal shatter	12	4.14
n/a	4	1.38
Total	**290**	**100**

Tab. 10. Frequency and percentage of basic data classes of lithic artefacts (n = 290).

on average (mean = 19.53 mm, sd = 9.90 mm) and range between 4.97 mm and 67.91 mm. 75 % of all lithic artefacts are smaller than 23.90 mm. This suggests that while quite small pieces were collected, they are underrepresented when compared to size distributions from knapping experiments,[33] as expected.

Blade production is evident from several blades in the assemblage, mostly fragmented. Dorsal scar orientation evidences both uni- and bidirectional core reduction. If preserved, platforms are plain or linear with evidence of dorsal reduction and lips.

Bladelet production is documented by bladelet fragments, one blade fragment with a plunging distal end, one core, and two fragments of burin cores. While most bladelet fragments are from rather large and straight bladelets (blank width > 6 mm), the cores hint at a production of small bladelets (width < 6 mm); however, those seem to be missing in the collection, which might be due to the bias against the smallest fraction in surface collections. Details regarding the large bladelet production are hard to reconstruct due to the fragmented state of many bladelets and their small absolute number. Most of those bladelet fragments show unidirectional core exploitation immediately prior to their own removal. However, one bladelet fragment and one blade fragment with a distal plunging end (GK-5-10) hint at the production of large bladelets on volumetric platform cores with bidirectional production (Fig. 14). The core GK-1-17 (Fig. 15) and the core fragments GK-2-80 (Fig. 16/1) and GK-1-51 (Fig. 16/2) hint at production of small bladelets (width < 6 mm). The latter two are evidence of burin cores

33 E.g. Schick 1986.

for bladelet production on the edge of larger blanks (flakes?). All three are in an advanced stage of reduction and probably at the end of their use-life, either due to breakage, size or hinged removals.



Fig. 14. Distal blade fragment with a plunging end, GK-5-10 (Photos and graphics: M. D. Bosch, P. R. Nigst).

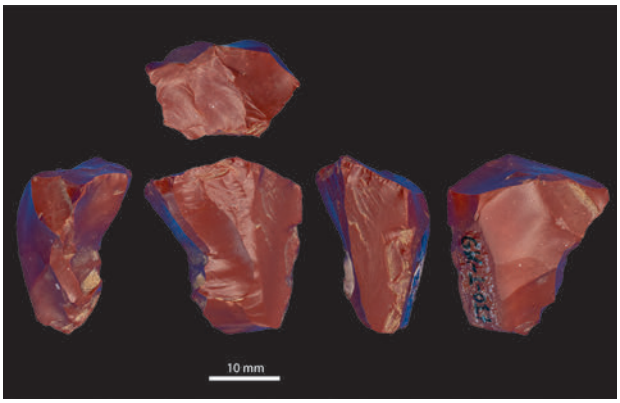


Fig. 15. Bladelet core, GK-1-17 (Photos and graphics: M. D. Bosch, P. R. Nigst).

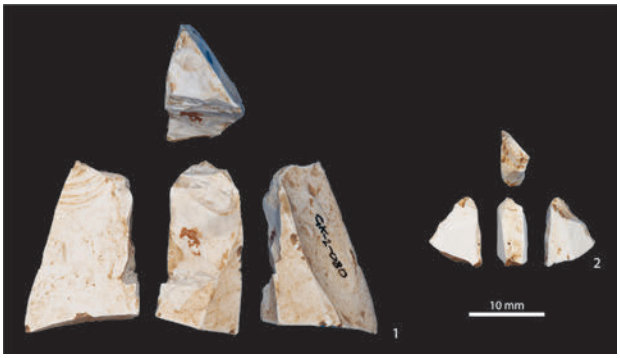


Fig. 16. Core fragments. – 1. GK-2-80. – 2. GK-1-51 (Photos and graphics: M. D. Bosch, P. R. Nigst).

Among the lithics are 51 retouched specimens (17.59 %), which are clearly dominated by retouched blades (n = 11, 21.57 %), retouched flakes (n = 11, 21.57 %) and splintered pieces (n = 10, 19.61 %) (Tab. 11). The ten splintered pieces (Fig. 17) – included in the list above as 'tools' following classic type lists and tool classification – probably showcase exploitation of small cores (made on flakes or other blanks) for the production of small blanks, either small flakes or bladelets, rather than tools.[34] They most probably represent the last stage of exhausted cores. The splintered piece GK-4-38 (Fig. 17/5) shows one removal scar that can be classified as a bladelet scar. The remaining splintered pieces all show small flake removal scars only, at least at this last stage of their use-life.

Obviously chronologically sensitive tool types are of interest for us to arrive at an assessment of the chronological position and potential chronological diversity of the surface collection. Chronologically sensitive tool types in the current assemblage are mainly the backed elements including backed bladelets (n = 1, 1.96 %; Fig. 18/1), a backed point (n = 1, 1.96 %), backed blades (n = 3, 5.88 %; Figs. 18/2–3) and other backed pieces (n = 2, 3.92 %). Additionally, there are fragments of pointed retouched blades (n = 2, 3.92 %; Fig. 18/6–7).

Two pieces, GK-1-9 (Fig. 18/5) and GK-2-46 (Fig. 18/4), were classified as a retouched blade and a backed piece, respectively. Both are fragmented and exhibit concave retouch (steep, backed retouch) on one edge and at first sight might resemble fragments of shouldered points. However, they more likely represent fragments that were backed at some point – either not finished or abandoned due to breakage – and, hence, related to the production of backed pieces.[35] A classification as shouldered points would be interesting regarding their chronological position, as it would point to a late Gravettian occupation.[36] Our fragments, however, cannot be assigned to the classic shouldered points of Kostenki type[37] or to the specimens described at some Central European sites, including (but not limited to) Willendorf II, Petřkovice, Kraków-Spadzista and the Moravany site complex,[38] which differ from the Kostenki examples. At present, we consider our two specimens as

34 See also discussion in, e.g., Le Brun-Ricalens 2006. – de la Peña 2013.

35 See the discussion in, e.g., Polanská, Hromadová, Sázelová 2021.

36 E.g. Otte, Noiret 2004. – Svoboda 2004.

37 E.g. Efimenko 1958. – Gvozdover 1961. – Lev 2009.

38 E.g. Otte 1981. – Otte, Noiret 2004. – Svoboda 2004. – Moreau 2009. – Polanská, Hromadová, Sázelová 2021.



Fig. 17. Splintered pieces. – 1. GK-1-62. – 2. GK-3-47. – 3. GK-3-35. – 4. GK-1-47. – 5. GK-4-38. – 6. GK-1-59. – 7. GK-1-21. – 8. GK-1-57. – 9. GK-1-56. – 10. GK-5-42 (Photos and graphics: M. D. Bosch, P. R. Nigst).

Tool type	n	%
backed blade	3	5.88
backed bladelet	1	1.96
backed piece	2	3.92
backed point	1	1.96
bilateral retouched blade	1	1.96
burin and truncation	1	1.96
point	1	1.96
pointed retouched blade	2	3.92
retouched blade	11	21.57
retouched bladelet	3	5.88
retouched flake	11	21.57
splintered piece	10	19.61
truncation	1	1.96
n/a	3	5.88
Total	**51**	**100**

Tab. 11. Frequency and percentage of retouched lithic artefacts (n = 51).

fragments of pieces involved in backing processes rather than shouldered point fragments. However, it should be noted here that among previous surface collection materials (collected by Herbert Preisl), there is one shouldered point of Kostenki type.[39] Further, there are two complete specimens of shouldered points (not Kostenki type) in AH 4 of Grub-Kranawetberg I (unpublished data, Antl-Weiser).

The backed bladelets are all fragmented, and hence, it is difficult to assign them to specific tool types. The fragmented backed bladelet GK-5-14 (Fig. 18/1) is backed on the left lateral edge while right-laterally medial it carries a marginal fine irregular retouch. Due to its fragmented state, it cannot be discerned whether this represents a fragment of a backed point (e.g. microgravette point) or a backed bladelet. GK-1-67 is a distal bladelet fragment with marginal fine retouch in the right-lateral medial position on the ventral face. GK-3-67c is a proximal bladelet fragment with bilateral marginal edge retouch. The bladelet fragment GK-4-63a displays steep retouch on its right-lateral edge.

These backed elements in the assemblage point towards a Mid-Upper Palaeolithic (Gravettian) chronological position. The remainder of the lithics fit very well into an Upper Palaeolithic context and are not at odds with a classification as Gravettian. There is no hint of spatial variation in chronologically different materials, especially due to the fact that all chronologically sensitive lithics point towards

39 Antl, Fladerer 2004.

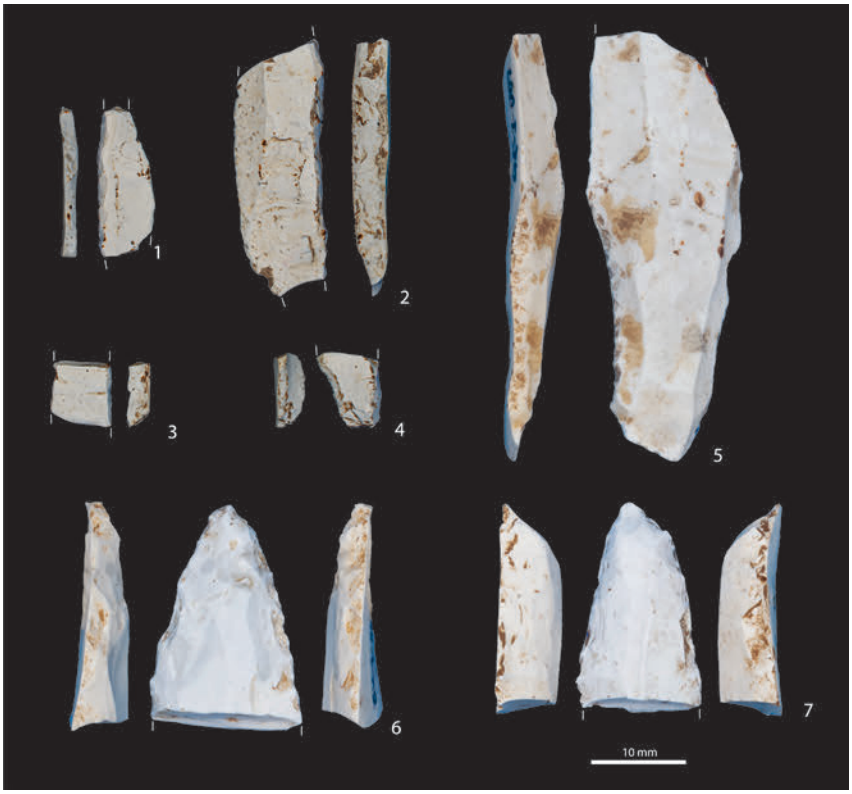


Fig. 18. Selected retouched tools. – 1. Backed bladelet fragment (GK-5-14). – 2. Backed blade (GK-2-81). – 3. Backed blade (GK-2-32). – 4. Backed piece (GK-2-46). – 5. Retouched blade (GK-1-9). – 6. Pointed retouched blade (GK-1-68). – 7. Point (GK-2-22) (Photos and graphics: M. D. Bosch, P. R. Nigst).

the Gravettian. We want to emphasize here that – since our collection stems from fieldwalking – the backed elements and their affinity with the Gravettian technocomplex do not necessarily say anything about the chronological or chronocultural classification of the rest of the material. To date, however, there are no clear indications of lithic artefacts that could be dated before or after the Gravettian.

The other surface collections – stored with local collectors or in the depot of the local museum (Stillfried – Zentrum der Urzeit) – have only partly been studied[40] but those studies and preliminary observations by Antl-Weiser confirm the Mid-Upper Palaeolithic (Gravettian) character of the surface collection materials.

5. Conclusion

In sum, our fieldwalking survey has provided 359 objects under not ideal fieldwalking conditions with regard to visibility. We were able to show that the state of the fields did not influence how many finds per parcel we recovered during our survey nor the find density per parcel. However, ploughing seems to influence whether or not finds were recovered, with ploughed fields not providing any finds.

The study of the faunal and lithic collections suggests that the Late Pleistocene materials fit with a Gravettian classification. No more precise chrono-cultural attribution (e.g. Late Gravettian) can be given based on the materials. The assessment of the spatial distribution showed clear concentrations (i.e. areas with a higher find density), and their location with regard to the topography suggests that concentrations are related to erosion of one or more archaeological horizons due to agricultural activity on hilltop locations. Due to this hilltop position, we assume that those archaeological horizons have been eroded. However, it might still be interesting to conduct verification fieldwork through coring and/or test pit excavations to explore the geomorphological situation in more detail and provide geoarchaeological data to test our current interpretation.

In terms of the extent and diversity of the find region on the Kranawetberg ridge, we do not see evidence of chronological periods other than the Gravettian represented, and at the current state of analysis, it remains

40 E.g. Weiser 1978. – Antl-Weiser 1996a.

unclear how the higher-density areas identified during our survey relate to the excavation at Grub-Kranawetberg I and Grub-Kranawetberg II. With regard to future fieldwork, it might be interesting to target the cadastral parcels that we were not able to survey by fieldwalking in September 2021, especially those in the eastern part of the Kranawetberg ridge.

Acknowledgements

M. D. Bosch was supported by a Seal of Excellence Fellowship from the Austrian Academy of Sciences ('TechnoBeads' project no. 101061287). P. R. Nigst benefited from funding by the University of Vienna and the Land Niederösterreich, Abteilung Wissenschaft und Forschung (project K3-F-530/005-2021) for the fieldwork. Fieldwork equipment used during the fieldwork was purchased with funds from the Faculty of Historical and Cultural Studies, University of Vienna. We would like to acknowledge the help and support by the Museumsverein Stillfried (Chair HR Mag. G. Antl). Many thanks to the Marktgemeinde Angern an der March for supporting our fieldwork in various ways. We would like to thank G. Sentall for administrative support and M. Schäfer for the transport of equipment and materials from Vienna to Stillfried-Grub and back. We also acknowledge the support from the Department of Prehistory (dir. Dr. K. Grömer), Natural History Museum Vienna. They kindly supplied us with find bags, boxes and other packing materials. Many thanks to the owners of the surveyed properties and their kind permission to conduct our fieldwalking survey on their properties: B. Binder, G. Binder, R. Döltl, S. Döltl, M. Klausbruckner, B. Klotz, C. and L. Küssler, R. and M. Leidwein, G. Lobner, Marktgemeinde Angern, O. Müllner, R. and I. Rathammer, B. Rainer, J. Staringer, M. Weik, E. Zens, and W. Zillinger. A special big thank you to our fieldwork team: D. Verdianu BA, Dr. L. Pribilovic-Leierer, K. D. Krupa, S. Messlender, F. Seiser, E. Spier, A. J. Szinovatz, and C. Thurner. We would like to acknowledge the help of Aldona Kurzawska (Polish Academy of Sciences) in taking the microscope photo of GK-2-71 (see Fig. 13b). Many thanks to Mathias Harzhauser (Department of Geology and Palaeontology, Natural History Museum Vienna) for identifying the *Fissidentalium badense*. The 2021 fieldwork was conducted under permit no. (Maßnahmennummer) 06008.21.01 issued by the Bundesdenkmalamt (Abteilung Archäologie).

Author Contributions

Philip R. Nigst: research design, data collection in the field in collaboration with the fieldwork team, data collection in the laboratory, data analysis, fieldwork funding, writing the first draft with input from co-authors

Walpurga Antl-Weiser: research design, data collection in the field in collaboration with the fieldwork team, obtaining permission from property owners

Marjolein D. Bosch: research design, data collection in the field in collaboration with the fieldwork team, data collection in the laboratory, data analysis

All authors contributed to and approved the final manuscript.

References

Antl, Fladerer 2004

W. Antl, F. A. Fladerer, Outlook to the East: the 25 ky BP Gravettian Grub/Kranawetberg campsite (Lower Austria). In: J. A. Svoboda, L. Sedláčková (Eds.), The Gravettian Along the Danube. Proceedings of the Mikulov Conference, 20.–21. November, 2002. The Dolní Věstonice Studies 11, Brno 2004, 116–130.

Antl-Weiser 1995

W. Antl-Weiser, Die Paläolithstation am Kranawetberg in Grub bei Stillfried, Niederösterreich (Vorbericht), Fundberichte aus Österreich 33/1994, 1995, 25–30.

Antl-Weiser 1996a

W. Antl-Weiser, Die paläolithischen Funde vom Kranawetberg in Grub bei Stillfried a. d. March, NÖ. In: J. Svoboda (Ed.), Paleolithic in the Middle Danube Region. Anniversary Volume to Bohuslav Klíma. Brno 1996, 81–91.

Antl-Weiser 1996b

W. Antl-Weiser, Grub/Kranawetberg, ein jungpaläolithischer Fundplatz, Préhistoire Européenne 8, 1996, 117–123.

Antl-Weiser 2008

W. Antl-Weiser, Grub/Kranawetberg and Ollersdorf/Heidenberg (Lower Austria) – two Gravettian camp sites in Eastern Austria, Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 19, 2008, 59–78.

Antl-Weiser 2016

W. Antl-Weiser, Lagerplatz mit Aussicht: Siedlungsstrukturen des älteren Gravettien in Niederösterreich am Beispiel der Fundstelle von Grub/Kranawetberg bei Stillfried, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien CLVI, 2016, 1–10.

Antl-Weiser et al. 1997

W. Antl-Weiser, F. A. Fladerer, R. Peticzka, F. C. Stadler, S. Verginis, Ein Lagerplatz eiszeitlicher Jäger in Grub bei Stillfried, Archäologie Österreichs 8/1, 1997, 4–20.

Antl-Weiser et al. 2010

W. Antl-Weiser, F. A. Fladerer, P. R. Nigst, A. Verpoorte, Grub/Kranawetberg (Lower Austria) – Insights into a Gravettian micro-region in Eastern Austria. In: C. Neugebauer-Maresch, L. R. Owen (Eds.), New Aspects of the Central and Eastern European Upper Palaeolithic – Methods, Chronology, Technology and Subsistence. Mitteilungen der prähistorischen Kommission 72, Vienna 2010, 231–243.

Antl-Weiser et al. in press

W. Antl-Weiser, M. D. Bosch, S. Pirson, P. R. Nigst, Bericht zur Ausgrabung Grub-Kranawetberg 2021, Fundberichte aus Österreich, in press.

Behrensmeyer 1978

A. K. Behrensmeyer, Taphonomic and ecologic information from bone weathering, Paleobiology 4/2, 1978, 150–162.

Bosch et al. 2012

M. D. Bosch, P. R. Nigst, F. A. Fladerer, W. Antl-Weiser, Humans, bones and fire: zooarchaeological, taphonomic, and spatial analyses of a Gravettian mammoth bone accumulation at Grub-Kranawetberg (Austria), Quaternary International 252, 2012, 109–121.

Bosch et al. in press a

M. D. Bosch, S. Pirson, B. T. Viola, D. Verdianu, P. R. Nigst, Bericht zur Ausgrabung Grub-Kranawetberg 2022, Fundberichte aus Österreich, in press.

Bosch et al. in press b
M. D. Bosch, B. T. Viola, D. Verdianu, P. R. Nigst, Bericht zur Bohrprospektion Grub-Kranawetberg 2022, Fundberichte aus Österreich, in press.
Chambers 1992
J. M. Chambers, Linear models. In: J. M. Chambers, T. J. Hastie (Eds.), Statistical Methods in S. Boca Raton – London – New York – Washington DC 1992, 95–144.
Davies, Nigst 2022
W. Davies, P. R. Nigst, An introduction to part 1 of the special issue, Paleoanthropology 2022/1, 2022, 32–34.
de la Peña 2013
P. de la Peña, The beginning of the Upper Paleolithic in the Baetic Mountain area (Spain), Quaternary International 318, 2013, 69–89.
Efimenko 1958
P. P. Efimenko, Kostenki I. Moscow 1958.
Einwögerer et al. 2014
T. Einwögerer, M. Händel, U. Simon, A. Masur, C. Neugebauer-Maresch, Upper Palaeolithic occupation in the Wachtberg area of Krems: the evidence of surveys, sections and core samples, Quaternary International 351, 2014, 50–66.
Felgenhauer 1959
F. Felgenhauer, Willendorf in der Wachau: Monographie der Paläolith-Fundstellen I–VII. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission VIII–IX, Vienna 1959.
Foley 1981
R. A. Foley, Off-Site Archaeology and Human Adaptation in Eastern Africa: An Analysis of Regional Artefact Density in the Amboseli, Southern Kenya. British Archaeological Reports, International Series 97, Oxford 1981.
Gelman, Hill 2007
A. Gelman, J. Hill, Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. Cambridge 2007.
Gvozdover 1961
M. D. Gvozdover, Spetsifi cheskie osobennosti kremnevogo inventarya Avdeevsko paleoliticheskoi stoyanki, Kratikiye Soobchtenia Instituta Arkheologui 82, 1961, 112–119.
Haesaerts et al. 1996
P. Haesaerts, F. Damblon, M. Bachner, G. Trnka, Revised stratigraphy and chronology of the Willendorf II sequence, Lower Austria, Archaeologia Austriaca 80, 1996, 25–42.
Hallinan 2022
E. Hallinan, Landscape-scale perspectives on Later Stone Age settlement in the Tankwa Karoo, South Africa, Azania: Archaeological Research in Africa 57/4, 2022, 419–462.
Hallinan, Parkington 2017
E. Hallinan, J. Parkington, Stone Age landscape use in the Olifants River Valley, Clanwilliam, Western Cape, South Africa, Azania: Archaeological Research in Africa 52/3, 2017, 324–372.
Hromada, Kozlowski 1995
J. Hromada, J. K. Kozlowski, Complex of Upper Palaeolithic Sites near Moravany, Western Slovakia, Vol. 1, Moravany-Žakovska (Excavations 1991–1992). Krakow 1995.
Kozlowski 1998
J. K. Kozlowski (Ed.), Complex of Upper Palaeolithic Sites near Moravany, Western Slovakia, Vol. 2, Moravany–Lopata II (Excavations 1993–1996). Krakow 1998.
Le Brun-Ricalens 2006
F. Le Brun-Ricalens, Les pièces esquillées: état des connaissances après un siècle de reconnaissance, Paleo 18, 2006, 95–114.
Lev 2009
S. Lev, Stone artifacts at Zaraysk: typology. In: H. Amirkhanov, N. Akhmetgaleeva, N. Burova, A. Buzhilova, S. Lev, E. Maschenko (Eds.), Palaeolithic Studies in Zaraysk 1999–2005. Moscow 2009, 37–186.
Moreau 2009
L. Moreau, Geißenklösterle: Das Gravettien der Schwäbischen Alb im europäischen Kontext. Tübinger Monographien zur Urgeschichte, Tübingen 2009.
Mossler 1935
K. Mossler, Stillfried, GB Matzen, VB Gänserndorf: Ried „Kranebitter", Fundberichte aus Österreich 2/1, 1935, 29.
Neugebauer-Maresch 2001
C. Neugebauer-Maresch, Altsteinzeitforschung im Kremser Raum, Studien und Forschungen des Niederösterreichischen Instituts für Landeskunde 24, 2001, 39–55.
Nigst 2012
P. R. Nigst, The Early Upper Palaeolithic of the Middle Danube Region. Studies in Human Evolution, Leiden 2012.
Nigst, Antl-Weiser 2011
P. R. Nigst, W. Antl-Weiser, Intrasite spatial organization of Grub/Kranawetberg: methodology and interpretations – Insights into the spatial organization of Gravettian sites in Eastern Central Europe. In: S. Gaudzinski-Windheuser, O. Jöris, M. Sensburg, M. Street, E. Turner (Eds.), Site-internal Spatial Organization of Hunter-gatherer Societies: Case Studies from the European Palaeolithic and Mesolithic. RGZM-Tagungen 12, Mainz 2011, 11–29.
Nigst, Antl-Weiser 2012
P. R. Nigst, W. Antl-Weiser, Les structures d'occupation gravettiennes en Europe centrale: le cas de Grub/Kranawetberg, Autriche, L'Anthropologie 116/5, 2012, 639–664.
Nigst et al. 2008
P. R. Nigst, T. B. Viola, P. Haesaerts, G. Trnka, Willendorf II, Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 19, 2008, 31–58.
Nigst et al. 2014
P. R. Nigst, P. Haesaerts, F. Damblon, C. Frank-Fellner, C. Mallol, B. Viola, M. Götzinger, L. Niven, G. Trnka, J.-J. Hublin, Early modern human settlement of Europe north of the Alps occurred 43,500 years ago in a cold steppe-type environment, Proceedings of the National Academy of Sciences 111/40, 2014, 14394–14399.
Otte 1981
M. Otte, Le Gravettien en Europe Centrale. Dissertationes Archaeologicae Gandenses 20, Bruges 1981.
Otte, Noiret 2004
M. Otte, P. Noiret, Évolution du gravettien au moyen Danube. In: J. A. Svoboda, L. Sedláčková (Eds.), The Gravettian Along the Danube. The Dolní Věstonice Studies 11, Brno 2004, 8–32.
Patefield 1981
W. M. Patefield, Algorithm AS 159: An efficient method of generating random R × C tables with given row and column totals, Journal of the Royal Statistical Society, Series C (Applied Statistics) 30/1, 1981, 91–97.

Polanská, Hromadová, Sázelová 2021
M. Polanská, B. Hromadová, S. Sázelová, The Upper and Final Gravettian in Western Slovakia and Moravia: different approaches, new questions, Quaternary International 581–582, 2021, 205–224.
R Core Team 2021
R Core Team, R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, 2021, https://www.R-project.org/ (last access 20.12.2021).
Schick 1986
K. D. Schick, Stone Age Sites in the Making: Experiments in the Formation and Transformation of Archaeological Occurrences. British Archaeological Reports, International Series 319, Oxford 1986.
Škrdla 2005
P. Škrdla, The Upper Paleolithic on the Middle Course of the Morava River. The Dolní Věstonice Studies 13, Brno 2005.
Škrdla 2017
P. Škrdla, Moravia at the Onset of the Upper Paleolithic. Brno 2017.
Stiner et al. 1995
M. C. Stiner, S. L. Kuhn, S. Weiner, O. Bar-Yosef, Differential burning, recrystallization, and fragmentation of archaeological bone, Journal of Archaeological Science 22/2, 1995, 223–237.
Svoboda 1994
J. A. Svoboda, The Pavlov site, Czech Republic: lithic evidence from the Upper Paleolithic, Journal of Field Archaeology 21/1, 1994, 69–81.
Svoboda 2004
J. A. Svoboda, Afterwords: The Pavlovian as a part of the Gravettian mosaic. In: The Gravettian Along the Danube. The Dolní Věstonice Studies 11, Brno 2004, 283–297.
Svoboda, Ložek, Vlček 1996
J. A. Svoboda, V. Ložek, E. Vlček, Hunters Between East and West: The Paleolithic of Moravia. New York 1996.
Svoboda et al. 2016
J. A. Svoboda, M. Novák, S. Sázelová, J. Demek, Pavlov I: a large Gravettian site in space and time, Quaternary International 406, 2016, 95–105.
Weiser 1978
W. Weiser, Die paläolithischen Funde von Stillfried a. d. March 1879–1977, Forschungen in Stillfried 3, 1978, 5–14.
Wickham 2016
H. Wickham, ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. New York 2016.
Wickham, Bryan 2023
H. Wickham, J. Bryan, readxl: Read Excel Files, https://github.com/tidyverse/readxl (last access 20.12.2023).
Wickham et al. 2022
H. Wickham, R. François, L. Herny, K. Müller, dplyr: A Grammar of Data Manipulation, R package version 1.0.9, https://CRAN.R-project.org/package=dplyr (last access 20.12.2022).

Philip R. Nigst
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
&
Human Evolution and Archaeological Sciences (HEAS)
University of Vienna
Djerassiplatz 1
1030 Vienna
Austria
philip.nigst@univie.ac.at
orcid.org/0000-0001-7330-8768

Walpurga Antl-Weiser
Department of Prehistory
Natural History Museum Vienna
Burgring 7
1010 Vienna
Austria
walpurga.antl@nhm-wien.ac.at
orcid.org/0000-0003-4600-2979

Marjolein D. Bosch
Austrian Archaeological Institute
Austrian Academy of Sciences
Dominikanerbastei 16
1010 Vienna
Austria
&
Turkana Basin Institute
Turkana
Kenya
&
Human Evolution and Archaeological Sciences (HEAS)
University of Vienna
Djerassiplatz 1
1030 Vienna
Austria
marjolein.d.bosch@gmail.com
orcid.org/0000-0002-2829-3832

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 225–244
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s225

The Middle Bronze Age Lowland Settlement of Müllendorf, Gewerbegebiet Breitensee. Bronze Artefacts and Building Types

Maximilian Piniel
Gregor Schönpflug

Abstract
During a rescue excavation in the industrial area of Müllendorf (Burgenland, Austria), the southeastern part of an extensive settlement was investigated over an area of about 2.8 ha. Among the features were several storage pits, 55 reconstructed buildings and a ditch that partially enclosed the settlement. The bronze artefacts, which were recovered from the settlement area date from the early to the late Tumulus period (Bz B1–C2). The distribution of the bronze objects and the almost uniform northwest-southeast orientation of the buildings led to the assumption that most of the settlement structures date to the Middle Bronze Age. Comparison of the buildings from Müllendorf to those of other Bronze Age settlements shows that the building types follow the Bronze Age constructional traditions. There are connections to the Březno type, which has been present since the Early Bronze Age, as well as to the compact rectangular and more variable building types of the Urnfield period.

Keywords
Middle Bronze Age, Austria, Müllendorf, settlement, building types, bronze artefacts

Zusammenfassung – *Die mittelbronzezeitliche Siedlung von Müllendorf, Gewerbegebiet Breitensee. Das Buntmetallinventar und die Gebäudetypen*

Bei einer Rettungsgrabung im Industriegebiet von Müllendorf (Burgenland) wurde auf einer Fläche von etwa 2,8 ha der südöstliche Teil eines weitläufigen Siedlungsareals untersucht. Unter den Befunden sind mehrere Speichergruben, 55 rekonstruierte Gebäudegrundrisse und ein die Siedlung teilweise einfassender Graben hervorzuheben. Das vorgelegte Buntmetallinventar des Siedlungsareals hat eine Laufzeit von der älteren bis zur jüngeren Hügelgräberzeit (Bz B1–C2) und verteilt sich über die gesamte bebaute Fläche. Das restliche Fundmaterial wartet noch auf eine Bearbeitung. Die Verteilung der Buntmetallobjekte und die fast einheitliche Nordwest-Südost-Orientierung der Gebäude könnten für eine mittelbronzezeitliche Datierung der meisten Siedlungsstrukturen sprechen. Aus dem Vergleich der Gebäudegrundrisse mit jenen von anderen bronzezeitlichen Siedlungen geht hervor, dass sich die Gebäudetypen von Müllendorf gut in die bronzezeitliche Bautradition einfügen. Es zeigen sich sowohl Verbindungen zu dem seit der Frühbronzezeit vorkommenden Gebäudetyp Březno als auch zu den gedrungen rechteckigen und typenreicheren Gebäuden der Urnenfelderzeit.

Schlüsselbegriffe
Mittelbronzezeit, Österreich, Müllendorf, Siedlung, Gebäudetypen, Bronzeobjekte

1. Introduction

In preparation for the construction of a logistics hall on Plot 5348/2 in the industrial area of Müllendorf, Burgenland, a rescue excavation (MNr. 30013.21.01) was carried out by PannArch GmbH in 2021. In addition to the remains of a Roman road, the southeastern part of an extensive Middle Bronze Age lowland settlement was discovered over an area of around 2.8 ha (Fig. 1). The features include several storage pits, over 50 reconstructed building layouts and a ditch, which partially enclosed the settlement. The finds from the settlement include various bronze artefacts, in particular a dagger, arrowheads, pins, bracelets, sickles, awls, rivets, plano-convex ingot fragments and several other objects, most of which are highly fragmented and cannot be identified in more detail.[1]

As a result of rescue excavations following large-scale construction projects in recent decades, several Middle Bronze Age lowland settlements in Austria and its

1 Neubauer, Schönpflug, Putz 2024.

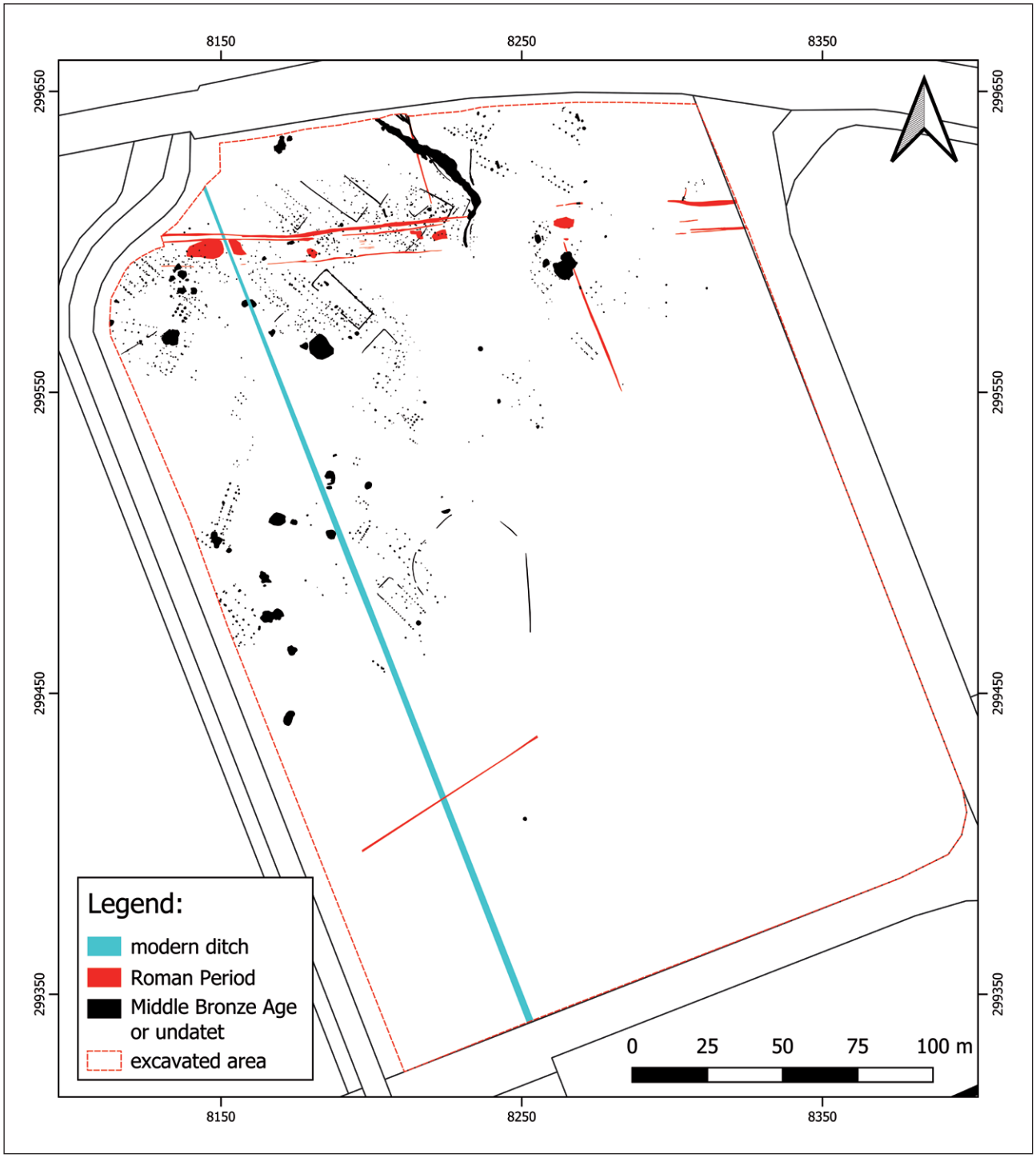


Fig. 1. Interpreted plan of the Müllendorf, Gewerbegebiet Breitensee excavation (M. Piniel).

neighbouring countries have now been extensively excavated.[2] However, the settlement of Müllendorf stands out from these due to its size, the large number of reconstructable building layouts and their diversity. A detailed presentation and evaluation of the site is therefore of great importance for the research on the Middle Bronze Age. This paper attempts to provide an initial overview of the range of bronze artefacts and the features of the Middle Bronze Age settlement. The settlement will be chronologically categorised based on

2 E.g. Kavur 2007. – Fuchs 2011. – Kiss 2011.



Fig. 2. Left: Kiln/hearth base (Feature 501). – Right: Well (Feature 345) (PannArch GmbH).

the selected finds. These include all bronze objects found during the excavation, excluding those artefacts associated with the Roman road.

2. Settlement Features

As expected for prehistoric lowland settlements, only the sunken features of the settlement (pits, ditches etc.) were preserved. Pits were by far the most common group of features. Based on their size and shape, the pits can be roughly categorised into three groups. Round to oval-shaped pits with diameters of around 20 cm to 1 m are the most common group, encompassing approximately 1300 features, and are generally interpreted as postholes. Very few of these were deeper than 20 cm, and many were only preserved in the single-digit centimetre range. It can therefore be assumed that features with less depth had already completely disappeared over the entire area due to erosion and agricultural activity. In addition to the postholes, there are also regular, round to oval-shaped pits with diameters of 1 to 2 m. The depth of these objects ranged between 0.5 and 1 metre and they are interpreted as the remains of storage pits. However, there were no storage pits with the typical bell-shaped or hourglass-shaped profiles. The third group consists of some large, irregularly shaped pits with diameters of up to 9 m and depths of up to 1.3 m. These were probably created by clay extraction.

Pit 501 (5.3 × 3 m, 40 cm deep) was a unique feature among the pits. After it had lost its original purpose, it was filled in about halfway. A hearth or kiln was built on the resulting surface, the base of which, with a diameter of about one metre, was still largely preserved (Fig. 2). The base was made of flat sandstones arranged in a circle and covered with clay. No kiln wall remains were found. The entire construction showed heavy traces of heat exposure. A comparable construction is known from House 01 of the hilltop settlement Thunau am Kamp.[3] Due to its deeper position in the semi-filled pit, this feature is the only surviving evidence of a kiln or fireplace in Müllendorf. Similar features that were not built in a pit were probably destroyed by erosion and agricultural activities.

Feature 345, another unique structure in Müllendorf, was situated in an almost featureless area of the settlement (Fig. 2). In the centre of this circular dark layer with a diameter of 1.7 m, a rectangular structure of lighter material was visible. The rectangular structure was filled with grey-brown sediment. The outer dimensions of the rectangle were approximately 120 × 100 cm, the inner dimensions 85 × 75 cm. As the maximum depth for the construction project had already been reached in this area, the feature was only documented on the surface and not excavated. However, the documented details allow the feature to be interpreted as a timber-lined well. Other Bronze Age wells that can be compared to the feature from Müllendorf have been excavated in Dunakeszi[4] and Pusztataskony-Ledence[5] in Hungary and in Wohlsdorf[6] in Austria, for example.

The largest structure in the settlement area is the ditch, Feature 422. The ditch, which enters the excavated area from the north, first runs in a NW–SE direction for about 45 m. It then turns in a NNE–SSW direction and ends after 15 m. The width of the ditch varies a lot, with a maximum of five

3 Lochner 2013, 311–314.
4 Horváth et al. 2001, 122–123 and Fig. 124.
5 Fülöp 2017, 314 and Fig. 315.
6 Fuchs 2011, 129 and Fig. 114.

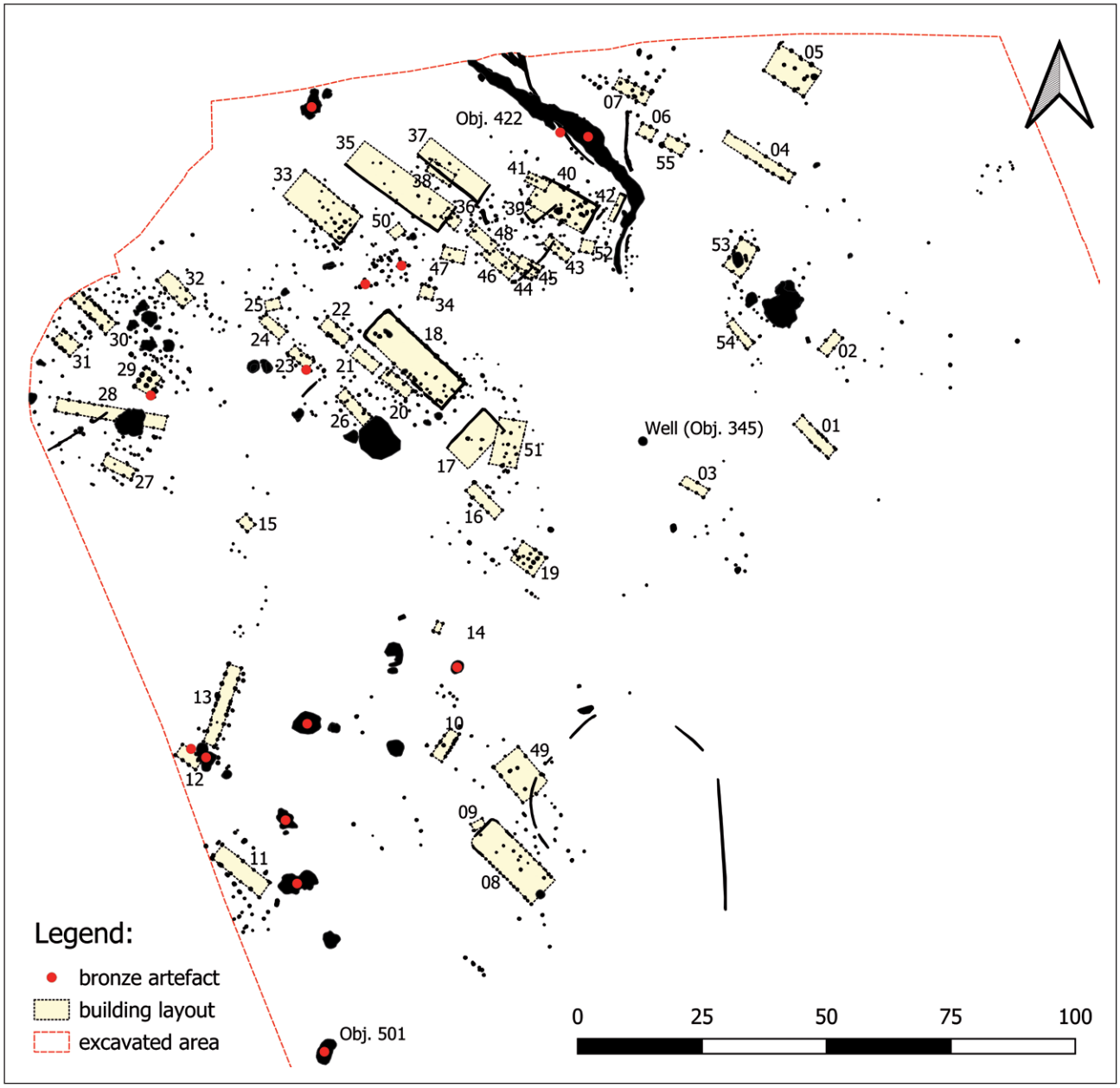


Fig. 3. Plan of the settlement area with the reconstructed building layouts (M. Piniel).

metres. The filling layer of the ditch is characterised by an exceptionally high number of finds, numerous stones in various sizes and large quantities of daub pieces. To the south of the ditch, large quantities of displaced finds and stones were found in the topsoil over a length of several metres. This indicates that the ditch originally extended further to the south. The ditch is about 40 cm deep in the north and becomes shallower towards the south. The large quantities of artefacts, stones and daub in the filling of the ditch indicate that the ditch was intentionally backfilled. The large amount of daub and, above all, the many bronze artefacts (pins, bracelets, arrowheads, etc.), which were probably not intentionally placed in the ditch, also suggest that at least some of the fill was dumped in the ditch as fire debris after a destructive fire.

An attempt was made to reconstruct building layouts for the postholes and small foundation trenches discovered throughout the settlement. As the fill of the postholes generally did not contain any datable artefacts, it was not possible to establish any chronological correlations between the features. For this reason, only characteristics of the arrangement of the features in relation to each other were

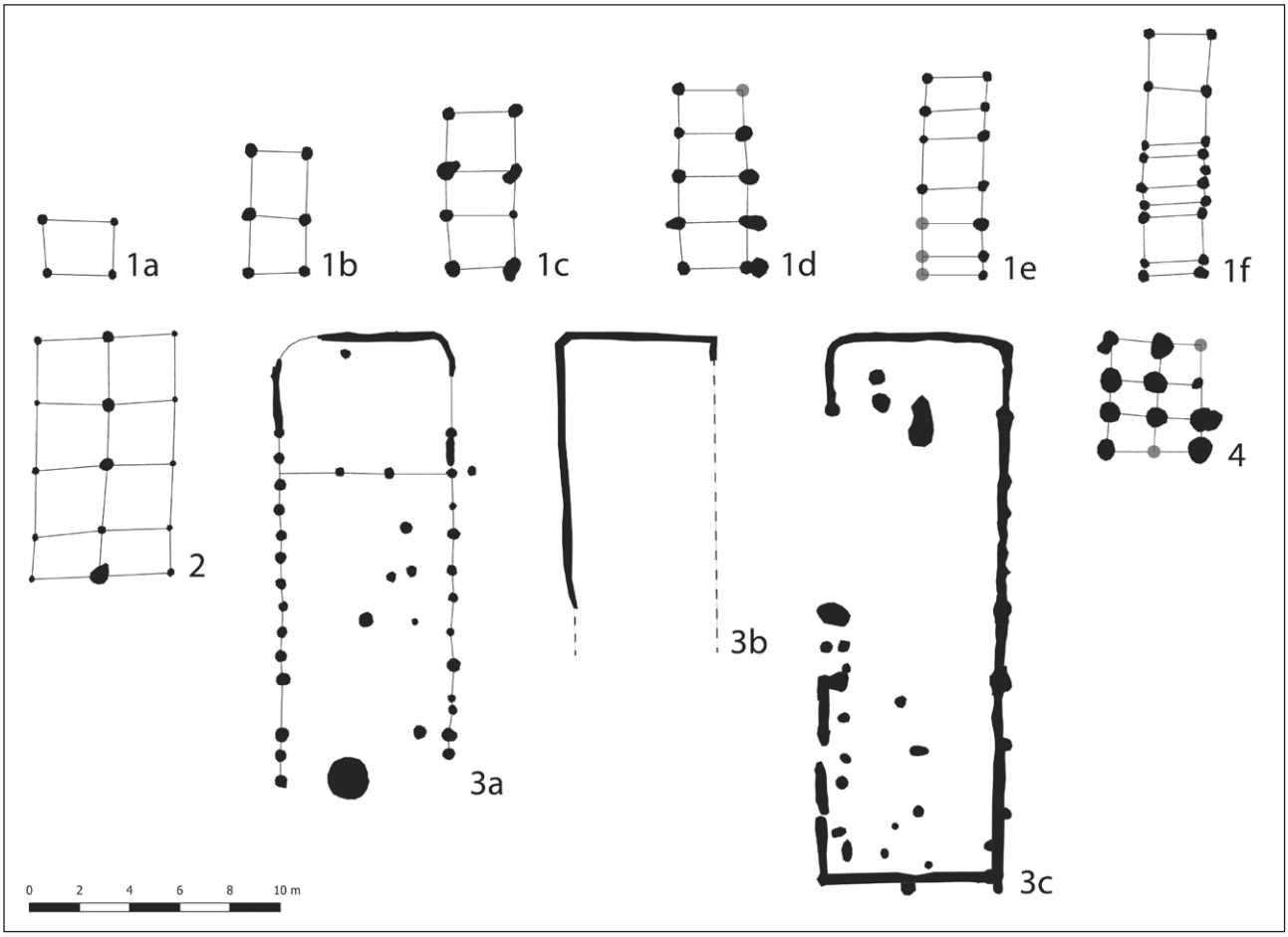


Fig. 4. The building types of the settlement area of Müllendorf, Gewerbegebiet Breitensee (M. Piniel).

used. Initially, several building types could be defined based on individual buildings (e.g. 1–6, 8, 12, 13, 55), which did not overlap with older or younger features. Based on this, the areas with a higher density of features were interpreted. The interpretation was facilitated by the similar orientation (approximately NW–SE) of most of the buildings. To avoid circular reasoning, the first interpretation of the excavation plan was followed by a targeted search for differently orientated and/or constructed structures. A total of 55 building layouts were identified using this method (Fig. 3). Some other postholes merely form rows, suggesting the original presence of other almost completely eroded buildings. The identified building layouts can be categorised into several clearly distinguishable building types (Fig. 4). For a more detailed interpretation, the centres of related postholes were connected with lines. All measurements given refer to the diagrams consisting of these lines.

Type 1 buildings essentially consist of two parallel rows of posts, with postholes usually 35 to 50 cm in diameter. The preserved depths of the postholes are usually between 10 and 25 cm, very occasionally reaching 45 cm. They vary widely even within the same building. The distance between the parallel rows of posts of the individual buildings ranges from 1.2 to 3.4 m. The lengths of the buildings vary widely between 2.1 and 22.2 m (Tab. 1). With a few exceptions, the buildings of Type 1 are orientated with their longitudinal axis NW–SE or at right angles to it. Type 1 buildings can be further subdivided according to their construction method.

The subgroups of Type 1 are characterised by almost regular distances between the postholes of the individual longitudinal rows. The postholes usually occur in pairs in the two longitudinal rows (missing postholes are probably due to poor preservation rather than structural details). A classification of 4-post structures (Type 1a), 6-post structures (Type 1b), 8-post structures (Type 1c), 10-post structures (Type 1d) and structures with 12 or more pairs of posts (Type 1e) can be made according to the number of pairs of posts. With a total of 36 representatives, these subgroups are the most common building types at the site. The subgroup Type 1f differs from types 1a to 1e due to the

Building Type	Quantity	Area (m²)	Length (m)	Width (m)
Type 1a	4	2.6–6.8	2.1–2.9	1.2–2.5
Type 1b	8	6.2–11.8	2.7–4.9	2.1–2.5
Type 1c	14	9–23.6	3.8–7.5	2–3.4
Type 1d	5	13.4–21.8	4.6–8.2	2.3–3
Type 1e	5	11.1–43.2	6.4–15.5	1.7–3.4
Type 1f	4	22.9–59.4	9.6–22.2	2.4–2.7
Type 2	4	28.1–61.7	6.6–9.5	4.3–6.5
Type 3a	2	103.1–120.8	14.5–17.7	6.9–7
Type 3b	6	15.5–141.2	6–23	2.7–6.1
Type 3c	1	150.8	21.6	7
Type 4	2	16.4–26.5	4.5–5.7	3.7–4.5

Tab. 1. Quantity and dimensions of the building types.

different construction of the middle section of the building. The buildings of this type are also considerably longer than most of the other buildings of Type 1, with lengths of 9.6 to 22.2 m. With almost square segments, both ends of the buildings of Type 1f have the same layout as the other variants of Type 1. In the middle section of the longitudinal rows, however, the postholes are located at short intervals of usually 0.5 to 1 m. The regular occurrence of this type indicates an intentional, more solid foundation in the middle sections of these buildings. Building 13 (Fig. 5) additionally has an irregular, parallel row of posts along its eastern long side at a distance of about 1 m from the building, a detail that could only be observed in this building.

The buildings of Type 2 are wider, two-aisled structures. Three (buildings 5, 49, 51) of the four examples of this type have very similar dimensions with lengths of 9.3 to 9.5 m and widths between 5.9 and 6.5 m. Only Building 53 is smaller, at 6.6 × 4.3 m, but has a similar length-to-width ratio. The side walls of the buildings consist of rows of five posts, which are placed approximately 2.5 m apart. This interval also corresponds to Type 1 buildings. Building 53 is also an exception in this respect. The length of the two middle segments only measures 1 and 1.3 m, which results in a shorter overall length with the same number of posts. The middle post row of the buildings, which divides the building into two aisles, is only completely preserved in Building 51. Larger posthole diameters can also be observed (around 50 cm for the middle row compared to around 35 cm for the long side walls) in the middle post row of this building. This indicates stronger ridge posts that carried the roof. This only partially applies to the other three buildings. For Building 5 it should be noted that comparatively large posthole diameters of up to 80 cm are also documented for the side walls. With the exception of Building 5, which has a NNE–SSW orientation, the buildings of Type 2 are, however, orientated NW–SE.

The nine buildings of Type 3 are up to 23 m long and 7 m wide. Their dimensions alone clearly distinguish them from the other building types in the settlement. They are also the only buildings in which small foundation trenches were observed alongside the postholes. The cross-section of the U-shaped ditches is usually approximately 35 cm wide. The absence of (ridge) post rows inside the buildings is striking. Although there are occasional postholes in a possible ridge post axis, they are not sufficient to support the required construction of the large roof surfaces. This indicates a building method that results in only minor interventions in the ground. Only one example (Building 18) of Type 3 could be recorded in its full extent. Five examples are only documented by L-shaped foundation trenches and therefore only allow minimum measurements for their length and width. The remaining three buildings allow at least a prediction of the absolute width due to a complete gable wall and the connected side walls. The buildings of Type 3 are also orientated approximately NW–SE or turned by 90°. Only the remains of Building 39 show a NNW–SSE orientation. Based on the design of the exterior walls of the Type 3 buildings, three subgroups can be defined.

The building layouts of subgroup Type 3a (8, 33) are characterised by rows of posts and small foundation trenches. In both cases, one gable wall and parts of the connected side walls are made of small ditches. The corners of the ditches are rounded. The ditches extend 2.5 m into the side wall of Building 33 and 5 m into the side wall of Building 8 and are then replaced by a relatively dense row of posts with post hole intervals of 80 cm for Building 8 and 1.3 m for

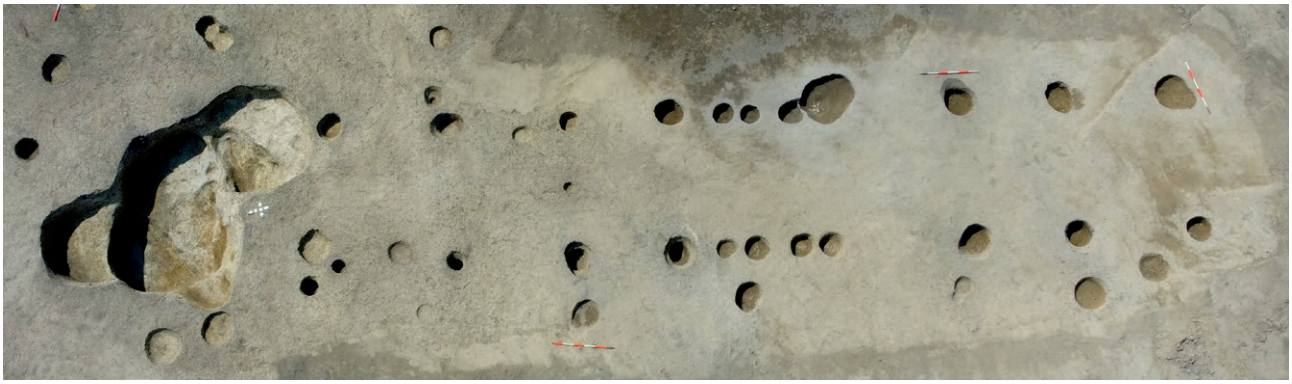


Fig. 5. Building 13 (PannArch GmbH).

Building 33. As the opposite gable wall is missing in both buildings, it is unclear whether this pattern is repeated there. In the interior of Building 8 there are two postholes that create a possible cross-row. This seems to indicate a spatial separation of the part of the construction with small foundation trenches from the rest of the building. In the southern part of the west wall of Building 8, a missing post in the otherwise regular wall also suggests an entrance situation.

The buildings of Type 3b are only characterised by small foundation trenches. In contrast to the examples of Type 3a, both the gable walls and the side walls are made completely of these ditches. Due to their shallow depth, this type of building is most affected by the poor preservation conditions. Examples of this type could only be recorded in the form of L-shaped ditches. The foundation trenches differ from those of Type 3a due to their sharp, right-angled corners. In the case of Building 35, the side wall is about 5 cm deeper than the gable wall. This creates a small step in the corners of the building.

Within Type 3, Building 18 represents a special case and is therefore highlighted as Type 3c. Apart from a gap of about 10 m in the side wall, the entire extent of this building has been recorded. Similar to Type 3b, the entire building layout is made up of small foundation trenches. In addition, round thickenings of about 70 cm in diameter are integrated into the side walls at intervals of about 2.2 m. The gable walls do not have these thickenings. It is worth mentioning that the round thickenings have a significantly lower depth than the small ditches. The northern corners of the building have rounded corners, analogous to those of Type 3a. The southern corners, however, are sharply right-angled, similar to those of Type 3b. The situation of the different depths of the foundation trenches was already described for Building 35 but is even more evident in this case.

The two buildings 19 and 29 differ completely from all other buildings in the settlement and were therefore grouped together as Type 4. Building 29 is better preserved and therefore presented as an example of this type. This building has three rows of massive postholes (up to 1 metre in diameter), which are placed very close to each other. With distances of 1.3 to 1.8 m between the centres of the postholes, there are only gaps of around 80 cm between them. Four postholes are preserved in the northwestern row and three in the other two rows. The depths of the postholes vary widely and can reach over 40 cm, which is very deep compared to the other building types in the settlement. In comparison to the estimated roof load to be carried, the posts appear oversized for a building measuring 4.5 × 3.7 m. It is therefore possible that the examples of Type 4 were buildings that stood on pillars.

3. Settlement Layout

South of the L102 road, the southeastern edge of the settlement area was discovered during the excavation. Based on the distribution of features, it can be assumed that the settlement area extends further to the north and west. The area to the west was already destroyed in the course of the construction of a logistics hall in the 2000s.

At 2.8 ha, the settlement area covers the entire northwestern half of the construction site. Within this area, there are zones with very different densities of features. In addition to very densely covered areas, which also show a multiphase occupation, there are also completely feature-free areas. In some cases, the feature-free zones correspond to depressions in the subsoil with a more structured relief over the entire area than the modern surface of the area. The lack of features in these depressions could be related to the fact that features were dug into old sediment layers that were removed with the excavator along with the humus due to their dark colour. However, feature-free areas can also be found in higher areas. Zones with a small number of scattered pits also suggest that many features in these areas have already been destroyed by erosion and agricultural activity.

When looking at the overall plan, the most striking aspect is the uniform NW–SE or WNW–ESE orientation of most of the buildings. Overlapping buildings also generally have the same orientation. This uniform orientation indicates a connection between the buildings. The orientation might however also be related to the predominant wind direction, for example. The overlapping buildings are evidence of a multi-phase occupation of the area. Based on the overlap of buildings 39, 40 and 41, there are at least three phases visible in the archaeological record. A few buildings (e.g. 13, 51) clearly deviate from the general orientation pattern. The orientations indicate that these buildings were constructed and used during another period.

The buildings of Type 3 stand out due to their spatial distribution. With one exception (Building 8), they are all located in a central area of the investigated settlement area and even overlap partially. This should not be over-interpreted, as the chances of preserving the very shallowly dug foundation trenches are usually low. The other building types are distributed across the entire settlement area, and no patterns can be recognised regarding their distribution.

In our opinion, it is not possible to interpret the different building types as main and outbuildings or residential and economic buildings based on the available data. There is no evidence (finds or features) supporting such an interpretation. None of the building types can be clearly identified as communal buildings, for example due to their size, structure or uniqueness. It should be noted that the stated dimensions of the buildings are only minimum sizes. With the existing posts and skilled craftsmanship, the actual sizes of the buildings could have been significantly larger.

Despite several overlapping buildings (the many relatable postholes indicate even more overlaps), the different elements of the buildings, i.e. the postholes and foundation trenches, only rarely overlap. Even when overlaps were present, the stratigraphic sequence could not always be clearly determined due to the very similar fill in the shallow postholes. The superposition could only be determined in two cases. The sequence of the associated buildings was clarified: Feature 470 is younger than Feature 677, therefore Building 35 is younger than Building 36. Feature 164 is younger than Feature 148, therefore Building 9 is younger than Building 8.

The intentionally filled ditch (Feature 422) should also be discussed in this context. The ditch seems to surround an area located to the west of it, which is very densely covered with features. If the ditch was an enclosure or even a fortification, the buildings to the east and southeast of it would lie outside the enclosure. This could either be a separation of two settlement areas or an expansion of the settlement after the ditch was abandoned. However, the ditch is not completely preserved, and its function cannot be clearly defined. Only an evaluation of all the finds from the settlement area will provide clarity.

3.1. The Buildings in Comparison

Since Helmut Luley's work on prehistoric house construction in central Europe,[7] the state of research on Middle Bronze Age building types has improved significantly thanks to the large-scale rescue excavations of recent decades and the various regional studies. However, larger overviews, such as that by Georg Tiefengraber for Styria and northern Slovenia,[8] are still the exception. Tiefengraber was able to define six building types (A–F). Types A to D are aisleless buildings with four to 18 or more posts. Type E comprises aisled buildings, and Type F includes those buildings that cannot be assigned to any of the other types. Due to the rescue excavations during the construction of the Koralm Railway, several Bronze Age settlements were recently excavated on a large scale.[9] Among these, the settlement of Grub, preliminarily dated to the Middle Bronze Age, is especially promising, with its numerous building layouts visible in the excavation plan.[10] However, a comprehensive presentation of the finds and an analysis of the excavation plan is still required. For eastern Slovenia, the regional studies by Boris Kavur, Janez Dular et al. and Biba Teržan are to be mentioned as examples.[11] The reconstructed building layouts are generally aisleless buildings with four, six, eight or more posts. Aisled buildings are the exception.

In his work about Mitterretzbach, Peter Trebsche[12] summarised the known Middle Bronze Age building layouts for eastern Austria and, through comparison with Michael Schefzik's work on southern Germany,[13] showed the clear differences in the building types of these two areas. In southern Germany a hybrid of the Early Bronze Age Eching-Öberau and Poing types is the characteristic building type.[14] In Middle Bronze Age Lower Austria the Early Bronze Age building tradition continues almost

7 Luley 1992.

8 Tiefengraber 2007, 91–95 and Fig. 13. – Tiefengraber 2015, 346–349.

9 Fuchs 2011.

10 Fuchs 2011, 135 and Fig. 123.

11 Teržan 2001. – Dular, Šavei, Tecco Hvala 2002. – Kavur 2007.

12 Trebsche 2017.

13 Schefzik 2001. – Schefzik 2010.

14 Long, narrow, two-aisled building layouts, some with widely placed and offset ridge posts.

unchanged with the Březno[15] building type.[16] In addition to the two-aisled Březno type, there are also aisleless building layouts with four or more posts, for example from Mitterretzbach.[17] Trebsche also highlighted, with reference to the research results of Schefzik for southern Germany,[18] the intermediate position of the Middle Bronze Age for the development of the Early Bronze Age longhouses into the compact rectangular and more variable building types of the Urnfield period.[19]

Klára Šabatová selected the settlements of Olomouc-Slavonín[20] and Přáslavice[21] as examples to illustrate the spectrum of Middle Bronze Age lowland settlements in Moravia.[22] In contrast to the Austrian and Slovenian areas already presented, aisleless buildings appear to be rarer in Moravia during the Middle Bronze Age. Long, narrow, two-aisled building layouts with ridge posts and straight walls made of closely set posts or small foundation trenches are much more common. These correspond to the Březno type, while those with small foundation trenches correspond to a variation of this type.

In western Slovakia, aisleless buildings with six or more posts were common in the Middle Bronze Age.[23] Examples of the Březno type with closely set posts, but also those with small foundation trenches, can be found in western Slovakia and are known, for example, from Lozorno-Široké diely.[24]

For Hungary, Gábor Sánta summarised the state of research on the Middle Bronze Age building layouts in his study on the settlements of the Tumulus Culture in Hungary.[25] Sánta points out that the buildings of the Tumulus Culture hardly differ from those of the preceding Koszider period. They are generally aisleless or two-aisled buildings with different numbers and sizes of posts. Only at the transition to the early Urnfield period does Sánta notice a clear change with the appearance of larger, two-aisled longhouses, some of which have an apsidal gable wall. Several layouts of this building type were documented during excavations in the Late Bronze Age settlement of the Tumulus Culture in Dunakeszi.[26] Sánta did not make a connection with the Březno type in his study. However, this cannot be dismissed. The excavation plans of Dunakeszi and Németbánya[27] show that the smaller buildings continue to occur alongside these new longhouses.

The different building types from Müllendorf have numerous parallels in the sites of the countries discussed. The aisleless 4-, 6-, 8- and 10-post buildings (types 1a to 1d) are regularly found in settlements in Austria,[28] Hungary,[29] Slovenia,[30] Slovakia[31] and the Czech Republic[32] in the Middle Bronze Age and beyond. In Mitterretzbach,[33] Rannersdorf,[34] Hörbing,[35] Unterradlberg,[36] Grub[37] and Dunakeszi[38] there are also long, narrow, aisleless buildings consisting of 12 or more posts, which correspond to Type 1e from Müllendorf. Buildings in which the middle part of the building is characterised by more closely placed posts (Type 1f) are only known from Müllendorf.

The wider, two-aisled post constructions from Müllendorf (Type 2) have parallels in houses 2, 7 and 21 of the early phase (Bz D–Ha A1) of Unterradlberg.[39] However, they differ in the number of posts. While the rows of posts in Müllendorf consist of five posts, there are only four in Unterradlberg. There is also a two-aisled building layout from Sodolek (Slovenia).[40]

Type 3a, which is defined by a mixed construction of rows of dense posts and small foundation trenches, has clear links to the Březno building type, which has been present since the Early Bronze Age. This type is characterised by a long narrow building layout (length up to 56 m),

15 Long, narrow, two-aisled building layouts with ridge posts and straight walls of closely placed posts.
16 Trebsche 2017, 179–180.
17 Trebsche 2017, 174 and Fig. 173.
18 Schefzik 2001. – Schefzik 2010.
19 Trebsche 2017, 178.
20 Peška 2006.
21 Šabatová 2007.
22 Šabatová 2020, 140–141 and Fig. 141.
23 Bartík 2004, Fig. 15.
24 Bartík, Elschek, Varsik 2013, 80–81 and Figs. 9–11.
25 Sánta 2010.
26 Horváth, Szilas, Endrődi 2003, 15 and Fig. 12.
27 Ilon 2005, Figs. 4–5.
28 Hebert 1996, map insert. – Neugebauer 2002, 223 and Fig. 220. – Sauer 2006, map insert. – Adametz 2009, 10 and Fig. 14. – Fuchs 2011, 135 and Fig. 123. – Trebsche 2017, Fig. 3.
29 Figler 1996, 14 and Fig. 12. – Horváth 2001, 40 and Fig. 42. – Horváth et al. 2001, 120. – Horváth, Szilas, Endrődi 2003, 14 and Fig. 12. – Ilon 2005, 138 and Fig. 134. – Kiss 2011, 104 and Fig. 103.
30 Dular, Šavei, Tecco Hvala 2002, Supplement 5. – Teržan 2001, 129 and Fig. 125. – Kavur 2007, 55 and Fig. 52.
31 Bartík 2004, 82 and Fig. 88. – Bartík, Elschek, Varsik 2013, Figs. 9–14.
32 Peška 2006. – Šabatová 2007, 63 and Fig. 14. – Šabatová 2020, 140–141 and Fig. 141.
33 Trebsche 2017, Fig. 3.
34 Sauer 2006, map insert.
35 Hebert 1996, map insert.
36 Adametz 2009, 10 and Fig. 14.
37 Fuchs 2011, 135 and Fig. 123.
38 Horváth et al. 2001, 120. – Horváth, Szilas, Endrődi 2003, 14 and Fig. 12.
39 Adametz 2009, 33 and Fig. 24.
40 Kavur 2007, 55 and Fig. 52.

a two-aisled construction with ridge posts and straight walls made of closely placed posts.[41] Examples of this type are known from the Bronze Age settlements of Franzhausen-Kokoron,[42] Baumgarten an der March,[43] Reichersdorf,[44] Rannersdorf,[45] Grub[46] and Dunakeszi.[47] In a building from Reichersdorf, similar to Type 3 from Müllendorf, the NW corner and parts of the western wall are partially preserved as small foundation trenches. The buildings of the Březno type in the sites mentioned generally have a NW–SE orientation, are between 16 and 25 m long and between 5 and 10 m wide. The examples of Type 3a from Müllendorf are also oriented NW–SE and have comparable dimensions with lengths of up to 17.7 m and widths of up to 7 m. The building layouts consisting of shallow foundation trenches, which can be classified as types 3b and 3c, are much more difficult to interpret due to their partially incomplete preservation. With recorded maximum lengths of 23 m and maximum widths of 7 m, they also fall within the size range of the Lower Austrian examples of the Březno type. This might indicate that types 3b and 3c are related to the Březno type, especially since an Early Bronze Age building layout consisting of small foundation trenches from Pavlov-Horní pole (Czech Republic) is also referred to as the Březno type.[48] There are also building layouts from Middle Bronze Age settlements in the Czech Republic and Slovakia that consist of small foundation trenches. Examples include the settlements of Olomouc-Slavonín and Přáslavice[49] as well as Lozorno-Široké diely.[50] A similar building layout is also known from the Early Bronze Age settlement of Drasenhofen (Austria).[51] The building, known as the northern house, is east-west oriented and approximately 8 m wide. The total length of the building could not be recorded due to modern disturbance.

There are no known Middle Bronze Age parallels for Type 4, which consists of large, closely spaced postholes.

4. Bronze Artefacts

The finds from the settlement area, consisting mainly of ceramic fragments, also include several bronze artefacts. These were found in the fills of postholes, larger pits and the ditch and ended up in the fills of the features as lost items or as part of the settlement waste. As illustrated on the settlement plan (Fig. 3), the bronze artefacts are distributed over almost the entire settlement area.

Among the bronze artefacts, the pendant (FNo. 735-05, Plate 2) with a low central knob and two concentric ribs should be mentioned first. Such disc pendants are the precursors of spiked discs[52] and can be found from the early Tumulus period onwards.[53] A comparable artefact was found, for example, in Grave 24 in Pitten.[54]

The finds from the settlement include three pins of different types. The first type is a pin with a globe head and a thickened neck (FNo. 110-01, Plate 1). The thickened neck is decorated with horizontal lines under which the remains of a zigzag line can be seen. The globe-headed pins with thickened necks are commonly known as the Deinsdorf type and are a characteristic pin type of the later Tumulus period and early Urnfield period.[55] Comparable pins are known, for example, from Hradisko and Milonice[56] as well as from graves 75, 105, 109 and 192 in Pitten.[57]

The second type is a pin with a perforated shaft (FNo. 1995-02, Plate 3), a symmetrical neck thickening and mushroom-shaped head with a poorly preserved engraved pattern of concentric circles. The pin is probably related to the Wetzleinsdorf type. Jiří Říhovský considers pins with such mushroom- or hat-shaped disc heads to be Carpathian variants of pins with hat-shaped domed disc heads.[58] They date back to the Middle Bronze Age and continue into the Urnfield period. Pins with a perforated shaft, symmetrically swollen neck and round shaft cross-section, however, are typical examples of the older Tumulus period.[59] Two comparable examples, which, in contrast to the pin from Müllendorf, have a different shaft design, are known from Grave 153b and as a stray find from Pitten[60] and are dated by

41 Schefzik 2010, 338–340 and Fig. 337.
42 Blesl 1996, 145 and Fig. 144.
43 Mayer, Egger 1996, 14–15. – Mayer, Egger 1997, 14 and Fig. 15.
44 Neugebauer 1998, Figs. 50–51. – Neugebauer 2002, 223 and Fig. 220.
45 Sauer 2006, map insert.
46 Fuchs 2011, 135 and Fig. 123.
47 Horváth et al. 2001, 120–121 and Fig. 122.
48 Peška 1994, 153 and Figs. 152, 154. – Schefzik 2010, 339.
49 Šabatová 2020, 141 and Fig. 141.
50 Bartík, Elschek, Varsik 2013, Fig. 9.
51 Botond, Fiebig 2020, D3158 and Fig. 3151.
52 Willvonseder 1937, 144.
53 Wels-Weyrauch 1978, 39–41. – Benkovsky-Pivovarová 1985, 72.
54 Hampl, Kerchler 1981, Pl. 201/16.
55 Říhovský 1979, 80–83. – Benkovsky-Pivovarová 1985, 54–55. – Innerhofer 2000, 168.
56 Říhovský 1979, Pl. 18/326; 19/336.
57 Hampl, Kerchler 1981, Pl. 210/6; 214/8; 216/11; 234/1.
58 Říhovský 1979, 38–39.
59 Říhovský 1979, 28–29.
60 Hampl, Kerchler 1981, Pl. 225/6; 238/7.

Zoja Benkovsky-Pivovarová to the early Tumulus period.[61] It can therefore be assumed that the Müllendorf example also dates to this period.

The third pin from Müllendorf has a nail/trumpet head (FNo. 110-21, Plate 2). On the neck of the pin there is a zone of ribs under vertical lines. Below the ribbed zone, several horizontal lines are framed by zigzag lines. Again, two comparable pieces were found in the Pitten cemetery.[62] Benkovsky-Pivovarová assumes that this type dates to the late Tumulus period.[63] This corresponds with the observation of Bernhard Hänsel, who considers the nail-headed pins to be a characteristic type of the developed to later Middle Bronze Age in the Carpathian Basin and central Europe.[64] Florian Innerhofer also describes this type as a typical example of the developed Tumulus period.[65]

The finds also include two bracelets with a lenticular cross-section. Such pieces can be found from the second half of the Early Bronze Age onwards.[66] The bracelet FNo. 736-05 (Plate 2) with a diameter of 4 cm is most likely to be interpreted as children's jewellery. The ends of the second bracelet (FNo. 110-04, Plate 1) are deformed to such an extent that it is not possible to determine its diameter.

The conical bronze sheet tube fragment (FNo. 110-09, Plate 1) with overlapping edges is unique in the material from Müllendorf. In Pitten similar artefacts were found in graves 57, 98 and 149.[67] Due to their combination with pins with a perforated shaft, Benkovsky-Pivovarová dates them to the middle Tumulus period.[68]

Also unique in the material is a ring (FNo. 110-30, Plate 2) with a round cross-section and a diameter of 1.7 cm. In Pitten, such rings could be found around the skull (graves 29a, 111a, 181e) and were therefore interpreted as ear- or lockenrings.[69]

An outstanding artefact is a dagger (FNo. 1969-04, Plate 3) with a trapezoidal handle plate and two rivet holes. The dagger has a curved, roof-like cross-section and is 16.6 cm long. It corresponds to the Riedenburg-Emmerthal type defined for Bavaria, which is dated to Bz C1 by Ulrike Wels-Weyrauch.[70] In Pitten daggers with trapezoidal handle plates and two rivet holes were found in graves 55 and 181b.[71] Three examples of rivets (FNo. 110-08, Plate 1) are also known from Müllendorf. Two have a square and one a round cross-section.

The two arrowheads (FNo. 110-02, Plate 1; FNo. 110-03, Plate 1) from Müllendorf are double-winged socketed arrowheads with triangular wings and barbs. This type of arrowhead appears in the archaeological material from the Middle Bronze Age onwards and has a long lifespan.[72]

The two sickle fragments (FNo. 736-06, Plate 2) with a slightly curved blade and thickened back are parts of the same harvesting tool, which tapers towards the tip. It should be highlighted that plant remains preserved by corrosion were found on the fragments. The remains are probably straw or grasses.[73] The sickle from Müllendorf can be classified as a button sickle of the Rebmesser type. This type is represented in the archaeological material in Bz B–C.[74]

Two blade fragments (FNo. 1888-01, Plate 3) with a flat rectangular cross-section and perforation (diameter 0.5 cm) belong to the same artefact. Another blade fragment is a celt or adze blade fragment with a flat rectangular cross-section (FNo. 642-04, Plate 2). However, a more precise identification of the artefact is not possible due to their state of preservation.

The spectrum of bronze artefacts is supplemented by the tip of a double-bladed object (FNo. 340-04, Plate 1), a ball-headed nail (FNo. 1995-01, Plate 3), three awls (FNo. 110-05, Plate 1; FNo. 110-20, Plate 2), a chisel (FNo. 1790-01, Plate 3), several plano-convex ingot fragments (FNo. 110-6, Plate 1; FNo. 110-10, Plate 1), wire (FNo. 110-07, Plate 1; FNo. 1551-01, Plate 3) and sheet fragments (FNo. 110-6, Plate 1; FNo. 110-11, Plate 1).

5. Conclusion

The bronze artefacts from Müllendorf, which were interpreted as lost items or part of the settlement waste, date from the early to the late Tumulus period (Bz B1–C2) and therefore cover the entire Middle Bronze Age. The distribution of the bronze artefacts across the entire settlement area (see Fig. 3), the rare overlapping of building layouts and the uniform NW–SE orientation of the buildings, with a few exceptions, suggest that most of the settlement structures date to the Middle Bronze Age. However, at least the two NNE–SSW oriented buildings (13 and 51) indicate a further occupation phase in the settlement area. Future investigations

61 Benkovsky-Pivovarová 1985, 30.
62 Hampl, Kerchler 1981, Pl. 200/1; 222/2.
63 Benkovsky-Pivovarová 1985, 50–51.
64 Hänsel 1968, 90.
65 Innerhofer 2000, 139.
66 Laux 2015, 135–137.
67 Hampl, Kerchler 1981, Pls. 209/3–8; 213/9–11; 223/1–5.
68 Benkovsky-Pivovarová 1985, 73.
69 Benkovsky-Pivovarová 1985, 70.
70 Wels-Weyrauch 2015, 7.
71 Hampl, Kerchler 1981, Pl. 207/15; 230/8.
72 Říhovský 1996, 125–127.
73 Neubauer, Schönpflug, Putz 2024.
74 Weller, Heynowski 2022, 125.

should include a detailed analysis of the large quantity of ceramic finds to gain an even better understanding of the temporal situation within the settlement. In addition, the development of the settlement could be reconstructed by contextualising the ceramic finds with the features.

In comparison with the other currently known settlements from the Middle Bronze Age, Müllendorf should be highlighted for both the large number of reconstructed building layouts and the diversity of building types. Based on the state of research at the site, it is not clear whether the size of the settlement also represents a special case for the Middle Bronze Age. The recorded settlement traces cover an area of around 2.8 ha and represent the southeastern part of an extensive settlement area. However, the distribution of features indicates that the settlement area spread out to the north and west – areas which were not investigated. The settlement may have been much larger, as the distribution of features indicates.

The regional and supraregional comparison of the building layouts proves that the majority of the known Middle Bronze Age building types for the study area[75] can be found in Müllendorf. In Müllendorf, but also in the entire study area, aisleless building layouts with four to 10 posts (Müllendorf types 1a–d, Tiefengraber types A–C) are the most common types. Moravia, where aisleless buildings are less common, seems to be an exception. The aisleless buildings with 12 or more posts (Müllendorf Type 1e, Tiefengraber Type D) are not as common as those with fewer posts and are mainly known from eastern Austria and Hungary. We know of no parallels from the Middle Bronze Age for the aisleless buildings from Müllendorf, in which the middle part of the building is characterised by closely placed posts (Müllendorf Type 1f) and for the building layouts constructed from large, closely placed postholes (Müllendorf Type 4). Buildings with two or more aisles (Müllendorf Type 2, Tiefengraber Type E) occur occasionally at the sites in the study area. An interesting distribution pattern can be seen for the long, narrow, two-aisled buildings with ridge posts and straight walls made of closely placed posts and/or small foundation trenches (Müllendorf types 3a–c, type Březno). They belong to the Březno building type, which has been present since the Early Bronze Age, and are proof of the almost unchanged continuity of the Early Bronze Age building tradition in the Middle Bronze Age. Examples of this type or its variations can be found in almost the entire study area. There are no such building layouts known from Styria and northern Slovenia. In western Hungary they only appear from the transition to the early Urnfield period onwards, according to Sánta.[76] The absence of the Březno type in these areas can be correlated with the different cultural influence in the Early Bronze Age, in which this area belonged to the 'southeast Alpine-northwest Balkan-southwest Transdanubian cultural koiné'.[77]

In conclusion, it should be highlighted that the Middle Bronze Age lowland settlement of Müllendorf is unique in the study area in terms of the diversity of building types. This diversity in the buildings indicates various functions of the different types, which however, cannot be identified due to the lack of available data. To identify such functions, it would be necessary to have a better preservation of the features or to carry out various analyses (e.g. phosphate analyses). Nevertheless, this diversity of building types in Müllendorf demonstrates the complex inner structure of Middle Bronze Age settlements.

Acknowledgements

First, we would like to thank the state of Burgenland for funding the project 'Die Bronzeobjekte der mittelbronzezeitlichen Siedlung von Müllendorf' (The bronze artefacts from the Middle Bronze Age settlement of Müllendorf), in the framework of which the presented artefacts were studied. We would also like to thank the municipality of Müllendorf for allowing us to work with the artefacts (stored at the Bauhof Müllendorf). Last but not least, we would like to thank our colleagues at PannArch GmbH for the detailed documentation of the excavation and the comprehensive excavation report.

75 Eastern Austria including Styria, northern Slovenia, western Hungary, western Slovakia, Moravia.

76 Sánta 2010, 517.

77 Tiefengraber 2015, 228–304.

Catalogue

Feature 198, SE 340

FNo. 340-04: bronze tip of a double-bladed artefact, roof-shaped cross-section, l. 1.8 cm, w. 0.9 cm, h. 0.15 cm **(Plate 1)**.

Feature 219, SE 811

FNo. 811-09: bronze artefact, amorphous, l. 0.6 cm, w. 0.5 cm, h. 0.4 cm.

Feature 227, SE 809

FNo. 809-04: bronze artefact, amorphous, l. 1.3 cm, w. 1.1 cm, h. 1.1 cm.

Feature 421, SE 445

FNo. 445-02: bronze artefact, amorphous, l. 0.9 cm, w. 0.7 cm, h. 0.6 cm.

Feature 422, SE 110

FNo. 110-01: bronze pin with globe head, thickened neck with horizontal grooves, below traces of a zigzag line, shaft in cross-section round, curved shaft/tip **(Plate 1)**.

FNo. 110-02: bronze socket arrowhead fragment, double-winged, triangular wings with wing barbs, l. 3.3 cm, w. 1.2 cm, spout diam. 0.6 cm **(Plate 1)**.

FNo. 110-03: bronze socket arrowhead, double-winged, triangular wings with wing barbs, l. 3 cm, w. 1.2 cm, spout diam. 0.5 cm **(Plate 1)**.

FNo. 110-04: bronze bracelet with a lenticular cross-section and deformed ends **(Plate 1)**.

FNo. 110-05: bronze awl with square cross-section, round cross-section in the third with the pointed end, l. 6.5 cm, w. 0.2 cm **(Plate 1)**.

FNo. 110-06: twelve bronze artefacts, amorphous **(Plate 1)**.

FNo. 110-07: bronze wire fragment with square cross-section, l. 4.5 cm, w. 0.2 cm **(Plate 1)**.

FNo. 110-08: two bronze rivets with square cross-section and one bronze rivet with round cross-section, l. 1.9 cm, 1.2 cm and 1 cm, w. 0.3 cm, 0.2 cm and 0.3 cm **(Plate 1)**.

FNo. 110-09: conical bronze sheet tube fragment with overlapping sides, h. 1.5 cm, dm. 0.9–1.2 cm **(Plate 1)**.

FNo. 110-10: plano-convex ingot fragment, amorphous, l. 2.8 cm, w. 2.2 cm, h. 0.8 cm **(Plate 1)**.

FNo. 110-11: bronze sheet fragment, l. 1.6 cm, w. 0.8 cm, h. 0.15 cm **(Plate 1)**.

FNo. 110-20: two bronze awl fragments with square cross-section, l. 3.5 cm and 3.1 cm, w. 0.2 cm **(Plate 2)**.

FNo. 110-21: bronze pin with nail head, below vertical grooves on the neck zone with ribs, below horizontal lines framed by zigzag lines, round shaft in cross-section, curved shaft/tip, damaged tip **(Plate 2)**.

FNo. 110-23: nine bronze artefacts, amorphous.

FNo. 110-30: bronze ring with round cross-section, diam. 1.7 cm, w. 0.1 cm **(Plate 2)**.

Feature 476, SE 642

FNo. 642-04: bronze celt/adze blade fragment with flat rectangular cross-section, l. 4 cm, w. 2–2.6 cm, h. 0.2 cm **(Plate 2)**.

Feature 500, SE 735

FNo. 735-05: bronze pendant with two concentric ribs (w. 0.3 cm) and low central knob, edge hammered out and bent to eyelet, dm. 3 cm, h. 0.2 cm, spike h. 0.4 cm **(Plate 2)**.

Feature 501, SE 736

FNo. 736-05: bronze bracelet with lenticular cross-section, dm. 4 cm, w. 0.4 cm **(Plate 2)**.

FNo. 736-06: two bronze sickle fragments with slightly curved blade and thickened back, tapering to the tip, l. 13.5 cm, w. 2.5 cm, h. 0.5 cm **(Plate 2)**.

Feature 502, SE 737

FNo. 737-04: bronze artefact, amorphous, l. 1.2 cm, w. 1 cm, h. 0.6 cm.

Feature 956, SE 1551

FNo. 1551-01: bronze wire fragment with round cross-section, l. 1.9 cm, w. 0.15 cm **(Plate 3)**.

Feature 1185, SE 1790

FNo. 1790-01: bronze chisel with rectangular cross-section, bent, l. 9.6 cm, w. 0.6 cm, h. 0.2 cm **(Plate 3)**.

Feature 1276, SE 1888

FNo. 1888-01: bronze blade fragment with flat rectangular cross-section and perforation (diam. 0.5 cm), l. 6.5 cm, w. 1.9 cm, h. 0.4 cm **(Plate 3)**.

Feature 1357, SE 1969

FNo. 1969-04: bronze dagger with trapezoidal handle plate with two rivets, curved roof-shaped cross-section, l. 16.6 cm, w. 3 cm, h. 0.5 cm **(Plate 3)**.

Humus layer under Roman road, SE 1995

FNo. 1995-01: bronze nail with globular head and square cross-section, l. 2.9 cm, w. 0.15 cm **(Plate 3)**.

FNo. 1995-02: bronze pin with perforated shaft with symmetrical neck thickening, mushroom-shaped head with poorly preserved engraved pattern of concentric circles, round shaft in cross-section, curved shaft **(Plate 3)**.

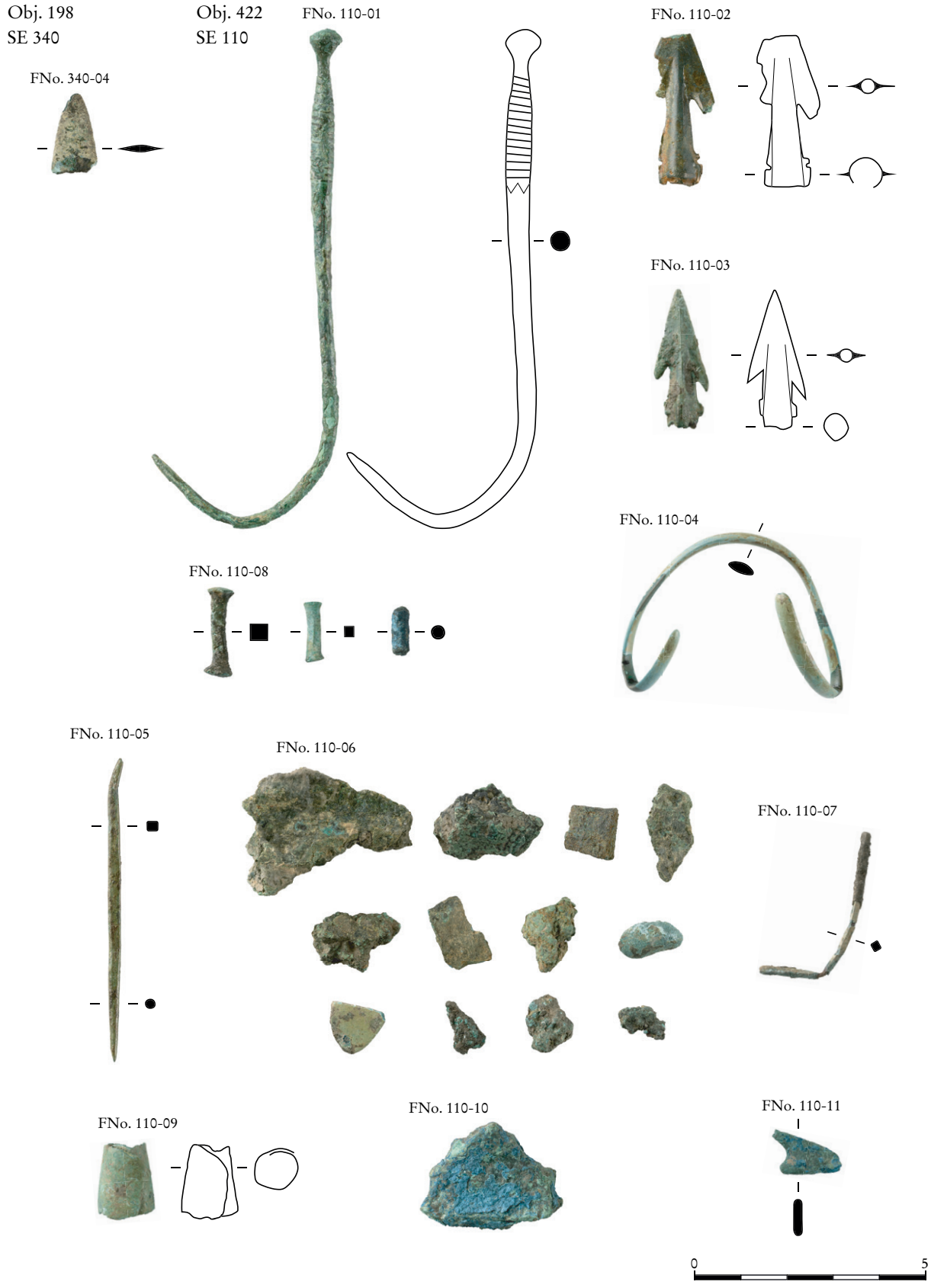


Plate 1. Bronze artefacts from Müllendorf, Gewerbegebiet Breitensee (M. Piniel, Pictures: G. Gattinger, Department of Prehistoric and Historical Archaeology, University of Vienna [IUHA]).

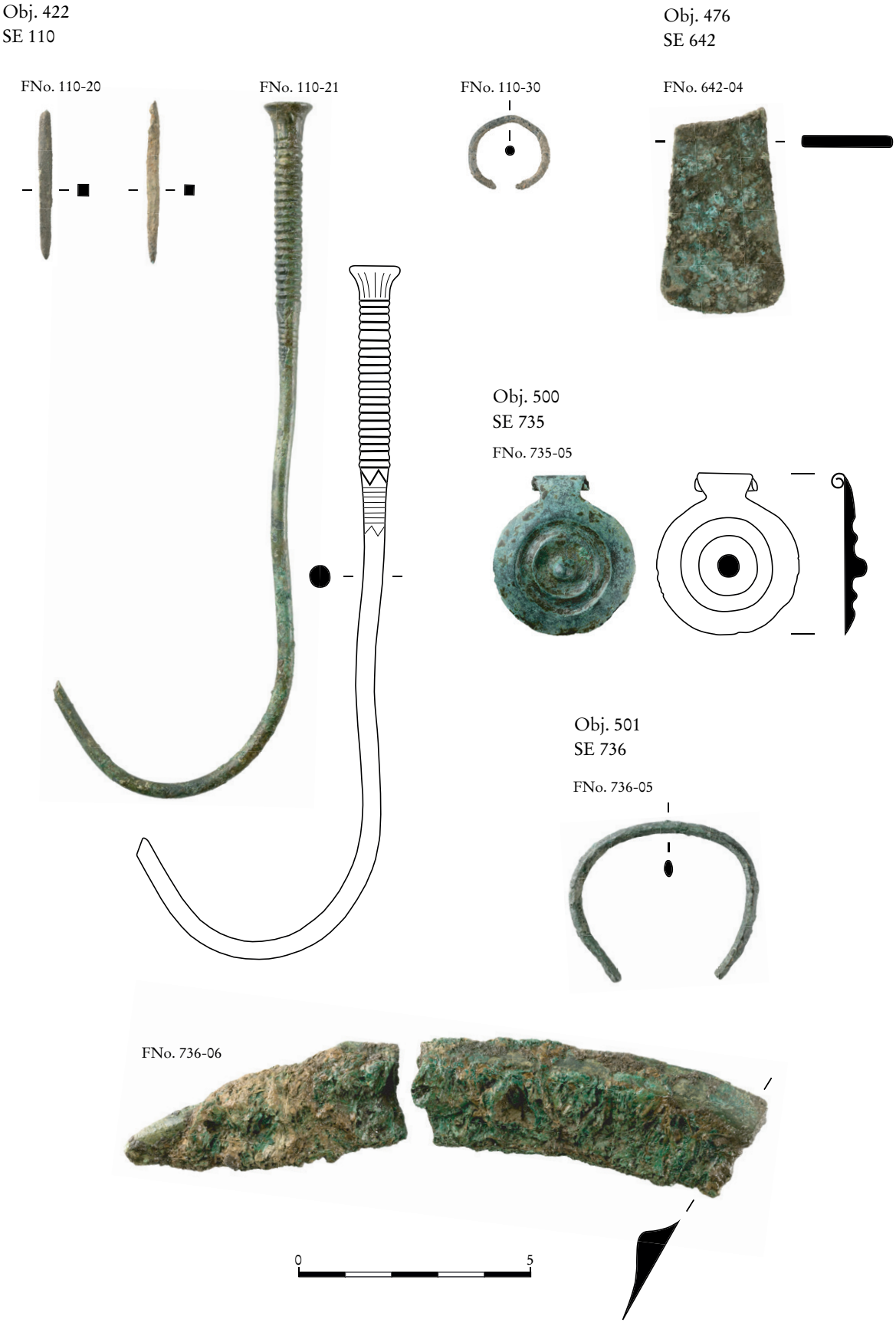


Plate 2. Bronze artefacts from Müllendorf, Gewerbegebiet Breitensee (M. Piniel, Pictures: G. Gattinger, IUHA).

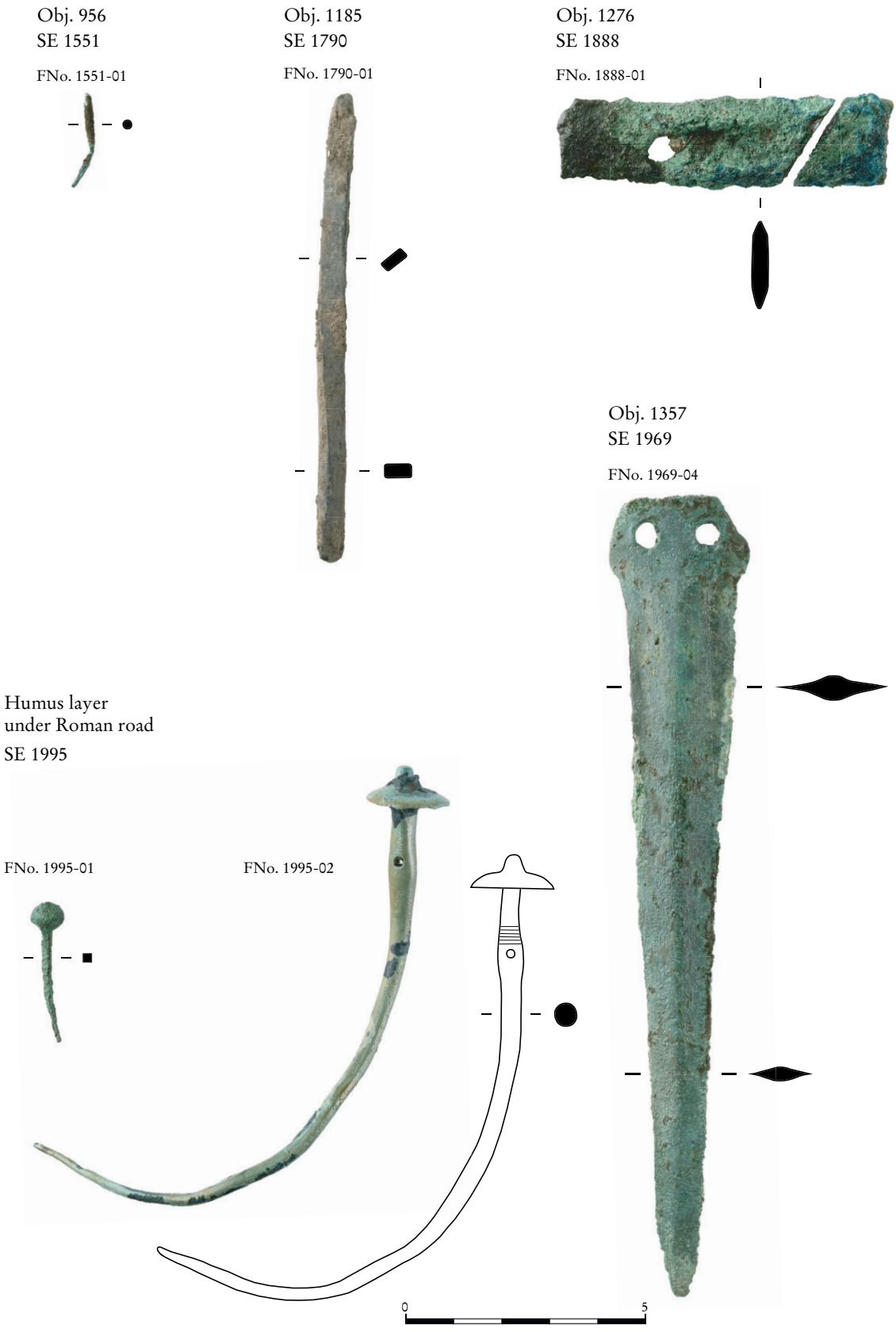


Plate 3. Bronze artefacts from Müllendorf, Gewerbegebiet Breitensee (M. Piniel, Pictures: G. Gattinger, IUHA).

References

Adametz 2009

K. Adametz, Eine urnenfelderzeitliche Siedlung von Unterradlberg, VB St. Pölten. Master's Thesis, University of Vienna 2009.

Bartík 2004

J. Bartík, Ku kolovým stavbám strednej a mladšej doby bronzovej na západnom Slovensku / Zu mittel- und jungbronzezeitlichen Pfostenbauten in der Westslowakei, Študijné zvesti Archeologického Ústavu Slovenskej Akadémie Vied 36, 2004, 74–91.

Bartík, Elschek, Varsik 2013

J. Bartík, K. Elschek, V. Varsik, Praveké sídlisko v Lozorne-Širokých Dieloch (Západné Slovensko): Výskumy v rokoch 1999–2009 / Die urgeschichtliche Siedlung in Lozorno-Široké diely (Westslowakei): Grabungen in den Jahren 1999–2009. Zborník Slovenského Národného Múzeum Archeológia, Supplementum 7, Bratislava 2013.

Benkovsky-Pivovarová 1985

Z. Benkovsky-Pivovarová, Das Bronzeinventar des mittelbronzezeitlichen Gräberfeldes von Pitten, Niederösterreich. In: F. Hampl, H. Kerchler, Z. Benkovsky-Pivovarová (Eds.), Das mittelbronzezeitliche Gräberfeld von Pitten in Niederösterreich: Ergebnisse der Ausgrabungen des Niederösterreichischen Landesmuseums in den Jahren 1967–1973 mit Beiträgen über Funde aus anderen urzeitlichen Perioden, Band 2,1: Auswertung. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 21/22, Vienna 1985, 23–105.

Blesl 1996

C. Blesl, Ein frühbronzezeitlicher Weiler aus Franzhausen, Niederösterreich, Fundberichte aus Österreich 34/1995, 1996, 137–193.

Botond, Fiebig 2020

A. S. Botond, K. Fiebig, A5 Nordumfahrung Drasenhofen, Fundzone Schachern (zw. BP 54 und 65) Archäologische Rettungsgrabung, Fundberichte aus Österreich 57/2018, 2020, D3153–D3163.

Dular, Šavei, Tecco Hvala 2002

J. Dular, I. Šavei, S. Tecco Hvala, Bronastodobno naselje Oloris pri Dolnjem Lakošu / Bronzezeitliche Siedlung Oloris bei Dolnji Lakoš. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 5, Ljubljana 2002.

Figler 1996

A. Figler, Adatok Gyor környékének bronzkorához: Bronzkori kultúrák Gyor környékén / Angaben zur Bronzezeit in der Umgebung von Gyor: Bronzezeitliche Kulturen in der Umgebung von Gyor, Pápai Múzeumi Értesíto 6, 1996, 7–29.

Fuchs 2011

G. Fuchs, Mittel- und spätbronzezeitliche Siedlungen auf der Trasse der Koralmbahn, Weststeiermark (Österreich): Ein Arbeitsbericht. In: C. Gutjahr, G. Tiefengraber (Eds.), Beiträge zur Mittel- und Spätbronzezeit sowie zur Urnenfelderzeit am Rande der Südostalpen. Akten des 1. Wildoner Fachgespräches vom 25. bis 26. Juni 2009 in Wildon/Steiermark (Österreich). Internationale Archäologie – Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress 15. Rahden/Westfalen 2011, 119–139.

Fülöp 2017

K. Fülöp, The birth of wells: a Late Bronze Age well from Pusztataskony-Ledence. In: G. Kulcsár, G. V. Szabó (Eds.), State of the Hungarian Bronze Age Research. Proceedings of the Conference Held Between 17th and 18th of December 2014. Budapest 2017, 309–336.

Hampl, Kerchler 1981

F. Hampl, H. Kerchler, Das mittelbronzezeitliche Gräberfeld von Pitten in Niederösterreich: Ergebnisse der Ausgrabungen des Niederösterreichischen Landesmuseums in den Jahren 1967 bis 1973 mit Beiträgen über Funde aus anderen urzeitlichen Perioden, Band 1: Fundbericht und Tafeln. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 19/20, Vienna 1981.

Hänsel 1968

B. Hänsel, Beiträge zur Chronologie der Mittleren Bronzezeit im Karpatenbecken I, II. Beiträge zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie des Mittelmeer-Kulturraumes 7–8, Bonn 1968.

Hebert 1996

B. Hebert, Baubefunde in der mittelbronzezeitlichen Siedlung von Hörbing bei Deutschlandsberg, Steiermark, Fundberichte aus Österreich 35/1995, 1996, 301–303.

Horváth 2001

L. A. Horváth, Késo bronzkori település feltárása Nagykanizsán / Excavation of a Late Bronze Age settlement at Nagykanizsa, Régészeti kutatások Magyarországon 1998 / Archaeological Investigations in Hungary 1998, 2001, 37–43.

Horváth, Szilas, Endrődi 2003

L. A. Horváth, G. Szilas, A. Endrődi, Elozetes jelentés a Dunakeszi, Székes-dulon végzett oskori telepásatásról / Vorbericht über die Ausgrabung der urzeitlichen Siedlungen von Dunakeszi, Székes-dulo, Régészeti kutatások Magyarországon 2000 / Archaeological Investigations in Hungary 2000, 2003, 5–17.

Horváth et al. 2001

L. A. Horváth, G. Szilas, A. Endrődi, A. M. Horváth, Őskori telepek és sírok feltárása Dunakeszi határában / Excavation of prehistoric settlements and graves in Dunakeszi, Aquincum A BTM Aquincumi Múzeumának ásatásai és leletmentései 2000-ben / Excavations and Rescue Work at the Aquincum Museum in 2000, 2001, 115–127.

Ilon 2005

G. Ilon, Houses of the late Tumulus/early Urnfield Culture: based on the excavations at Németbánya, Osrégészeti Levelek 7, 2005, 135–145.

Innerhofer 2000

F. Innerhofer, Die mittelbronzezeitlichen Nadeln zwischen Vogesen und Karpaten: Studien zur Chronologie, Typologie und regionalen Gliederung der Hügelgräberkultur, Vols. 1–2. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 71, Bonn 2000.

Kavur 2007

B. Kavur, Middle to Late Bronze Age in eastern Slovenia: the highways to archaeological knowledge. In: G. Tiefengraber (Ed.), Studien zur Mittel- und Spätbronzezeit am Rande der Südostalpen. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 148, Bonn 2007, 51–65.

Kiss 2011

V. Kiss, Settlement of the Tumulus Culture at Ordacsehi (Hungary). In: C. Gutjahr, G. Tiefengraber (Eds.), Beiträge zur Mittel- und Spätbronzezeit sowie zur Urnenfelderzeit am Rande der Südostalpen. Akten des 1. Wildoner Fachgespräches vom 25. bis 26. Juni 2009 in Wildon/Steiermark (Österreich). Internationale Archäologie – Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress 15, Rahden/Westfalen 2011, 101–108.

Laux 2015

F. Laux, Der Arm- und Beinschmuck in Niedersachsen. Prähistorische Bronzefunde X/8, Mainz 2015.

Lochner 2013
M. Lochner, Zur Ausstattung von Hanghaus 01 der urnenfelderzeitlichen befestigten Höhensiedlung von Thunau am Kamp, Niederösterreich. In: J. Kolenda, A. Mierzwiński, S. Możdzioch, L. Żygadło (Eds.), Z badań nad kulturą społeczeństw pradziejowych i wczesnośredniowiecznych. Księga jubileuszowa dedykowana Profesorowi Bogusławowi Gedidze, w osiemdziesiątą rocznicę urodzin przez przyjaciół, kolegów i uczniów. Wrocław 2013, 307–319.
Luley 1992
H. Luley, Urgeschichtlicher Hausbau in Mitteleuropa: Grundlagenforschung, Umweltbedingungen und bautechnische Rekonstruktion. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 7, Bonn 1992.
Mayer, Egger 1996
C. Mayer, U. Egger, KG Baumgarten an der March, Fundberichte aus Österreich 34/1995, 1996, 14–15.
Mayer, Egger 1997
C. Mayer, U. Egger, KG Baumgarten an der March, Fundberichte aus Österreich 35/1996, 1997, 14–15.
Neubauer, Schönpflug, Putz 2024
K. Neubauer, G. Schönpflug, S. Putz, Müllendorf Gewerbegebiet II, Fundberichte aus Österreich 60/2021, 2024, D1676–D1705.
Neugebauer 1998
J.-W. Neugebauer, Rettungsgrabungen im Unteren Traisental in den Jahren 1996 und 1997: 14. Vorbericht über die Aktivitäten der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes im Raum St. Pölten – Traismauer, Fundberichte aus Österreich 36/1997, 1998, 451–565.
Neugebauer 2002
J.-W. Neugebauer, Rettungsgrabungen im Unteren Traisental in den Jahren 2000 und 2001: 16. Vorbericht über die Aktivitäten der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes im Raum St. Pölten – Traismauer, Fundberichte aus Österreich 40/2001, 2002, 191–300.
Peška 1994
J. Peška, Frühbronzezeitliche Siedlungsstruktur in Mähren, Zalai Múzeum 5, 1994, 147–157.
Peška 2006
J. Peška, Sídelní areál ze starší a střední DB v Olomouci-Slavoníne. In: S. Stuchlík (Ed.), XVIII. Symposium o starší dobe bronzové v ceských zemích a na Slovensku. Acta Archaeologica Opaviensia 2, Opava 2006, 143–163.
Říhovský 1979
J. Říhovský, Die Nadeln in Mähren und im Ostalpengebiet. Prähistorische Bronzefunde XIII/5, Munich 1979.
Říhovský 1996
J. Říhovský, Die Lanzen-, Speer- und Pfeilspitzen in Mähren. Prähistorische Bronzefunde V/2, Stuttgart 1996.
Šabatová 2007
K. Šabatová, Sídelní areál střední a mladší doby bronzové v Přáslavicích. Unpublished PhD Thesis, Masaryk University 2007.
Šabatová 2020
K. Šabatová, Change or no change? Archaeology of the Middle and Late Bronze Age in Moravia, Czech Republic. In: K. Šabatová, L. Dietrich, O. Dietrich, A. Harding, V. Kiss (Eds.), Bringing Down the Iron Curtain: Paradigmatic Change in Research on the Bronze Age in Central and Eastern Europe? Oxford 2020, 139–145.
Sánta 2010
G. Sánta, The settlements of Tumulus Culture in Hungary, Antaeus: Communicationes ex Instituto Archaeologico Academiae Scientiarum Hungaricae 31–32, 2010, 513–528.
Sauer 2006
F. Sauer, Haus und Hof in der Urnenfelderzeit – Ein Blick hinter die Kulissen der Siedlungsarchäologie. In: F. Sauer, Die archäologischen Grabungen auf der Trasse der S1: Fundstelle Rannersdorf. Bad Vöslau 2006, 46–51.
Schefzik 2001
M. Schefzik, Die bronze- und eisenzeitliche Besiedlungsgeschichte der Münchner Ebene: Eine Untersuchung zu Gebäude- und Siedlungsformen im süddeutschen Raum. Internationale Archäologie 68, Rahden/Westfalen 2001.
Schefzik 2010
M. Schefzik, Siedlungen der Frühbronzezeit in Mitteleuropa – Eine Gegenüberstellung der Hausformen Süddeutschlands und des Aunjetitzer Bereiches. In: H. Meller, F. Bertemes (Eds.), Der Griff nach den Sternen: Wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum kamen. Internationales Symposium in Halle (Saale), 16.–21. Februar 2005. Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 5, Halle (Saale) 2010, 333–349.
Teržan 2001
B. Teržan, Die spätbronze- und früheisenzeitliche Besiedlung im nordöstlichen Slowenien: Ein Überblick. In: A. Lippert (Ed.), Die Drau-, Mur- und Raab-Region im 1. vorchristlichen Jahrtausend. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 79, Bonn 2001, 125–135.
Tiefengraber 2007
G. Tiefengraber, Zum Stand der Erforschung der Mittel- und Spätbronzezeit in der Steiermark. In: G. Tiefengraber (Ed.), Studien zur Mittel- und Spätbronzezeit am Rande der Südostalpen. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 148, Bonn 2007, 67–113.
Tiefengraber 2015
G. Tiefengraber, Bronzezeit. In: B. Hebert (Ed.), Urgeschichte und Römerzeit in der Steiermark. Geschichte der Steiermark 1, Vienna – Cologne – Weimar 2015, 279–358.
Trebsche 2017
P. Trebsche, 15 von 1494 Pfostenlöchern! Ein mittelbronzezeitlicher Hausgrundriss mit Keramikdeponierung aus Mitterretzbach. In: F. Pieler, P. Trebsche (Eds.), Beiträge zum Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie 2017. Festschrift für Ernst Lauermann. Katalog des Niederösterreichischen Landesmuseums 541, Asparn/Zaya 2017, 171–185.
Weller, Heynowski 2022
U. Weller, R. Heynowski, Messer und Erntegeräte: erkennen, bestimmen, beschreiben. Bestimmungsbuch Archäologie 8, Berlin 2022.
Wels-Weyrauch 1978
U. Wels-Weyrauch, Die Anhänger und Halsringe in Südwestdeutschland und Nordbayern. Prähistorische Bronzefunde XI/1, Munich 1978.
Wels-Weyrauch 2015
U. Wels-Weyrauch, Die Dolche in Bayern auf der Grundlage einer Materialaufnahme von Eugen Friedrich Mayer. Prähistorische Bronzefunde VI/15, Mainz 2015.
Willvonseder 1937
K. Willvonseder, Die mittlere Bronzezeit in Österreich, Teil 1–2. Bücher zur Ur- und Frühgeschichte 4, Vienna – Leipzig 1937.

Maximilian Piniel
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
maximilian.piniel@univie.ac.at
orcid.org/0000-0003-1208-9500

Gregor Schönpflug
PannArch GmbH
Schloßgasse 39
7301 Deutschkreutz
Austria
gregor.schoenpflug@pannarch.at

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 245–270
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s245

Multi-Method Archaeological Prospection and Integrated Interpretation. Investigation of the Kreuttal Area in Austria

Matthias Kucera
Roderick B. Salisbury
Joris Coolen
Michael Doneus
Jakob Kainz
Ingrid Kowatschek
Immo Trinks
Wolfgang Neubauer

Abstract

Since its foundation in 2010, the Vienna-based Ludwig Boltzmann Institute for Archaeological Prospection and Virtual Archaeology (LBI ArchPro) has been investigating the Kreuttal, an area located 25 km north of Vienna, as one of several case studies. Different methods have been tested and developed for efficient archaeological prospection. The methods applied include geophysical prospection, airborne and terrestrial laser scanning, aerial photography, soil sampling, fieldwalking and targeted archaeological excavations. A special focus was placed on the development and application of motorised magnetic prospection. Over the past years, considerable parts of the landscape have been surveyed and investigated through fieldwalking, so that recent changes could be documented. This case study highlights how the acquired datasets provide valuable information on various parameters of fundamental archaeological interest. Soil erosion and accumulation have transformed the landscape significantly, affecting the detection and identification of archaeological remains. By comparing all collected datasets, it is possible to analyse the various physical parameters such as topography, soil characteristics and humidity based on an integrative approach to data interpretation.

Keywords

Motorised magnetometry, landscape archaeology, multi-methodological datasets, integrated interpretation, spatio-temporal analysis, GIS-based archaeological information system (G-AIS)

Zusammenfassung – *Multimethodische archäologische Prospektion und integrierte Interpretation. Untersuchungen zur Genese der archäologischen Landschaft im Kreuttal, Niederösterreich*

Seit seiner Gründung im Jahr 2010 führte das Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie (LBI ArchPro) multidisziplinäre Untersuchungen im Kreuttal durch. Diese Region 25 km nördlich von Wien war eine der zahlreichen internationalen Fallstudien. Dank seiner Nähe zum Institutssitz in Wien bot es eine effiziente Möglichkeit, Methoden der archäologischen Prospektion zu testen und weiterzuentwickeln. Der angewandte Methodenkanon umfasste dabei luftgestütztes und terrestrisches Laserscanning, Luftbildarchäologie, Bodenbeprobungen, Feldbegehungen, einzelne gezielte archäologische Ausgrabungen und vor allem die geophysikalische Prospektion, hier speziell die Entwicklung motorisierter Systeme. So konnten bis zum Ende der Laufzeit des LBI ArchPro 2024 weite Teile der archäologischen Landschaft dokumentiert und rezente Veränderungen bei Feldbegehungen erfasst werden. Diese Fallstudie veranschaulicht, wie multimethodologische Datensätze grundlegend den archäologischen Interpretationskontext erweitern können. Erosion und Akkumulation haben das Erscheinungsbild der Landschaft nachhaltig geprägt und bestimmen so die Erkennbarkeit archäologisch relevanter Strukturen. Eine Kombination verschiedener Datensätze erlaubt es, gezielt verschiedene physikalische Parameter zu untersuchen, einzelne Erkenntnisse integrativ miteinander zu verknüpfen und so ein vollständigeres Bild der räumlich-zeitlichen Veränderung der archäologischen Landschaft zu erzielen.

Schlüsselbegriffe

Motorisierte Magnetometrie, Landschaftsarchäologie, multi-methodologische Datensätze, integrierte Interpretation, räumlich-zeitliche Analyse, GIS-basiertes archäologisches Informationssystem (G-AIS)

1. Introduction

To understand the development of archaeological landscapes over time, investigations must integrate information derived on multiple scales with a range of resolutions.[1] Spatially limited archaeological excavations accompanied by analyses of artefacts, biofacts and ecofacts can provide deep and detailed insights, but only in relation to rather small areas. They only allow for a highly focused and therefore biased examination and subsequent interpretation of an archaeological site, often ignoring the context of the surrounding archaeological landscape. Landscape archaeology aims to investigate the cultural and natural development across large areas and long periods of time. It focuses on the interactions of human societies with their surrounding environment.[2] For this purpose, the past landscape is examined using various methods based on different scientific disciplines. Once environmental settings have been derived or reconstructed, archaeological theories regarding past societies, their evolution and their impact and dependence on the environment can be studied. Recent methodological developments in the integrated interpretation of multidisciplinary data acquired across large areas can provide archaeological and ecological contexts for spatio-temporal analyses at the landscape level.[3]

By investigating the archaeological landscape using a top-down approach, from the largest extent to smaller regions and subsequently the site level and the archaeological feature, detailed phenomena can be observed and analysed. In the investigation of the major structural elements of a landscape, archaeological prospection methods can reveal patterns of human activity, palaeoenvironmental settings and their topographic context.[4] Such methods all respond differently to environmental conditions and comprise inherent characteristics concerning the mapped physical parameters, sample spacing, measurement sensitivity and speed. The most effective application of any of these methods requires a well-defined research question based on a preliminary analysis of the prevalent physical properties (e.g. geological and pedological background, soil conditions, vegetation, topography) to guarantee a certain quality and reproducibility of the data acquired and subsequently deduced results. An integrated interpretational approach may permit the extraction of valuable information, even when evidence of buried archaeology is not visible in all datasets.[5]

Among the methods considered for archaeological prospection are aerial photography, airborne laser scanning (ALS) and near-surface geophysical prospection. For over a century, aerial photography has been the primary and most accepted source for the investigation of archaeological landscapes.[6] This method permits the efficient coverage of large areas, which has resulted in the discovery and mapping of numerous archaeological sites or phenomena around the world. However, the detection capability of aerial surveys is dependent on seasonal changes, weather conditions, vegetation, and geological and pedological settings. In recent decades, airborne laser scanning has been introduced as a promising archaeological prospection technique, mapping the topography in detail. ALS can be used efficiently for the generation of digital surface models (DSM), and also of digital terrain models (DTM) after task-related classification and subsequent filtering of ground points from the data.[7] Therefore, ALS has been an important source for the detection of topographically distinguishable archaeological features, even in forested areas.[8]

Ground-based near-surface geophysical prospection methods have been successfully applied in archaeology for the last sixty years. Magnetic prospection, ground-penetrating radar (GPR), magnetic susceptibility measurements, earth resistance (ERT) and electromagnetic induction measurements have all been adapted for archaeological purposes. The accurate positioning of geophysical prospection data is essential for the proper alignment and mapping of the collected data, which may depict buried archaeological features, referred to as 'anomalies', in the prospection data.[9] Traditionally, to conduct a ground-based prospection survey, a grid had to be established and the survey equipment was operated manually along defined survey lines or measurement transects. The potential for dense sample spacing and spatial coverage was rather limited in the early days, but improved steadily. For the application of geophysical prospection at the level of landscapes, it became obvious that motorising multi-sensor arrays and the use of automatic positioning systems were required.[10]

1 Aston 1985. – Zimmermann et al. 2004. – Meier 2009. – Nakoinz et al. 2020. – Schörner 2022.

2 Gramsch 1996. – Darvill 2001. – Johnson 2007. – David, Thomas 2008.

3 Gosden et al. 2021. – Doneus, Doneus, Cowley 2022.

4 Scollar et al. 1990. – Doneus 2013a.

5 Wilkinson 2003. – Campana 2018. – Doneus et al. 2018.

6 Bradford 1957. – Bowen, Butler 1960. – Wilson 2000.

7 Doneus, Mandlburger, Doneus 2020. – Štular, Lozić 2020. – Lozić, Štular 2021.

8 Chase et al. 2011.

9 Neubauer 2001. – Aspinall, Gaffney, Schmidt 2009.

10 Gaffney et al. 2012. – Schmidt, Linford, Linford 2015. – Cozzolino et al. 2018.

Today, landscape archaeology can rely on various highly efficient mechanised archaeological prospection techniques, enabling coverage of many square kilometres, rather than square metres or hectares, in a manageable time.[11] Within an integrated interpretation approach, the results of the acquired datasets can be combined with other archaeological information based on traditional sources such as excavations or historical maps. Using large-scale prospecting data, targeted excavations can be conducted to answer a specific research question formulated through the multidisciplinary analysis of archaeological prospecting data.

The objective of this report is to examine the potential insights that multi-layered prospection can offer and to what extent these insights could inform the strategy of planning archaeological excavations. In the following, we present the case study area, the Kreuttal, and describe the methods used for data collection, with particular emphasis on the development of motorised magnetic prospection devices. The results chapter then presents the contribution of the individual methods to the overall interpretation and concludes with a discussion.

1.1. Archaeological Prospection on a Landscape Scale: The Kreuttal Case Study

The Ludwig Boltzmann Institute for Archaeological Prospection and Virtual Archaeology was founded in 2010 to develop and apply the latest methodology and technology for archaeological prospection. In collaboration with its European partner organisations – universities, museums, national heritage boards, research institutions, regional governmental organisations and small and medium enterprises – the institute conducted several archaeological prospection case studies throughout Europe. Every case study represents a specific archaeological and environmental setting for the development and testing of methodologies and technologies advanced by the institute. Therefore, throughout the past years, a multi-method dataset was created, comprising results from remote sensing (aerial archaeology, airborne laser scanning, imaging spectroscopy), near-surface geophysical prospection (magnetometry, GPR and magnetic susceptibility surveys), geoarchaeological sampling and fieldwalking. In collaboration with the Vienna Institute for Archaeological Sciences (VIAS) and the Institute of Prehistoric and Historical Archaeology of the University of Vienna, several archaeological excavations within the study area were conducted, based on the non-invasively obtained archaeological prospection results. All of the gathered data was subsequently integrated to achieve a complete archaeological interpretation of the prehistoric landscape.

Since 2011, the LBI ArchPro has been investigating the archaeological landscape of the Kreuttal region, located about 30 km northwest of Vienna. A ridge of hills oriented in a north-south direction forms a natural barrier to the Marchfeld plain in the east and marks the border to the Korneuburg bay in the west. This ridge is intersected by a valley – the so-called 'Kreuttal' – connecting the bay of Korneuburg with the eastern plains. Due to the periglacial deposition of fertile loess soil and its topography, the area has always been ideally suited for agriculture. From the top of the ridge, on a clear day, one can see the Hungarian plains and the Carpathian Mountains to the east, and the Alps to the south. The area hosts several large prehistoric settlements, some of which had been fortified, as well as ritual monuments dating from the Neolithic to modern times. This fact also reflects the strategic importance of the area due to its geographical location from prehistory to the end of World War II. Thanks to its proximity to the LBI ArchPro headquarters, various archaeological prospection techniques could easily be tested there.

2. Methodology

2.1. General Aspects

For the non-invasive investigation of archaeological landscapes, a set of well-defined methods is applied to solve specific research questions. These questions could concern either research into further methodological development and technological advancement or archaeological research. Since the results generated will always depend on the methodology chosen, a clear definition of the purposes and limits of every method or technique applied has to be the basis of an integrated interpretational approach. Results and data provided by each method have to be compared within a reproducible framework. The development and design of such an integrative methodological and theoretical environment is a scientific challenge. This task includes the definition of the type and structure of a corresponding database, the appropriate visualisation of the data and integrative analysis and interpretation thereof.

The methods used for the archaeological prospection in the Kreuttal case study will be described briefly below. They include non- or minimally invasive methods (mainly the aforementioned prospection techniques) as well as invasive methods (systematic fieldwalking, soil sampling and archaeological excavations). The methodological development of motorised geophysical prospection (primarily magnetic prospection), which was also correlated with the

11 Doneus, Doneus, Ettiner-Starčić 2017. – Banaszek, Cowley, Middleton 2018. – Gosden et al. 2021.

analysis of soil characteristics, was the primary interest and is described in detail.

2.2. Design of a GIS-Based Archaeological Information System (G-AIS)

Archaeological research must always deal with both legacy datasets and recently recorded data. The challenge here is to ensure the comparability of these datasets. Older datasets often need to be adapted to be used within a new methodological framework. In this context, the reliability of legacy data and their comparability with recent data and results have to be carefully considered. All archaeological data have in common that in principle they can be correlated with a corresponding geographic position and a time interval. Therefore, any archaeological information system (AIS) has to be capable of dealing with both spatial and temporal information. This requirement necessitates the introduction of a 4D AIS, as also proposed and described by Berdien De Roo et al.,[12] in contrast to common 3D Geographical Information Systems. A typical standard procedure for the interpretation of archaeological prospection data would start with spatial data segmentation, a process that can be partly automated. As a second step, data classification of the generated segments is implemented by making use of additional archaeological information. Finally, the generated archaeological entities are correlated with time intervals, ideally resulting in interpretation regarding their function and spatial as well as temporal extension.

We want to stress that important archaeological information can already be derived through the simple comparison of different datasets (e.g. aerial imagery and geophysical prospection). In this respect, the application of an integrated interpretation approach is self-evident. As archaeology traditionally draws on analogies (and the above-mentioned comparison is just one), the comparison of prospection datasets to reveal patterns and analogies fits perfectly into this archaeological method of operation. Nevertheless, most arguments are based on a qualitative analysis of the data rather than a quantitative analysis such as is possible using a 3D or 4D AIS. The design of such an AIS should guarantee the reproducibility and comparability of the presented results in a quantitative manner.

For this purpose, a GIS-based archaeological information system (G-AIS) was designed to deal with archaeological prospection data and the integrated spatial interpretation thereof. This G-AIS consists of a GIS core, permitting the control and analysis of spatial relations, and a dedicated geodatabase, which includes raster datasets and feature classes (point, line and polygon). For the integrated interpretation of archaeological prospection data, a standardised workflow was developed, starting with the segmentation and classification of the observed archaeological evidence at four levels: features, structures, distinct areas and seamless areas.[13]

The basic level is the single archaeological feature (e.g. remains of pits, postholes, walls, etc.) followed by structures (e.g. house). While data segmentation on the first level can be partially semi-automated in the case of magnetic prospection data, all other steps have to be carried out manually. The next two levels (distinct areas and seamless areas) represent more of an abstract functionality of the defined entities. For example, a farmstead is a distinct area consisting of features and structures. Its spatial extension is related to the functionality of this area; its boundaries can also be interpreted based on other datasets.

The comparison and integrated interpretation of multiple datasets are made possible by the G-AIS. For the creation of a suitable raster geodatabase, and as a support for the visualisation of geophysical prospection data and their semi-automated interpretation, software tools were developed to be used as extensions of ArcGIS.[14]

Within the Kreuttal case study, all existing data, including geophysical survey data, aerial imagery, airborne laser scanning and airborne imaging spectroscopy data, geological maps, historical maps and field survey data, were collected, digitised (if necessary) and archived. The resulting data archive is the main repository for the raster geodatabase that is regularly supplemented with newly collected data.

Data visualisation, integrated interpretation and analysis of all the data are realised within the G-AIS. The spatial database concept of ArcGIS was used for the integrated interpretation of the multiple data sources, utilising its various possibilities for data visualisation. For instance, for the landscape analysis of the topographical information, which is mainly based on ALS data, various visualisations are generated according to different parameters and algorithms that have been developed and successfully applied in recent years. Whereas the processing and visualisation of DTMs according to slope and aspect have been widely applied for the last two decades,[15] principle component analysis of

12 De Roo et al. 2014.

13 Kastowsky-Priglinger 2013.

14 Pregesbauer, Trinks, Neubauer 2013. – Torrejón Valdelomar et al. 2016. – ArcGIS was chosen as the main GIS software to be used by the LBI ArchPro.

15 Bennett et al. 2012.



Fig. 1. The fortification of the 'Türkenschanze'. Low sun and snow cover reveal topographical details (LBI ArchPro, M. Kucera).

shaded relief models,[16] local relief modelling[17] and positive and negative openness[18] provided new improved ways to visualise the data. The mathematical functionality of GIS regarding spatial analysis and network analysis is crucial for the interpretation of the data at the level of archaeological landscapes. Least cost path analysis allows for the investigation of probable and observed road and pathway systems.[19] In combination with historical maps, it becomes possible to detect previously unknown archaeological sites and to derive the functional segmentation of the archaeological or historical landscape.

2.3. On-Site Visits

Right from the start of the project in 2011, the case study team has spent a lot of time walking the case study area to visit archaeological structures and to get a feel for the topographical and spatial relations. This fieldwalking has been done during geophysical survey campaigns, whenever spare time was available, and has been on a more qualitative basis. Although spatial analysis can be carried out remotely on a computer, a more accurate understanding of an archaeological landscape to prove or falsify hypotheses can only be gained by experiencing the local topography and the features therein during fieldwalking (Fig. 1). Additionally, the processes which transformed evidence of human activity may still be observable within the landscape. In this sense, the landscape can be regarded as a laboratory on a 1:1 scale. For instance, after a severe thunderstorm in May 2012, one of the main roads was flooded and a large amount of eroded loess soil was deposited on the road. The material originated from a gentle slope uphill. This process illustrated how large masses may be relocated during a single weather event. The deposit, formed within a couple of minutes, was up to 30 cm thick and covered an area of approximately 1,000 m^2, including parts of the aforementioned road. In another place, reeds were observed within a cornfield, indicating a swampy zone, suggesting the presence of a small pond. When the field was visited during a drier period, this marshy zone was no longer observable. Observations like these can be very helpful for the archaeological interpretation of landscapes.

Another important aspect of field visits is that one is exposed to the weather. In combination with

16 Devereux, Amable, Crow 2008.
17 Hesse 2010.
18 Doneus 2013b.
19 Doneus 2013a. – Gustas, Supernant 2017.

micro-topographical changes that may reveal favourable places for human occupation and activity, this aspect constitutes another important source of information by describing micro-climatic regions. The preference for a specific location is multifaceted and depends on various factors including geographical, social, infrastructure, and ritual aspects. Nevertheless, the first arguments can be derived from geographical description and analysis of the landscape. A Linear Pottery settlement discovered near the modern village of Hornsburg perfectly illustrates this geographical aspect. The settlement is situated on a shoulder of a slope facing southeast, within a small basin at the end of a valley oriented southwards. The settlement was protected from westerly winds, and since it was located at some distance from the valley bottom, the settled areas avoided the swampy zones. Whereas one Middle Neolithic circular ditch enclosure (*Kreisgrabenanlage* – KGA) with two ditches and two entrance gateways is located more or less within the settlement area, another one, consisting of three ditches and two entrance gateways, is located on the top of the opposite ridge of the basin. The latter is today completely exposed to the wind but must have formed a landmark visible from many other places in the wider area, if potential vegetation is neglected. The second KGA lacks evidence of any larger nearby settlement structures.

2.4. Systematic Fieldwalking

From 2012 to 2015, several pedestrian surveys (see also Fig. 3) were conducted in collaboration with the University of Vienna, covering a total area of 75 hectares, including testing a new data collection technique.[20] In general, these surveys should provide the necessary temporal information based on collected material and artefacts. Most of the area was covered by means of line walking surveys using 5 to 15-m cross-line spacing. Based on the geophysical dataset, specific areas have been additionally investigated by means of raster fieldwalking surveys and individual artefact locations through GNSS (global navigation satellite system) measurements. This research was driven by the question of whether or not a correlation can be observed between the distribution of surface artefacts and the mapped magnetic anomalies. Of special interest was the spreading of presumed activity zones due to the effects of erosion and ploughing, as well as the presence of archaeological material on the surface. The absence of anthropogenic finds on top of or adjacent to observed magnetic anomalies may indicate their non-anthropogenic origin or their state of preservation. This argumentation can also be based on the analysis of the local topography.

2.5. Aerial Archaeology

Since the second half of the 20th century, the Austrian Air Force has repeatedly undertaken photographic aerial surveys. From the late 1970s, the Kreuttal area was recorded from the air several times, thereby documenting recent changes in the landscape. Aerial photographs taken by the Royal Air Force (RAF) in 1943 are also available. Some of these pictures were used to generate historical digital terrain models (hDTM) by applying image-based modelling (IBM) techniques.[21] Besides the targeted photographic recording of the area for military purposes, several flight missions were undertaken by the Aerial Archive of the Department of Prehistoric and Historical Archaeology of the University of Vienna. Over the course of the project, known archaeological sites were recorded under different environmental and climatic conditions, and several new, so far unknown structures of archaeological interest were discovered.

Aerial archaeology has lately seen major developments regarding the application of various photographic sensors and filters, as well as automated positioning and orientation equipment (GNSS receivers and inertial measurement units). Recently formulated standardised workflows were suggested for optimised data capturing, data processing and archiving.[22] An automated workflow for fast and accurate image rectification and geolocation of aerial photographs was developed.[23]

The use of different sensors and the possibilities provided by IBM approaches have widened the range of applications of aerial archaeology. The dataset available for the Kreuttal case study enables analysis of the landscape regarding different forms of land use and infrastructural changes (e.g. regarding the shift of field borders, the erection of power lines, different agricultural field uses, etc.). DTMs and hDTMs generated with different sets of aerial photographs using IBM allow the investigation of topographic changes that have occurred over the past 70 years.

2.6. Topographic Surveys

Digital terrain models based on ALS data were provided by the federal state of Lower Austria. ALS-based topographic data is perfectly suited to detecting archaeological and palaeoenvironmental features based on their expression in

20 Coolen et al. 2013.

21 Sevara 2016.

22 Verhoeven, Sevara 2016.

23 Verhoeven et al. 2012. – Doneus et al. 2016.

today's (micro-) relief, even if this impact is very small. The fact that minute features in the relief can even be detected by processing ALS data acquired over vegetated areas has revolutionised our knowledge about archaeological remains preserved in woodlands.[24] A wide range of archaeological and palaeoenvironmental features can be discerned using various visualisation techniques (e.g. using colour scales based on slope, the local-relief model, positive and negative openness, or multiple hill-shade techniques). Abundant information on remains of ramparts, mounds, ditches, field systems, terraces, platforms, ruined walls, stone quarries, extraction pits, military hideouts, bomb craters, as well as complete systems of paths and hollow ways, which become more or less visible within the ALS-based DTM data after digital removal of the vegetation, can be generated. During the field-walking campaigns in the Kreuttal region, such structures were visited and further examined on the ground. Although the 0.5-m resolution of the ALS-based DTM is sufficient for archaeological prospection, higher-resolution datasets were desirable for the detailed interpretation of specific locations. In such cases, terrestrial laser scanning (TLS) was applied to generate even more detailed DTMs. Amongst other features, the southern entrance gate of the enormous Iron Age fortified hillfort 'Türkenschanze' (approximately 85 hectares of enclosed space) in Kreuttal was scanned using TLS.

2.7. Geophysical Prospection

For the cost- and time-efficient geophysical prospection of archaeological landscapes, motorisation of the survey devices, accompanied by precise automated geospatial positioning based on GNSS technology, has been necessary. The survey systems employed are required to be durable, weatherproof and easily transportable. Their physical properties and geometric setup must enable the acquisition of data of a quality comparable to that of conventional, manually operated systems. The geophysical sensors have to be moved as smoothly as possible over the survey areas, and measurement and vehicle speed have to be optimised with regard to the sensor sampling rate. Devices designed for magnetic prospection must, as far as possible, be void of magnetically disturbing components (i.e. metal parts or electrically conducting components), without decreasing the mechanical stability of the system. As an entirely non-magnetic motorised prospection system is not feasible, the development and application of data post-processing and filtering techniques that mitigate the disturbances in the data caused by the survey system were critical. A well-designed geometry of the sensor arrays and carriers has been established, and straightforward maintenance and practical fieldwork routines have been elaborated. Given the fact that the case study area is close to the headquarters of the LBI ArchPro, most of the systems that have been developed and continuously improved here were tested in the Kreuttal area. Besides the testing of the physical setup of the systems, general survey logistics and routines were developed. As a result of the experience gained in the Kreuttal case study, clear personal responsibilities, maintenance procedures and survey routines[25] were derived. It was also here that many of the institute's staff and interns were trained in the operation of the geophysical survey systems for the first time.

Due to the specific geological and pedological settings in the case study area, which is characterised by an accumulation of loess, large variations in density within the near-surface soil layers were not to be expected. Therefore, the focus was on magnetic prospection. Ground penetrating radar (GPR) surveys were only carried out at a smaller scale, namely in areas where erosion was expected to have taken place and where the absorbing loess cover has been removed prior to human activity. The average size of the agricultural fields in the investigation area is about three to five hectares, with a topography suited to motorised surveys. First surveys were carried out in the northern part of the case study area, around the villages of Hornsburg and Kreuzstetten.

During the first fieldwork campaigns in 2011, motorised fluxgate magnetometer systems were tested and modified. At this time, these systems had been in operation, with minor changes made to their configuration (regarding the geometry and type of data loggers), since the first surveys were carried out by the LBI ArchPro in Stonehenge, Sweden and Norway in the summer and autumn of 2010.

In general, a motorised system for magnetic archaeological prospection consists of a non-magnetic cart towed by an all-terrain vehicle (ATV, Fig. 2). Initially two slightly different designs of these carts were tested, one with a single drawbar of 6 m in length, and the other with a triangular drawbar arrangement. To increase transportability and stability, the single drawbar cart was favoured and equipped with a telescopic drawbar. This shortened the length of the system during transport to 3 m and allowed for fast deployment of the cart in the field. Most construction parts of the

24 Doneus 2013a.

25 Survey routines include logistical issues (transport, storage and maintenance of equipment, survey planning, data acquisition workflow) resulting in best practice routines to enable comparability of datasets and time- and cost-efficient fieldwork.



Fig. 2. Motorised magnetic prospection. The ten Foerster FEREX CON650 gradiometer probes are mounted on the cart, which is towed by an ATV. The wheels are independently suspended (LBI ArchPro, M. Kucera).

magnetometer sensor cart are made from fibreglass and glued or connected using plastic screws.

The cart supports up to ten fluxgate gradiometer sensors at a distance of approximately 6 m from the ATV and is designed to absorb vibrations and bumps through four wheels with independent suspension. The cart's suspension is effected by means of elastic ropes. The tension of these ropes can be adjusted depending on the roughness of the surface of the survey area. The wheels are mounted with glass ball bearings, which proved to endure speeds of approximately 50 km/h. The sensors are placed on a frame of fibreglass poles with a rectangular or u-shaped cross-section. This frame is approximately 175 cm by 100 cm in size, providing space for eight sensors with a cross-line distance of 25 cm. The size of the frame was adapted in width for transport in a closed, roadworthy trailer. Two additional gradiometer sensors could be mounted on extractable side extensions on either side of the cart. Due to the observed higher noise levels of these two sensors caused by the increased vibrations, it was decided that a gradiometer array consisting of only eight fluxgate-type sensors instead of ten should be used, eliminating one sensor on either side.

Foerster FEREX CON650 gradiometer probes were used as magnetometer sensors, measuring the vertical component of a 65-cm gradient of the earth's magnetic field with a sensitivity of 0.2 nanoteslas (nT). To protect the sensors from the effects of the weather and to facilitate cleaning of the system after fieldwork, the gradiometer probes are placed in sealed plastic tubes. Furthermore, repeated monitoring of the physical measurement properties of the gradiometer probes is crucial for quality control and maintenance. For the accurate global positioning of the measured data, a real-time kinematic global navigation satellite system (RTK-GNSS) rover (Javad Triumph or Sigma) is placed on the drawbar 2 m from the sensors. As a base for the RTK-GNSS system, a second Javad Triumph receiver is used. The base was placed on official triangulated survey points maintained by the Federal Office of Metrology and Surveying (BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen).

Next to the RTK-GNSS rover, an analogue-digital converter (10-channel EasternAtlas) is placed in a protective casing. All data is recorded on a ruggedised field computer (Panasonic Toughbook) mounted in front of the driver on the ATV. Initially, regular ruggedised laptop mounts were used and fixed with two M8 screws onto the front rack of the ATV. After two years of operation, these screws broke on one of the systems. This demonstrates the amount of force induced by vibrations during off-road operation, and the wear and tear experienced by the rigid connections. Now, the laptops are placed inside Peli cases padded with soft foam.

The specifically developed magnetic data acquisition and navigation software LoggerVis 2.0, developed by the LBI ArchPro,[26] combines the data strings of the GNSS unit and the magnetic data. It allows for recording and storing of data and metadata (e.g. weather and ground conditions, operator names, etc.), specification of the system used (e.g. the cross line distance of sensors resulting in the overall coverage width, sensor type and basic geometry of the cart) and controlling the on-screen real-time visualisation of the system for navigation. Using the LoggerVis navigation screen,

26 Sandici et al. 2013.

the operator can navigate the system efficiently across the field and optimise the coverage. This feature is particularly useful on fields where the tracks of the cart and the ATV are not or are barely visible, such as harvested cornfields. For enhanced orientation and survey planning, an aerial image can be displayed in the background of the navigation screen, showing the surveyed areas and possible gaps in the data acquisition.

Most important for the quality of the collected data is the feature of the LoggerVis data acquisition software that provides quality control of the basic functionality and the physical characteristics of each fluxgate probe. Diagrams showing the actual noise level of each gradiometer can be visualised to detect malfunctions, and a simple red/green colour-coding system alerts the operator if any sensor or the GNSS position data stream shows abnormalities or insufficient precision. Once all system checks have been performed and all metadata have been stored, the measurement can be started. The data is recorded along survey lines. A recorded survey line can be of any length permitted by the data storage capacity of the system, for instance covering an entire field, without having to be a straight line. During the measurement, the quality of the positioning data is displayed. Usually, the recording of the data is stopped manually, for example when errors occur or when another sector of the survey area is to be measured. After interrupting data acquisition on the current line, the operator can choose whether the collected data is good, should be kept, or can be deleted. If errors occur, standardised procedures help the operator to solve these problems in the field. Typical errors encountered include bad or no GNSS signal, and no data being recorded by one or more magnetometer sensors. In most cases, a faulty cable connection can be identified as the cause of such errors, due to the constant vibration and mechanical strains on the survey system. The online data visualisation provided by the LoggerVis software in the form of a greyscale image is a very helpful tool for checking the basic data quality during data acquisition and ensuring that every important feature visible in the data has been mapped as completely as possible. In any case, the survey results should be checked carefully several times per day to ensure sufficient data quality and complete coverage. For this purpose, an initial simple data processing can be performed easily in the field using the default settings of the data processing software ApMag. This magnetic data processing and imaging software has been developed for manually operated magnetometer systems by LBI ArchPro's partner ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) and extended through the cooperation to permit the processing of magnetic prospection data acquired with motorised survey systems. ApMag has been almost constantly adapted and optimised by its creator and developer Alois Hinterleitner through the implementation of new filters to reduce the influence of the ATV on the probes, enhanced data positioning and direction-dependent filtering.[27] It has been observed that the influence of the motorised tow vehicle on the data varies between different ATVs, which is of importance when considering renting or acquiring new ATVs. Additionally, the characteristics of each sensor can and have been analysed to determine the individual noise levels and possibly problematic sensor behaviour.

With the described magnetometer system setup, it is possible to collect data at an approximate speed of 15 to 25 km/h, with a cross-line sampling resolution of 25 cm, and a speed-dependent in-line sample spacing of 5 to 10 cm. Although the system can collect data at even higher rates, the mentioned speed limits should not be exceeded in order to guarantee sufficient data quality and the longevity of the entire system. Depending on the surface condition (roughness), size and shape of the survey areas, which tend to be rather small and more complex in shape in the Kreuttal area, average daily coverage of eight to ten hectares can be expected per system. The progress of the survey and fieldwork depends on the strategy employed to cover a specific field and the skills and experience of the system operator. In order to cause minimum damage to the field and possible crops, turning of the system should be carried out along the bordering field tracks. For best data quality, the direction of measurements should be oriented in the direction of ploughing or harrowing. In 2013, three of the described motorised multi-channel magnetometer systems operated simultaneously in the Kreuttal area.

In parallel to surveys with the fluxgate-type magnetometer systems, a motorised caesium magnetometer system was developed and tested in the Kreuttal case study area. The basic construction of the sensor cart is the same as with the fluxgate magnetometers. Eight optically pumped total field caesium magnetometers (Scintrex CS3) can be mounted on the sensor carrier. This cart was adapted to allow various arrangements of gradiometers at three height levels above the ground surface. The first level consists of five sensors, each mounted 44 cm apart at a minimum distance of 35 cm from the ground. The offset to the second level (two sensors spaced 124 cm apart horizontally) and the third level (one centred sensor) could be arranged between 50 cm and 120 cm, and 200 cm, respectively, above ground level. Currently, tests are being undertaken to

27 Hinterleitner, Neubauer, Trinks 2013.

improve the physical characteristics of the array to satisfy specific demands. Depending on the size, depth and physical properties of the expected archaeological features, as well as the surrounding material, the gradiometer settings can be adapted.

The heavy electrical units and counters of the caesium sensors are mounted on the tow bar of the cart. Similarly to the fluxgate magnetometer system, four-channel analogue-to-digital converters connected in series are placed on the back rack of the ATV in a protective housing. To supply the necessary power, the generator of the ATV was modified to provide 24V output, and additional batteries were added. Providing a measurement resolution in the range of picotesla, the caesium magnetometer system is about 200 times more sensitive than the fluxgate gradiometer system.

Besides the magnetic surveys, various smaller manually conducted prospection surveys were carried out in forested areas, applying both GPR and two different magnetic prospection carts equipped with three FEREX CON650 gradiometer probes and six Scintrex CS3 optically pumped total field caesium magnetometers, respectively. The latter caesium magnetometer system had already been used ten years earlier for the prospection of other sites in the area.[28] The data positioning in the case of the manually operated systems was realised in the traditional way, using survey lines placed on the ground in regular grids. In a recent development, these carts have been modified to permit the integration of RTK-GNSS systems for automated data positioning.

2.8. Soil Sampling and Excavations

For an improved understanding of the detected magnetic anomalies, archaeological excavations and soil sampling surveys were conducted at the sites of Ochsenberg (an Early Bronze Age hillfort) and Hornsburg (a Linear Pottery settlement and two *Kreisgrabenanlagen*: Hornsburg 1 and Hornsburg 2). Soil samples were collected from 71 points at 10-m intervals on four transects running north to south along the hillside west of the KGA Hornsburg 2. Sampling was conducted using a hand-operated Oakfield soil corer with a sampling tube of 24 cm in length and 2 cm in diameter. The Oakfield soil corer eliminates the mixing of soil horizons and is thus useful for both stratigraphic characterisation and the collection of samples for further analysis. Sediments were described in the field based on Munsell soil colour charts, soil texture, boundaries between layers, and inclusions. Soil samples were tested for available phosphate (Pav) using a ring chromatography test or a spot test based on the method developed by Heinrich Gundlach[29] and modified by Robert C. Eidt[30] and Victor M. Bjelajac et al.[31] This method integrates well with surface collection and geophysical surveys.[32] It has proven particularly useful in determining the horizontal and vertical limits of sites and the general location of activities that result in organic inputs.[33] For 21 samples, pH measurements were carried out using an Oakton Acorn 6 pH meter and a soil-to-water ratio of 1:1.

At the site of KGA Hornsburg 1, an archaeological excavation was undertaken in 2013 and 2014, in collaboration with VIAS and the Department of Prehistoric and Historical Archaeology of the University of Vienna. From the analysis of the geophysical prospection data, a good state of preservation of the monument was expected. It was decided to locate the excavation trench on top of the western entrance gateway of the KGA, including both ends of all three circular ditches. Before the mechanical removal of the topsoil (plough layer and B horizon), soil samples were taken.

The area was also surveyed using a manually operated array of six caesium magnetometers (Scintrex CS3) in a one-to-one gradiometer setup before and after removal of the topsoil. Together with the data from a magnetic susceptibility survey conducted with a Bartington MS3 kappameter, the latter survey already revealed archaeological evidence for structures inside the gateway. These structures turned out to be postholes, pits and the remains of a smaller palisade, or possibly visual obstacles in the line of sight for anybody approaching the monument. Their presence indicates the good state of preservation of the monument. Additionally, the surfaces of the first deposits to be removed from the inner ditch were documented with magnetometry using the magnetoscanner and magnetic susceptibility measurements.[34]

3. Results

3.1. General Aspects

Each archaeological method of investigation only allows specific propositions to be made in relation to its general theoretical framework (according to the scientific discipline

28 Neubauer 2001. – Melichar, Neubauer 2010.

29 Gundlach 1961.

30 Eidt 1973.

31 Bjelajac, Luby, Ray 1996.

32 Salisbury, Bertók, Bácsmegi 2013.

33 Holliday, Gartner 2007. – Salisbury 2016. – Salisbury 2020.

34 Kainz 2016.

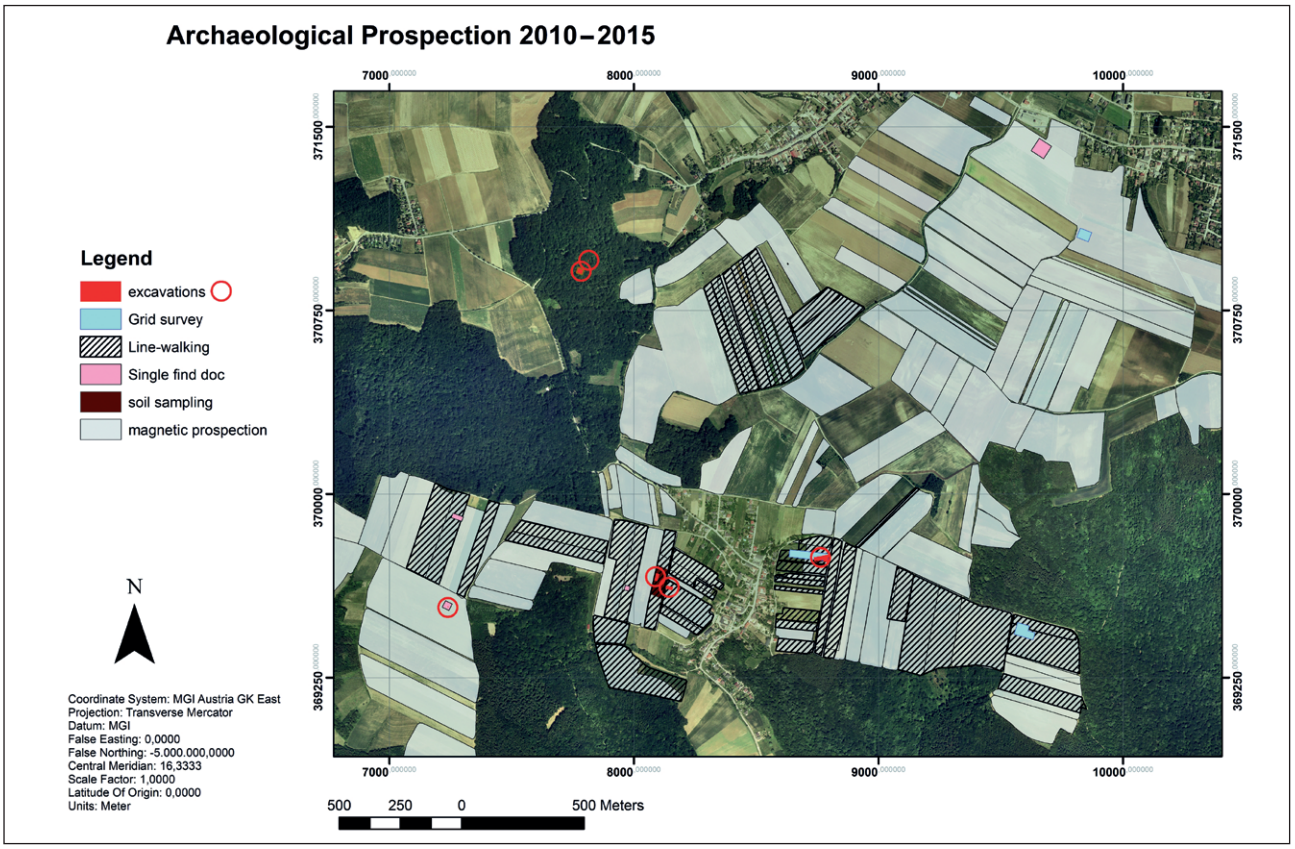


Fig. 3. Total coverage of archaeological prospection in the Kreuttal area. Surveyed areas are indicated (LBI ArchPro, M. Kucera).

to which it belongs) and the inherent accuracy and precision of the techniques used.[35] Only well-defined investigation methods can guarantee the reproducibility and comparability of the generated results. To limit bias in data interpretation, each dataset acquired through a specific method must be analysed individually. While an entirely consistent treatment of the different datasets can never be fully expected, an attempt should nevertheless be made to distinguish clearly between the different methods in the initial data processing and analysis phase. Once specific results are established, they can be compared and merged for a closer integrated interpretation. Datasets being used for the present study are displayed geographically in Figure 3.

3.2. Remote Sensing

Aerial photographs are the most important source for thematic mapping of recent changes that occurred in the landscape of the Kreuttal case study area. Although landscapes seem to be static as we travel through them, aerial photography collected at different times can reveal land-use dynamics. In the 1980s, most of the field systems dating back to mediaeval times were rearranged to facilitate industrial farming. Within a few years, old roads and hollow ways were relocated and the original ones disappeared. Thus, the first task in this study was to record the rather recently vanished features, including tracks and paths, field boundaries and the course of power lines marked by their poles. This record of modern features is crucial for a correct interpretation of the prospection datasets. For example, a power line which has already been removed but with the foundations of the pillars left in place is causing significant magnetic anomalies within the Middle Neolithic settlement area of Hornsburg 2 (Fig. 4). While more recent features may have already disappeared, evidence of them can still be found in the archaeological survey data, allowing the corresponding features to be placed in chronological order.

The comparison between archaeological interpretations of aerial photographs from the 1980s and more recent ones indicates a decline in the number of observable archaeological features due to ongoing or increasing erosion at exposed sites. This hypothesis was supported by magnetic prospection, while the absence of some features on

35 Kucera, Löcker 2007.



Fig. 4. Aerial picture of an electric powerline, which had been removed but is still visible in the magnetic dataset.

two different aerial photographs could also be explained by the variability of environmental and climatic conditions. The observed disappearance of archaeological features motivated a general focus on the effects of accumulation and erosion processes in the available datasets. A general overview of the average erosion rates is provided by the Austrian Ministry for Agriculture, Forestry, Regions and Water Management (BML). For a more detailed analysis, hDTMs based on IBM of aerial photographs from earlier flight missions were compared with recent DTMs gained from ALS. So far, the research has focused on the description and analysis of the accuracy and comparability of the generated hDTMs, depending on the photographic material provided and post-processing workflow.[36] The first results of the comparison of hDTMs and recent DTMs indicate significant changes in the local topography over surprisingly short time frames. Without the knowledge of these recent topographical changes in the landscape, the collected prospection data might easily be misinterpreted. A more detailed study has been presented by Christopher Sevara,[37] and the approach has been applied in other environments, such as Sicily.[38]

The analysis of the available ALS data revealed various features and structures of archaeological interest, in particular in the forested areas. While the 'Türkenschanze' site has been known since the 19th century to have been a fortified hillfort covering some 85 hectares of area,[39] it has been possible to detect more detailed internal structures – such as terraces, pathways, field systems, and at least two construction phases of the bank – in the ALS data. The application of the analytical visualisation techniques mentioned above dramatically enhances our ability to detect these faint features. In relation to heavy combat that occurred at the site of Ochsenberg during the final stages of World War II, traces

36 Sevara 2016.

37 Sevara 2015.

38 Severa et al. 2020.

39 Schad'n 1953.

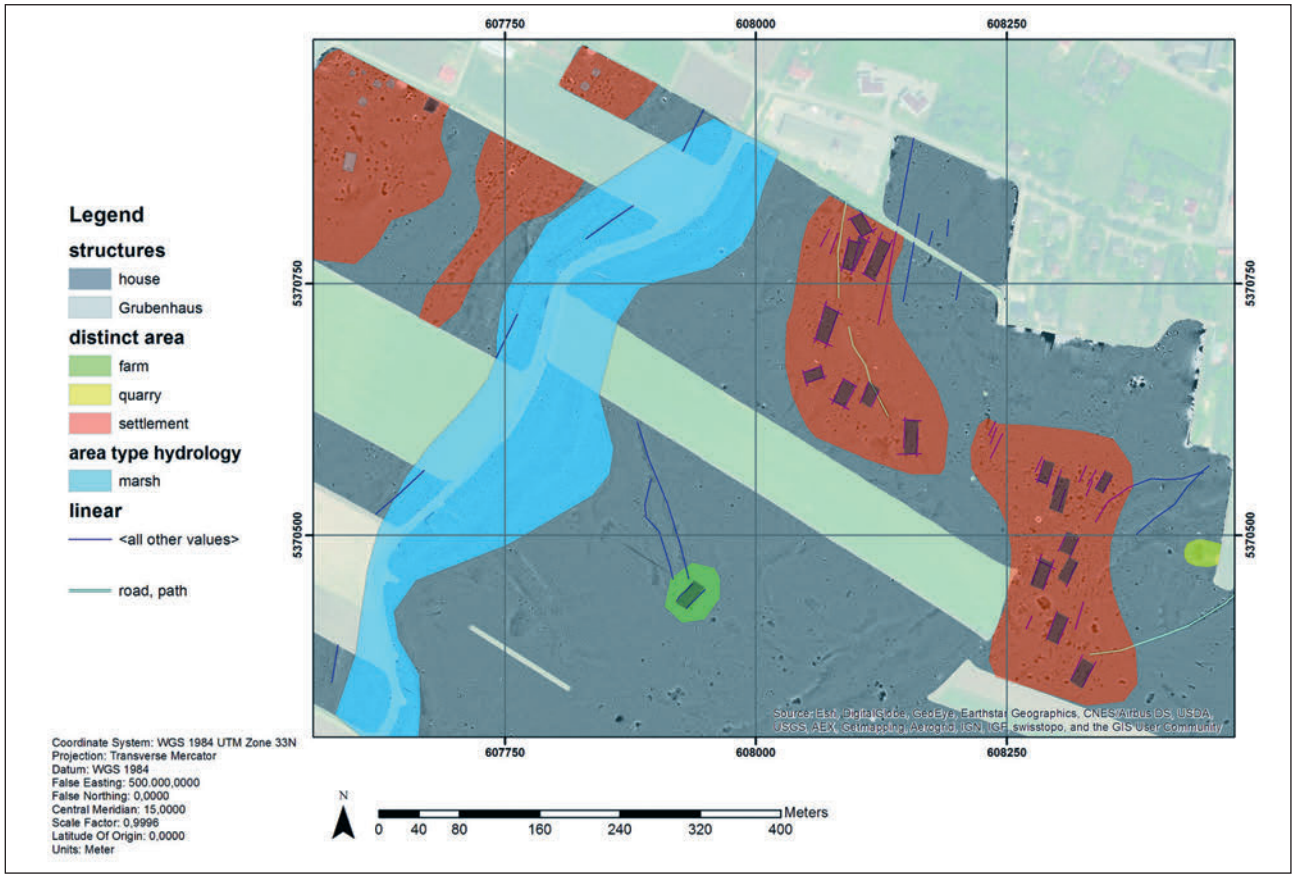


Fig. 5. Interpretative mapping of distinct areas south of Kreuzstetten indicating the location of a presumably Linear Pottery Culture (LBK) settlement (LBI ArchPro, M. Kucera).

of military activity in the form of emplacements for grenade launchers and tanks, foxholes and bomb craters could be detected all over that area.

3.3. Fieldwalking

The fieldwalking surveys, carried out between 2012 and 2015, revealed artefacts dating from the Neolithic to modern times. Most artefacts collected could be dated to the late Middle Ages and modern times. At the presumed Middle Neolithic sites, a typical variety of artefacts was documented, which can be connected to the settlement activities (painted pottery, a part of a stone axe, grinding plates and flints). Of special interest were areas that indicated a lower intensity of possible human activity according to the magnetic dataset. At nearly all of these areas, detailed raster and individual find location surveys suggest an archaeological relevance of the observed features.[40]

3.4. Geophysical Prospection

From 2011 to 2015, six major geophysical prospection campaigns were carried out, each lasting at least two weeks, using up to three motorised magnetometers. This magnetometry fieldwork resulted in a total coverage of 3.5 km² with mapped areas in the northern parts of the Kreuttal case study area, specifically around the village of Hornsburg and south of the village of Kreuzstetten. The magnetic prospection data collected revealed a multitude of archaeological features. Besides the known KGA monuments Hornsburg 1 and Hornsburg 2, various accumulations of anomalies observed in the data indicate settlement areas of the size of small villages and individual farmsteads. A key aspect has been the discovery of several Linear Pottery houses (Figs. 5–6, 9) and two presumably Iron Age settlements south of Kreuzstetten. The manually operated magnetic surveys carried out at Ochsenberg and 'Türkenschanze' revealed settlement activities in the centre of each respective site.

Although the density of observed archaeological features varies significantly across the entire study area, areas that are completely void of features of archaeological

40 Coolen 2018.

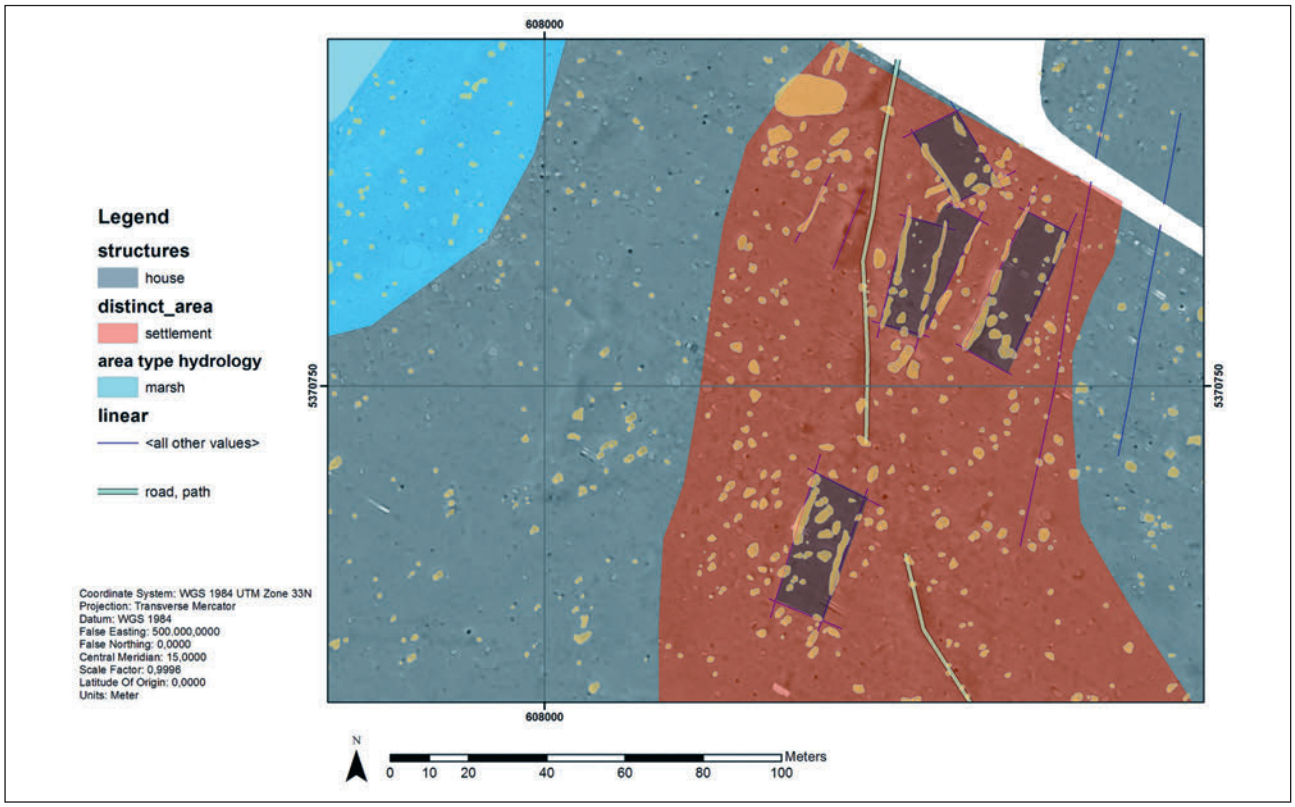


Fig. 6. Detail of the LBK settlement with mapped magnetic anomalies (LBI ArchPro, M. Kucera).

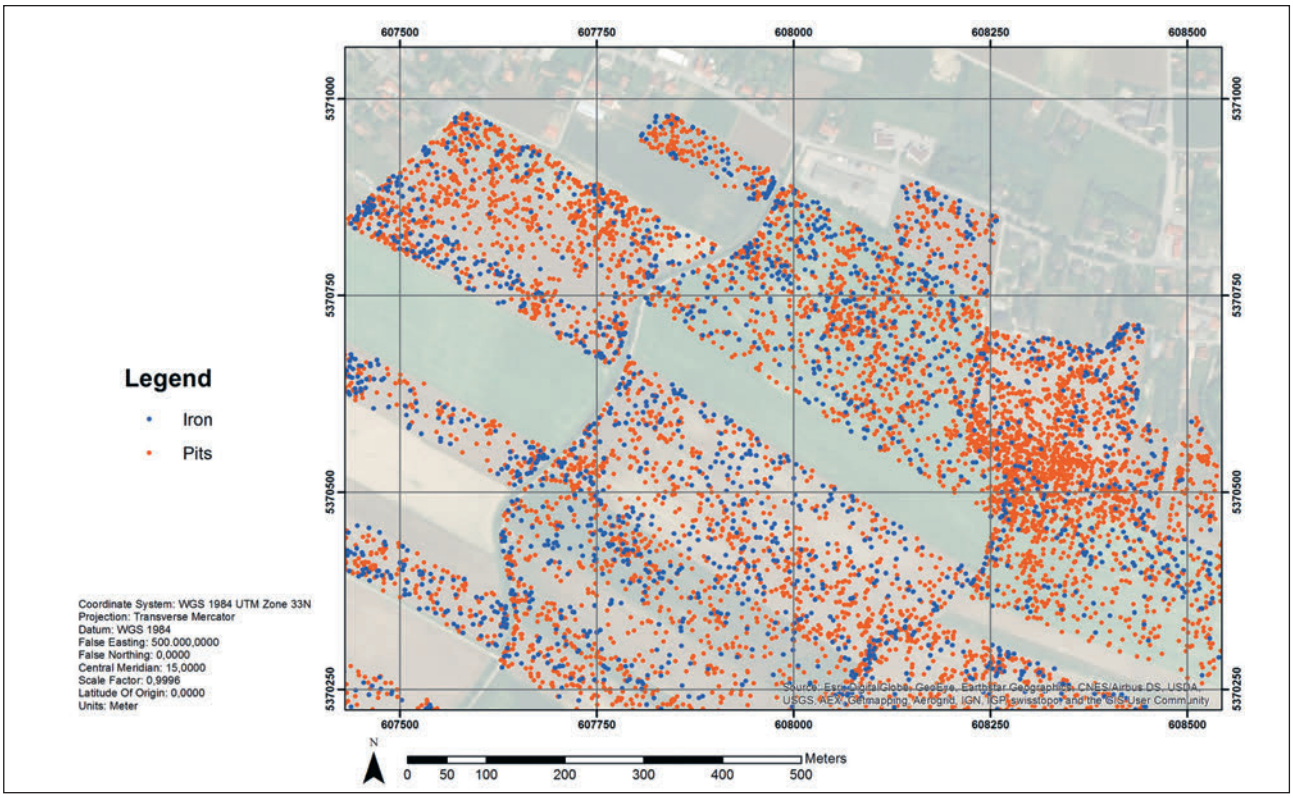


Fig. 7. Distribution of magnetic anomalies caused by iron objects and archaeological features (pits). The location of iron often indicates old pathways (LBI ArchPro, M. Kucera).

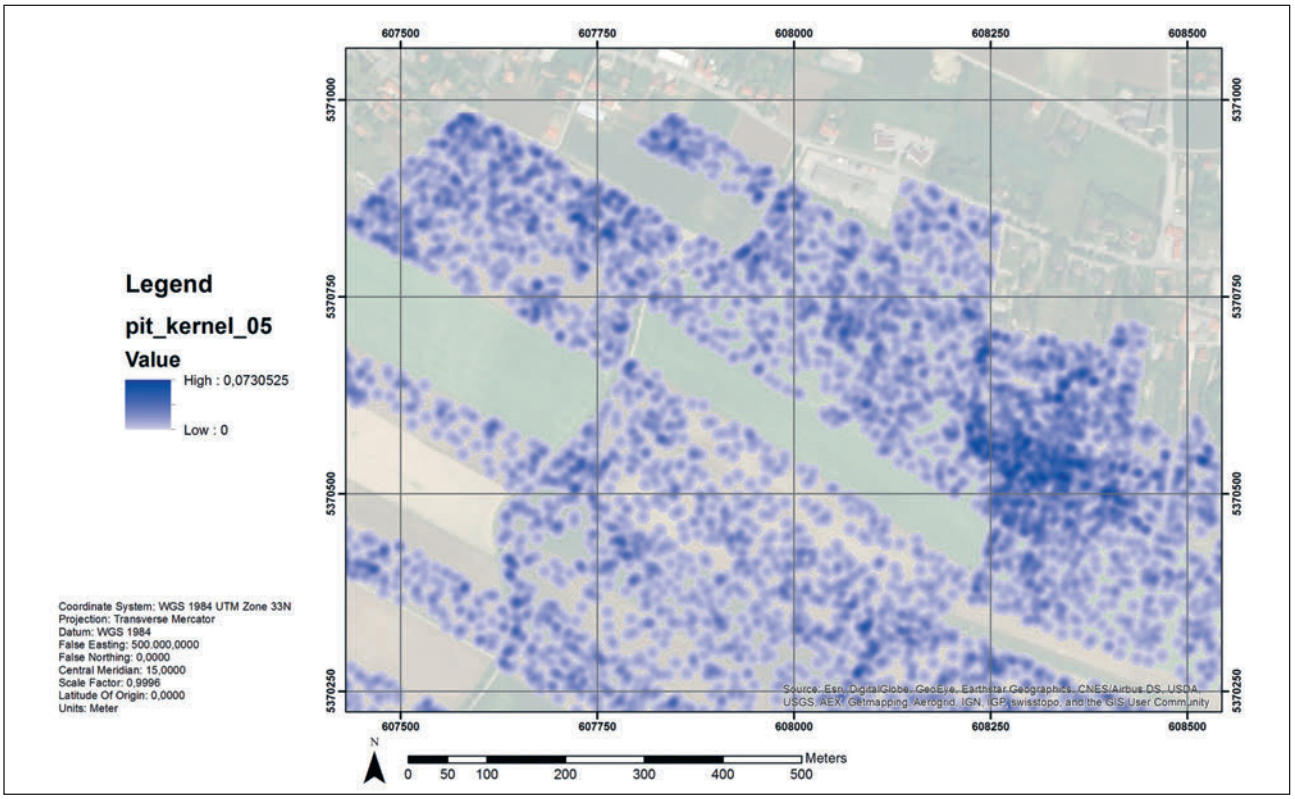


Fig. 8. Point density calculated from the distribution of archaeological features (pits). Settlement areas and activity zones are represented (LBI ArchPro, M. Kucera).

interest are rare (Figs. 7–8). Even in areas where archaeological evidence is not to be expected, individual features and buried structures of presumably anthropogenic origin indicate past human activity. These features can only be interpreted through an integrated interpretation approach. Two such structures should be mentioned by way of example here: at a pass on top of the ridge to the west of Hornsburg, an arrangement consisting of four pits of the same size (2-m diameter) was detected in the magnetic prospection data. These pits were arranged in the shape of the letter T. A further, linear pit alignment was observed to the east of Hornsburg, stretching over a small plateau from southwest to northeast. These examples illustrate the effectiveness of magnetic prospection data in not only mapping the expected settlement areas but also providing information on archaeological remains across the landscape, including the perceived emptiness between known archaeological sites.

From a technical perspective, both the logistics and the operation of the motorised prospection systems could have been optimised. Investigations of the observed measurement-induced noise within the data led to a series of system and sensor tests, which resulted in a reduction in the number of probes mounted on the cart from ten to eight sensors. While a lot of time was spent testing, adjusting and operating the systems during the initial surveys, set-up procedures became more effective over time. The fieldwork workflows for system mobilisation and operation were described in the form of best practice guides, which proved valuable even for experienced staff. While initially the expectations and predictions regarding the daily coverage rate could hardly be met, the daily output now exceeds eight to ten hectares per system in the field. A standardised workflow including maintenance, transport, setup, operation and backup of the collected data was formulated and established.

3.5. Soil Sampling and Excavation

The upper soil layer at Hornsburg 2 and the Linear Pottery Culture (LBK) settlement consisted of dark, yellowish-brown (10YR 4/4) clayey silt with few or no inclusions, low organic content and an average pH of 7.97 ± 0.07 (n = 20), representing a weakly alkaline soil. An abrupt boundary separated this modern plough zone from the underlying, light olive-brown (2.5Y 5/4) silty loess. Results of coring and sediment characterisation at Hornsburg 2

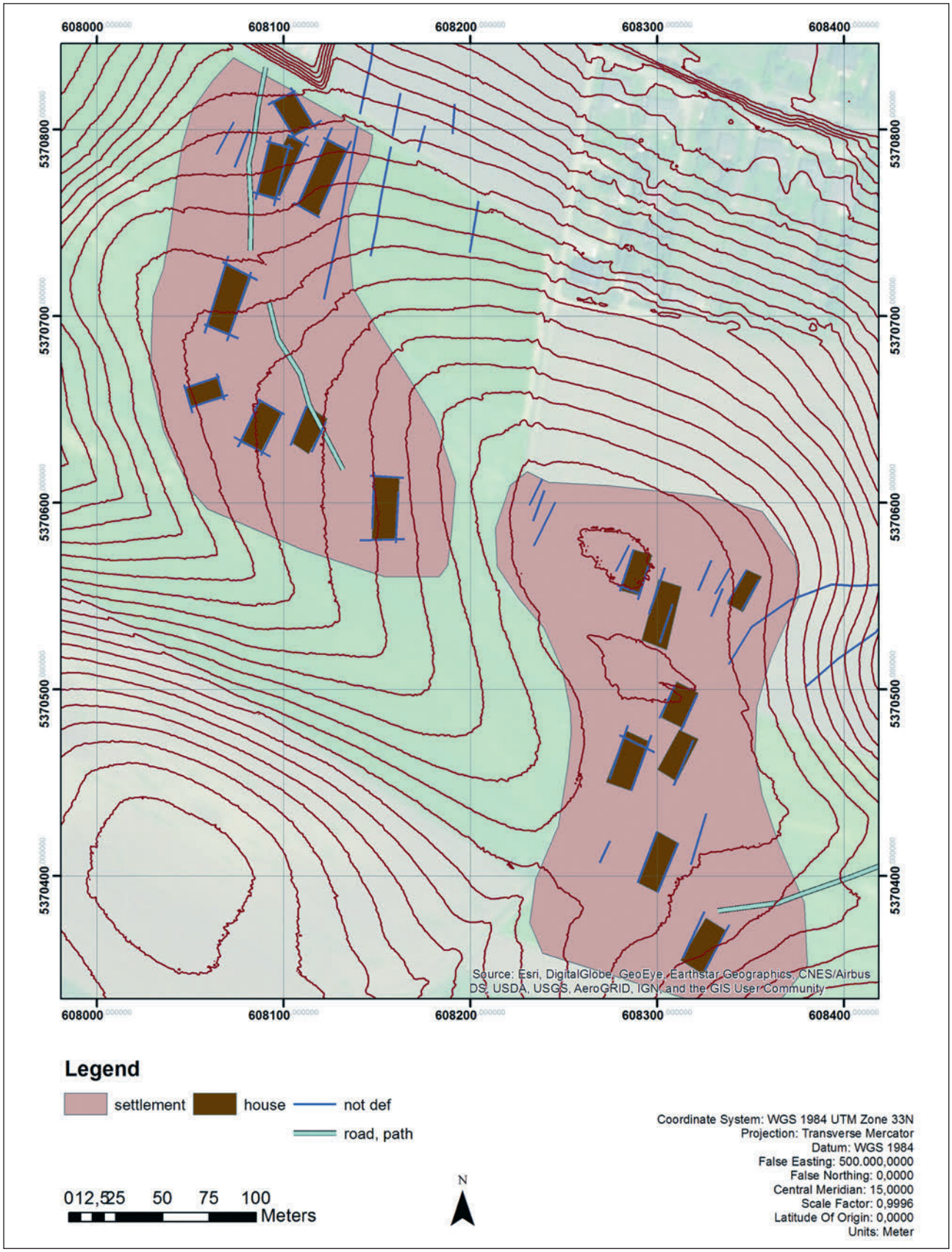


Fig. 9. The location of the settlement also respects the local topography (LBI ArchPro, M. Kucera).

and the settlement indicate that erosion has removed the original topsoil as well as an unknown quantity of the upper subsoil.

Despite the erosion, the results of the available soil phosphate (Pav) analysis (Fig. 10) reveal remnant patterns of anthropogenically enriched phosphate in the sampled parts of the site. Phosphorus and certain other chemical elements, as well as pH, magnetic susceptibility and organic content, are typically enhanced by human activities. These include, for example, slaughtering, cooking and other food preparation, fertilisation, the use of fire and disposal of waste such as animal and human faeces. Phosphorus, in the form of phosphates, remains fixed in the soil and is not easily removed through day-to-day processes of ploughing or natural chemical processes. Available or labile phosphates in soils are enriched primarily through the deposition of organic matter, especially bones, blood and manure. Therefore, high levels of phosphorus correlate strongly with human activity.[41] Elevated Pav values were interpreted as an indicator of patterned, intensive deposition of organic matter, most likely associated with human habitation and/or activities associated with the KGA. The results correlate perfectly with the results of the 2015 excavation at Hornsburg. The excavation revealed archaeological features (pits, ovens, postholes) which were heavily affected by modern agriculture and disturbed by a vineyard dating to modern times (presumably abandoned in the 19th century and therefore unknown to the locals). The recorded artefacts indicate a rich and exceptional variety of pottery, micro-flints and even anthropomorphic figurines rarely found in typical settlements from this period. A correlation with the nearby entrance of the KGA (excavated in 2009 and only 50 m away) could be assumed. In parallel, excavation of a single feature (pit) detected by magnetic prospection proved the archaeological relevance of the observed anomaly. The pit could be interpreted as a cooking pit – based on the presence of fire-exposed stones, charcoal, and the colouring of the surrounding soil – which explains the clear visibility of the corresponding anomaly in the magnetic prospecting data.

Targeted excavations based on the archaeological prospection results were carried out at Ochsenberg in 2011 and 2012. Through these invasive investigations, the monument could be dated to the Early Bronze Age. Several pits, which had already been observed in the geophysical prospection data, were uncovered and demonstrated the potential of the applied methods in forested areas.

The excavations at the KGA Hornsburg 1 (2013–2014) proved the exceptionally well-preserved state of this Middle Neolithic monument. Massive V-shaped ditches still preserved down to a depth of 4.5 m had been carefully maintained throughout their existence. This observation is indicated by several documented ditch-cleaning and maintenance phases. The temporal synchronisation of the observed phases within every ditch is currently under investigation, based on the typology of the collected artefacts, radiocarbon dating, and the sequencing of the refill processes. For a detailed analysis of the material aspects of the refill processes, various methods, including portable X-ray fluorescence (XRF), magnetic susceptibility measurements,[42] geomorphological sampling and multispectral imagery (RGB, IR, UV) combined with IBM, have been applied. The latter image data have already been analysed with regard to a possible semi-automated procedure for the classification of layers with different physical properties. This work, carried out within the framework of a diploma thesis, encourages further investigations regarding automated feature extraction based on multispectral imagery.[43]

3.6. Summary

So far, the overall Kreuttal dataset consists of magnetic survey data covering some 3.5 km²; complete coverage with aerial imagery from different acquisition years; a topographic model gained by ALS; imaging spectroscopy data; historical maps; fieldwalking, soil-sampling and excavation data, just to mention the most important components for the ongoing research. All these data are available within a repository to be uploaded into the G-AIS. After carefully analysing the results of every method applied, an integrated interpretation approach is crucial for gaining a closer understanding of the archaeological information content and context of these data (Fig. 11). Within the physical and theoretical framework of the G-AIS, the reproducible comparison of different results and datasets is realised, and an integrated interpretation approach attempted.

4. Discussion

The integrated interpretation of such a multi-layered detailed dataset is a demanding long-lasting process. Some of the observations made during the interpretation process are challenging and require further reflection and analysis.

Spatial analysis tools provided by the geographical information system have to be combined with concepts for

41 Parnell, Terry, Sheets 2002. – Holliday, Gartner 2007.

42 Kainz 2016.

43 Schweighoffer 2015.

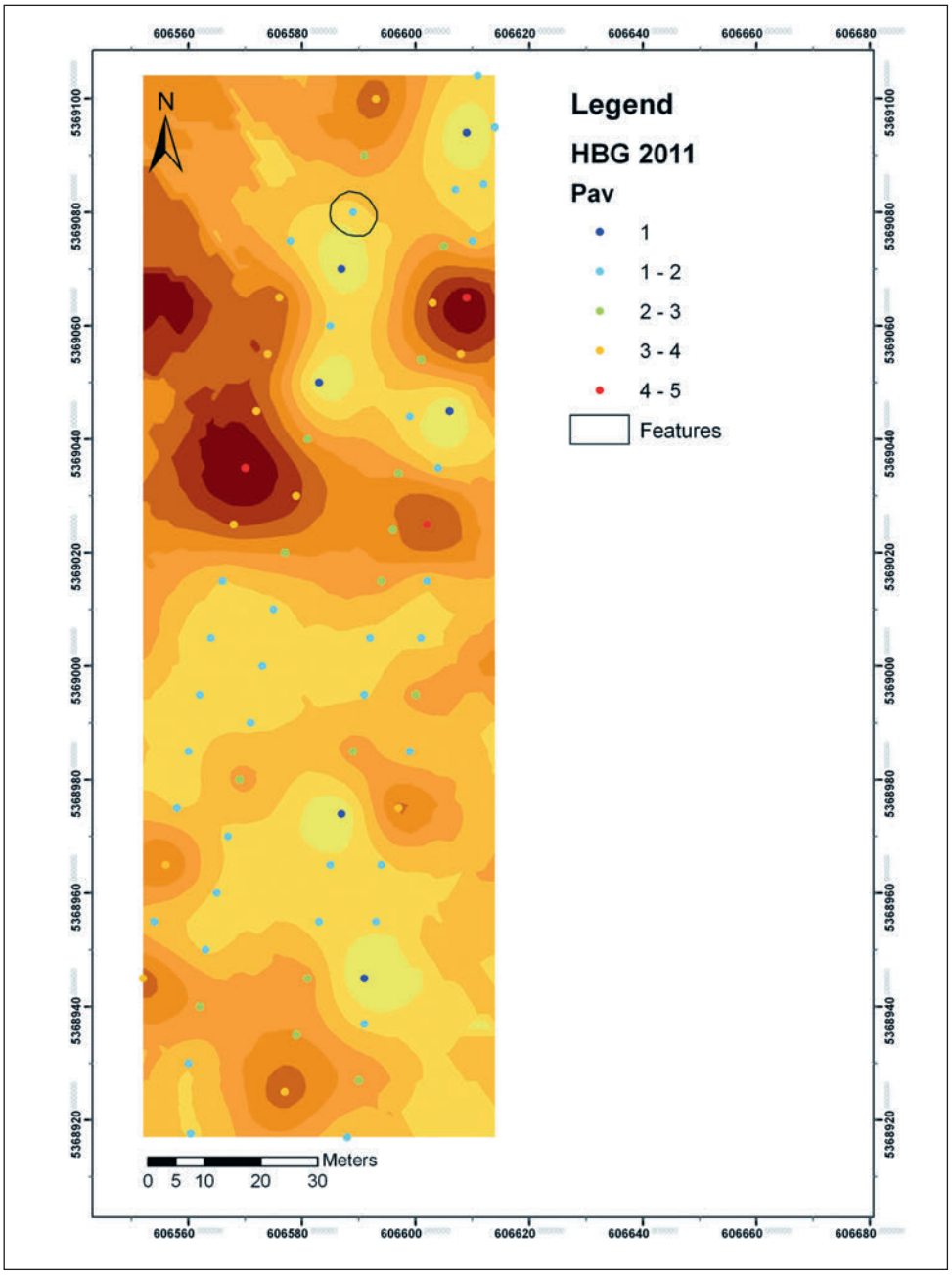


Fig. 10. Distribution of Pav values based on soil phosphate analysis (R. B. Salisbury).

the investigation of temporal relations in the data and of the observed archaeological phenomena. Whereas in some datasets only a relative spatial superposition of archaeological features can be observed, other datasets provide precise information about the stratigraphic relationships of these features. For example, aerial imagery can reveal that features are superimposed but not the respective sequence. GPR data allows volumetric analysis of the documented features and enables the derivation of a stratigraphic sequence for some of these features.

The spatial superposition of individual features or structures is often difficult to interpret, but it can mostly be addressed when examining larger areas. Nevertheless, as soon as spatial superposition is detected or presumed within the dataset, no matter at which level, important archaeological information is provided and needs to be documented. Although a complete stratigraphic sequence of a given archaeological landscape could never be derived, at least some archaeological entities could be spatially ordered. For instance, the spatial superposition of pathways, earthworks

and erosion channels at the 'Türkenschanze' site, as observed within the ALS data, was studied in detail during on-site visits. The first interpretational arguments for the temporal development of this site are based on these observations. Again, the integrated analysis and interpretation approach is crucial for gaining new knowledge on spatial relations.

Whenever archaeological evidence is observable in only one dataset, this dataset must be critically analysed. By combining the datasets derived through magnetic prospection with topographical data and data gathered through fieldwalking, the lack of archaeological evidence in one or two of these datasets can become understandable. At a settlement in the Kreuttal area, which could be dated through fieldwalking to the Neolithic period, the distribution of artefacts seems to be relatively constant, whereas the magnetic data indicates an absence of features in specific areas. By analysing the topography gained through ALS, the absence of anomalies is shown to correspond with zones of possibly higher soil accumulation rates. These rates could be estimated by the change in the pitch of the slope where the settlement is located. By interpreting the results of these three data sources (ALS, magnetic prospection and fieldwalking) the contradiction of a constant distribution of artefacts related to human settlement activity and the local absence of archaeological evidence in the magnetic data could be discussed. Within a subsequent analysis, a DTM based on ALS data will be compared to an hDTM derived from aerial imagery dating to the 1980s. The comparison with low-resolution data on recent average erosion rates already indicates significant changes that have occurred on the surface within the last decades.[44]

When comparing recent aerial imagery with pictures from the early 1980s, massive landscape changes become apparent. During the land consolidation in the 1980s, the legal structure and property borders of large regions in Lower Austria were restructured, which led to the disappearance of old paths, trackways and field boundaries. These structures are still visible as soil and vegetation marks in some of the collected datasets. Where and when these features become observable in a specific dataset depends on the type of feature, the local soil and geological setting, and seasonal changes. An old trackway may be visible within aerial photographs, while it may be invisible in the magnetic prospection data. It may only be visible in the magnetic prospection data when magnetically enriched material, such as rubble from a building, including pieces of bricks and roof tiles, for example, was deposited along the way to compact the path. At another site, the underlying bedrock became visible within the magnetic data in the form of meandering parallel anomalous bands. When compared against old aerial photographs, some of these bands (and only these specific bands) are more likely to have been caused by old field borders that are still visible in the topographic data.

A major advantage of the archaeological prospection of entire archaeological landscapes is the ability to explore the space between sites or zones of increased human activity and other features presenting archaeological evidence. An example is the recently detected pit alignment within the magnetic prospection data mentioned above (Fig. 12). It is located on a small plateau running southwest to northeast. The pits are approximately 2 m in diameter and spaced at distances of multiples of 30 m. Although the appearance of this pit alignment is reminiscent of the placement of poles of electric power lines, no evidence of a recent intervention could be found within the other datasets. The alignment passes by a possible prehistoric settlement area, indicated by large arrangements of pits. The pit alignment ends at the centre of a very faint circular structure of about 80 m in diameter. This structure is visible within the ALS data and requires further investigation to determine its origin and possibly function. During a fieldwalking survey, no archaeological evidence has been found that could be linked to either the pit alignment or the settlement. From analysing the topography, only minor erosion could be expected to have happened here, which may explain the absence of artefacts. In this case, the only way to clarify the situation would be a targeted sampling survey or a targeted excavation.

Within a similar setting, a T-shaped arrangement of four pits of approximately two metres in diameter has been detected through magnetic prospection. Again, these pits are located on a plateau of a ridge on a faint topographic saddle. No corresponding evidence of human activity could be found within the other datasets, including from fieldwalking. A targeted excavation of one of the pits proved the presence of an accumulated soil cover, sealing the archaeological evidence. After removing the topsoil, the pit only showed up in the magnetic susceptibility data. It would have been missed entirely if only traditional excavation techniques had been applied.

The aforementioned points also demonstrate the considerable potential of the multi-layered data recorded over a vast area in this project. It is a fallacy to assume that landscapes are devoid of human influence; the imprint of human activity is ubiquitous. An archaeology that relies on individual prospecting methods or describes itself as an exclusively excavating 'science of the spade' will be unable to

44 Sevara 2015.

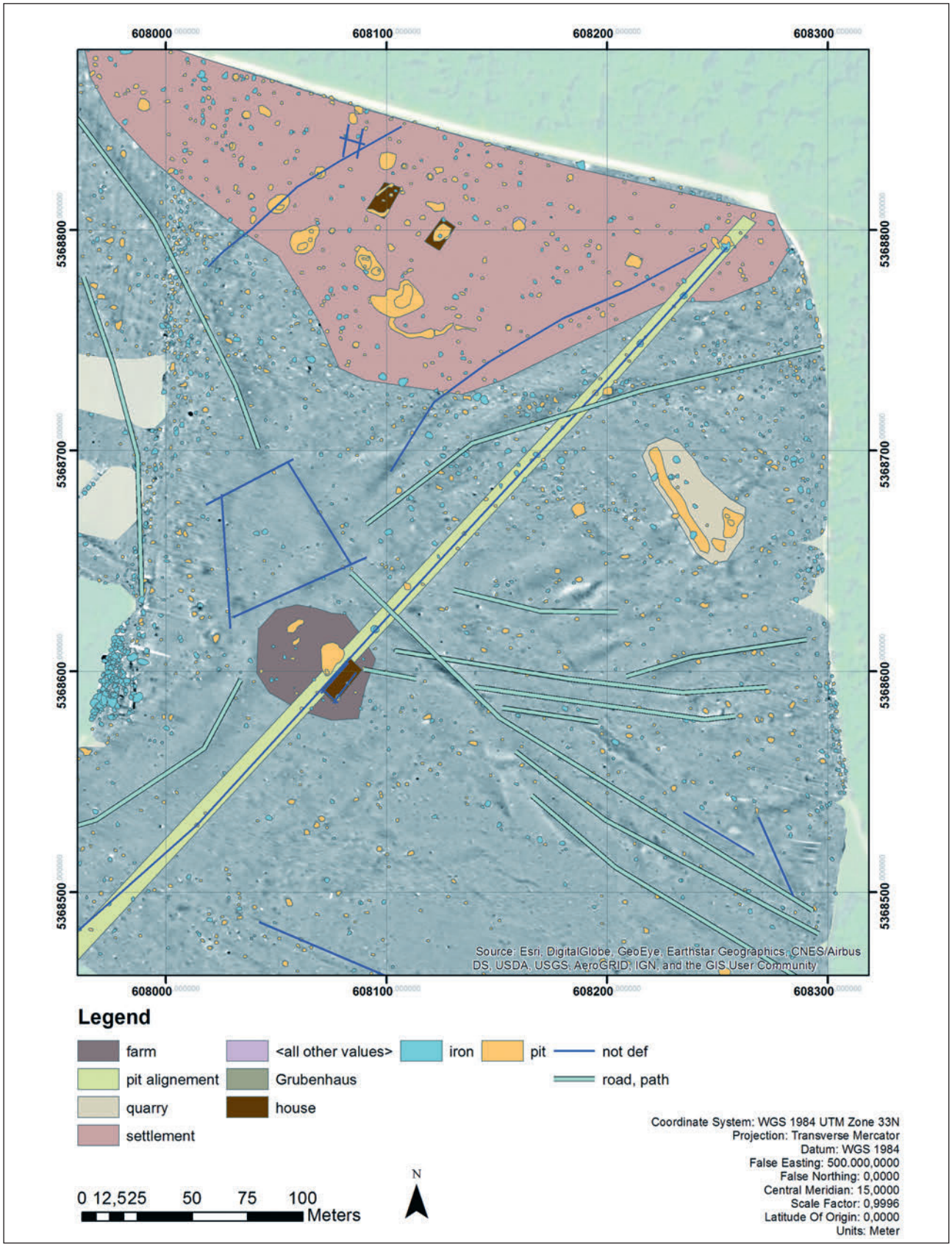


Fig. 11. Interpretative mapping of magnetic anomalies. A settlement area, a pit alignment and path systems were detected by magnetic prospection (LBI ArchPro, M. Kucera).

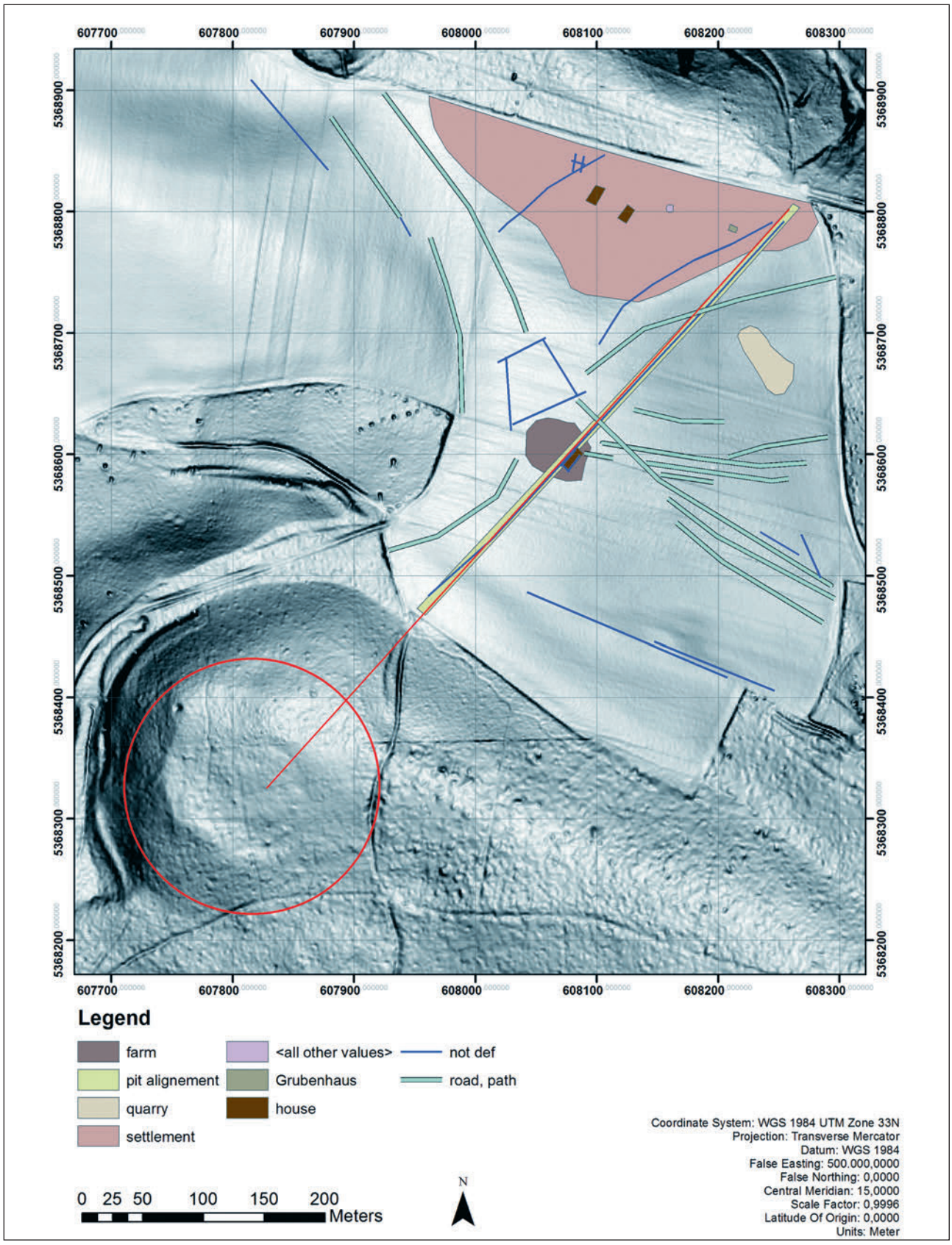


Fig. 12. The pit alignment is oriented towards a circular structure (inside the circle) (LBI ArchPro, M. Kucera).

capture this potential. In light of the considerable number of human remains documented through various prospection techniques in areas designated as 'offsite' or 'non-site', our findings prompt a reassessment of the archaeological process in landscape archaeology. In order to gain a more comprehensive understanding of archaeological landscapes, it would be more appropriate to focus on investigating landscape features such as individual pits or ditches rather than concentrating on excavations at specific sites. Thus, excavations can be used not only to reveal archaeological content of interest but also to evaluate and optimise the interpretations of the non-destructive surveys. This approach would allow for a more holistic interpretation of the landscape.

5. Conclusions

To understand and interpret the spatio-temporal development of archaeological landscapes, an integrated multi-method approach is crucial. When archaeological information based on different datasets had to be analysed and interpreted, a GIS-based AIS proved to be the right tool to ensure the reproducibility of the hypotheses derived. A standardised archaeological interpretation process, comprising data segmentation, data classification and the analysis of spatial and temporal superpositions of entities is crucial for the comparability and traceability of the interpretations that are generated. Each method or technique has to be well-defined in terms of its abilities, limitations, accuracy, precision and validity for addressing or answering a specific research question. One has to be aware that the outcome of archaeological investigations in particular depends mainly on the research question posed and the set of methods chosen to answer it. In this sense, a single methodological approach may be critical.

The combination of different methods enables further specific and comprehensive conclusions to be drawn from the observed evidence. The integration of datasets gained by archaeological prospection at the landscape scale and smaller surveys or invasive archaeological excavations guarantees an increase of possible knowledge according to a well-defined canon of methods. By displaying and understanding archaeological landscapes at a large scale, the context of the observed details can emerge and become comprehensible. Concerning responsibility for the preservation of cultural heritage, invasive methods such as archaeological excavations can be planned based on prospection data as targeted keyhole interventions that address specific and well-defined research questions.

Although a traditional archaeological excavation appears to be comparably absolute in terms of representing a physical reality, it reveals only what we are trained to find depending on our experience, prior knowledge, and methods. The absence of evidence in one or more datasets does not prove either its non-existence or its existence. On the contrary, negative evidence allows a critical discussion of the methods applied in this specific context to find an explanation for the lack of evidence, since the lack of evidence is not evidence of lack,[45] a fact well understood in exploration geophysics.

Acknowledgements

The authors would like to thank the whole team which collected the data during several surveys, including the field directors Hannes Schiel, Sebastian Flöry and Mario Wallner, and the field assistants Lisa Aldrian, Klara Sautner, Viktor Jansa, Tanja Trausmuth and Roland Filzwieser. For technical support remotely and in the field, we would like to thank Erich Nau, Vlad Sandici, Alois Hinterleitner and Klaus Löcker especially for providing the first geodetic data. We also thank Jona Schlegl for supporting the interpretative mapping. This project would not have been possible without the support of the local authorities and community. Special thanks go to Karl Diwald from Hornsburg and the mayor of Kreuzstetten Franz Strobl for providing storage facilities for the equipment.

45 Huber 2016.

References

Aspinall, Gaffney, Schmidt 2009

A. Aspinall, C. F. Gaffney, A. Schmidt, Magnetometry for Archaeologists. Geophysical Methods for Archaeology 2, Lanham 2009.

Aston 1985

M. Aston, Interpreting the Landscape: Landscape Archaeology and Local History. London – New York 1985.

Banaszek, Cowley, Middleton 2018

Ł. Banaszek, D. Cowley, M. Middleton, Towards national archaeological mapping: assessing source data and methodology – a case study from Scotland, Geosciences 8/8, 2018, 272. doi: 10.3390/geosciences8080272.

Bennett et al. 2012

R. Bennett, K. Welham, R. A. Hill, A. Ford, A comparison of visualization techniques for models created from airborne laser scanned data, Archaeological Prospection 19/1, 2012, 41–48.

Bjelajac, Luby, Ray 1996

V. B. Bjelajac, E. M. Luby, R. Ray, A validation test of a field-based phosphate analysis technique, Journal of Archaeological Science 23/2, 1996, 243–248.

Bowen, Butler 1960

H. C. Bowen, R. M. Butler, A Matter of Time: An Archaeological Survey of the River Gravels of England. N.p. 1960.

Bradford 1957

J. Bradford, Ancient Landscapes: Studies in Field Archaeology. London 1957.

Campana 2018

S. R. Campana, Mapping the Archaeological Continuum: Filling 'Empty' Mediterranean Landscapes. SpringerBriefs in Archaeology, Cham 2018.

Chase et al. 2011

A. F. Chase, D. Z. Chase, J. F. Weishampel, J. B. Drake, R. L. Shrestha, K. C. Slatton, J. J. Awe, W. E. Carter, Airborne lidar, archaeology, and the ancient Maya landscape at Caracol, Belize, Journal of Archaeological Science 38/2, 2011, 387–398. doi: 10.1016/j.jas.2010.09.018.

Coolen 2018

J. Coolen, Zwischen Artefakten und Anomalien: Integrierte Oberflächensurveys im Kreuttal, Niederösterreich. In: C. Wohlfahrth, C. Keller (Eds.), Funde in der Landschaft: Neue Perspektiven und Ergebnisse archäologischer Prospektion. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 26, Bonn 2018, 245–256.

Coolen et al. 2013

J. Coolen, M. Fera, M. Doneus, E. Grillmayer, Using barcode, tablet PC and smartphone technology for archaeological field surveys. In: W. Neubauer, I. Trinks, R. B. Salisbury, C. Einwögerer (Eds.), Archaeological Prospection. Proceedings of the 10th International Conference on Archaeological Prospection, Vienna, 29.05.–02.06.2013. Vienna 2013, 195–197.

Cozzolino et al. 2018

M. Cozzolino, E. Di Giovanni, P. Mauriello, S. Piro, D. Zamuner (Eds.), Geophysical Methods for Cultural Heritage Management. Springer Geophysics, Cham – Heidelberg – New York – Dordrecht – London 2018.

Darvill 2001

T. Darvill, Traditions of landscape archaeology in Britain: issues of time and scale. In: T. Darvill, M. Gojda (Eds.), One Land, Many Landscapes. Papers from a Session Held at the European Association of Archaeologists, Fifth Annual Meeting in Bournemouth 1999. British Archaeological Reports International Series 987, Oxford 2001, 33–45.

David, Thomas 2008

B. David, J. Thomas (Eds.), Handbook of Landscape Archaeology. World Archaeological Congress Research Handbooks, Walnut Creek, Cal. 2008.

De Roo et al. 2014

B. De Roo, K. Ooms, J. Bourgeois, P. De Maeyer, Bridging archaeology and GIS: influencing factors for a 4D archaeological GIS. In: M. Ioannides, N. Magnenat-Thalmann, E. Fink, R. Žarnić, A.-Y. Yen, E. Quak (Eds.), Digital Heritage – Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection. Proceedings of the 5th International Conference, EuroMed 2014, Limassol, Cyprus, 3–8 November 2014. Heidelberg 2014, 186–195.

Devereux, Amable, Crow 2008

B. J. Devereux, G. S. Amable, P. Crow, Visualisation of LiDAR terrain models for archaeological feature detection, Antiquity 82/316, 2008, 470–479.

Doneus 2013a

M. Doneus, Die hinterlassene Landschaft – Prospektion und Interpretation in der Landschaftsarchäologie. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 78, Vienna 2013.

Doneus 2013b

M. Doneus, Openness as visualization technique for interpretative mapping of airborne lidar derived digital terrain models, Remote Sensing 5/12, 2013, 6427–6442.

Doneus, Doneus, Cowley 2022

M. Doneus, N. Doneus, D. Cowley, Confronting complexity: interpretation of a dry stone walled landscape on the island of Cres, Croatia, Land 11/10, 2022, 1672. doi: 10.3390/land11101672.

Doneus, Doneus, Ettiner-Starčić 2017

N. Doneus, M. Doneus, Z. Ettiner-Starčić, The ancient city of Osor, northern Adriatic, in integrated archaeological prospection, Hortus Artium Medievalium 23/2, 2017, 761–775.

Doneus, Mandlburger, Doneus 2020

M. Doneus, G. Mandlburger, N. Doneus, Archaeological ground point filtering of airborne laser scan derived point-clouds in a difficult Mediterranean environment, Journal of Computer Applications in Archaeology 3/1, 2020, 92–108. doi: 10.5334/jcaa.44.

Doneus et al. 2016

M. Doneus, M. Wieser, G. Verhoeven, W. Karel, M. Fera, N. Pfeifer, Automated archiving of archaeological aerial images, Remote Sensing 8/3, 2016, 209.

Doneus et al. 2018

N. Doneus, W. Neubauer, M. Doneus, M. Wallner, Die archäologische Landschaft von Halbturn: Ergebnisse aus drei Jahrzehnten integrierter archäologischer Prospektion, Archaeologia Austriaca 102, 2018, 201–226.

Eidt 1973

R. C. Eidt, A rapid chemical field test for archaeological site surveying, American Antiquity 38/2, 1973, 206–210.

Gaffney et al. 2012

C. Gaffney, V. Gaffney, W. Neubauer, E. Baldwin, H. Chapman, P. Garwood, H. Moulden, T. Sparrow, R. Bates, K. Löcker, A. Hinterleitner, I. Trinks, E. Nau, T. Zitz, S. Floery, G. Verhoeven, M. Doneus, The Stonehenge hidden landscapes project, Archaeological Prospection 19/1, 2012, 147–155.

Gosden et al. 2021
C. Gosden, C. Green, A. Cooper, M. Creswell, V. Donnely, T. Franconi, R. Glyde, Z. Kamash, S. Mallet, L. Morley, D. Stansbie, L. ten Harkel (Eds.), English Landscapes and Identities: Investigating Landscape Change from 1500 BC to AD 1086. Oxford 2021.

Gramsch 1996
A. Gramsch, Landscape archaeology: of making and seeing, Journal of European Archaeology 4, 1996, 19–38.

Gundlach 1961
H. Gundlach, Tüpfelmethode auf Phosphat, angewandt in prähistorischer Forschung (als Feldmethode), Microchimica Acta 49/5, 1961, 735–737.

Gustas, Supernant 2017
R. Gustas, K. Supernant, Least cost path analysis of early maritime movement on the Pacific Northwest Coast, Journal of Archaeological Science 78, 2017, 40–56.

Hesse 2010
R. Hesse, LiDAR-derived local relief models – a new tool for archaeological prospection, Archaeological Prospection 17/2, 2010, 67–72.

Hinterleitner, Neubauer, Trinks 2013
A. Hinterleitner, W. Neubauer, I. Trinks, Removing the influence of vehicles used in motorized magnetic prospection systems. In: W. Neubauer, I. Trinks, R. B. Salisbury, C. Einwögerer (Eds.), Archaeological Prospection. Proceedings of the 10th International Conference on Archaeological Prospection, Vienna, 29.05.–02.06.2013. Vienna 2013, 384–386.

Holliday, Gartner 2007
V. T. Holliday, W. G. Gartner, Methods of soil P analysis in archaeology, Journal of Archaeological Science 34/2, 2007, 301–333.

Huber 2016
J. Huber, Es existiert: Die Wissenschaft entdeckt das Unsichtbare. Vienna 2016.

Johnson 2007
M. Johnson, Ideas of Landscape. Oxford 2007.

Kainz 2016
J. Kainz, An integrated archaeological prospection and excavation approach at a middle Neolithic circular ditch enclosure in Austria. In: M. Forte, S. Campana (Eds.), Digital Methods and Remote Sensing in Archaeology: Archaeology in the Age of Sensing. Quantitative Methods in the Humanities and Social Sciences, Cham 2016, 371–403.

Kastowsky-Priglinger 2013
K. Kastowsky-Priglinger, Preliminary results on the development of a comprehensive interpretation workflow: the case study Kleinrötz/Austria. In: W. Neubauer, I. Trinks, R. B. Salisbury, C. Einwögerer (Eds.), Archaeological Prospection. Proceedings of the 10th International Conference on Archaeological Prospection, Vienna, 29.05.–02.06.2013. Vienna 2013, 150–152.

Kucera, Löcker 2007
M. Kucera, K. Löcker, Reading the past, reading the data. In: R. Karl, J. Leskovar (Eds.), Interpretierte Eisenzeiten: Fallstudien, Methoden, Theorie. Tagungsbeiträge der 2. Linzer Gespräche zur Interpretativen Eisenzeitarchäologie. Linz 2007, 321–326.

Lozić, Štular 2021
E. Lozić, B. Štular, Documentation of archaeology-specific workflow for airborne LiDAR data processing, Geosciences 11/1, 2021, 26. doi: 10.3390/geosciences11010026.

Meier 2009
T. Meier, Umweltarchäologie – Landschaftsarchäologie. In: S. Brather, D. Geuenich, C. Huth (Eds.), Historia archaeologica. Festschrift für Heiko Steuer zum 70. Geburtstag. Ergänzungsbände zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde 70, Berlin – New York 2009, 697–734.

Melichar, Neubauer 2010
P. Melichar, W. Neubauer (Eds.), Mittelneolithische Kreisgrabenanlagen in Niederösterreich: Geophysikalisch-archäologische Prospektion – Ein interdisziplinäres Forschungsprojekt. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 71, Vienna 2010.

Nakoinz et al. 2020
O. Nakoinz, D. Knitter, F. Faupel, M. Nykamp, Modelling interaction in landscapes. In: P. Łuczkiewicz (Ed.), Landschaft und Siedlungen: Archäologische Studien zur vorrömischen Eisenzeit- und ältesten Kaiserzeit im Mittel- und Südost Europa. Lublin 2020, 12–45.

Neubauer 2001
W. Neubauer, Magnetische Prospektion in der Archäologie. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 44, Vienna 2001.

Parnell, Terry, Sheets 2002
J. J. Parnell, R. E. Terry, P. Sheets, Soil chemical analysis of ancient activities in Ceren, El Salvador: a case study of a rapidly abandoned site, Latin American Antiquity 13/3, 2002, 331–342.

Pregesbauer, Trinks, Neubauer 2013
M. Pregesbauer, I. Trinks, W. Neubauer, Automatic classification of near surface magnetic anomalies – an object oriented approach. In: W. Neubauer, I. Trinks, R. B. Salisbury, C. Einwögerer (Eds.), Archaeological Prospection. Proceedings of the 10th International Conference on Archaeological Prospection, Vienna, 29.05.–02.06.2013. Vienna 2013, 350–353.

Salisbury 2016
R. B. Salisbury, Soilscapes in Archaeology: Settlement and Social Organization in the Neolithic of the Great Hungarian Plain. Prehistoric Research in the Körös Region 3, Budapest 2016.

Salisbury 2020
R. B. Salisbury, Advances in archaeological soil chemistry in central Europe, Interdisciplinaria Archaeologica: Natural Sciences in Archaeology 11/2, 2020, 199–211.

Salisbury, Bertók, Bácsmegi 2013
R. B. Salisbury, G. Bertók, G. Bácsmegi, Integrated prospection methods to define small-site settlement structure: a case study from Neolithic Hungary, Archaeological Prospection 20/1, 2013, 1–10.

Sandici et al. 2013
V. Sandici, D. Scherzer, A. Hinterleitner, I. Trinks, W. Neubauer, An unified magnetic data acquisition software for motorized geophysical prospection. In: W. Neubauer, I. Trinks, R. B. Salisbury, C. Einwögerer (Eds.), Archaeological Prospection. Proceedings of the 10th International Conference on Archaeological Prospection, Vienna, 29.05.–02.06.2013. Vienna 2013, 378–380.

Schad'n 1953
H. P. Schad'n, Die Hausberge und verwandten Wehranlagen in Niederösterreich: Ein Beitrag zur Geschichte des mittelalterlichen Befestigungswesens und seiner Entwicklung vom Ringwall bis zur Mauerburg und Stadtumwehrung. Prähistorische Forschungen 3, Vienna 1953.
Schmidt, Linford, Linford 2015
A. Schmidt, P. Linford, N. Linford, EAC Guidelines for the Use of Geophysics in Archaeology: Questions to Ask and Points to Consider. EAC Guidelines 2, Namur 2015.
Schörner 2022
G. Schörner, Changing landscapes under Roman impact. In: M. Horster, N. Hächler (Eds.), The Impact of the Roman Empire on Landscapes. Proceedings of the Fourteenth Workshop of the International Network Impact of Empire, Mainz, June 12–15, 2019. Leiden – Boston 2022, 175–190.
Schweighoffer 2015
D. Schweighoffer, Bestimmung von Horizonten und Horizontgrenzen einer Kreisgrabenverfüllung mittels Digitalfotografie. Unpublished Thesis, University of Vienna 2015.
Scollar et al. 1990
I. Scollar, A. Tabbagh, A. Hesse, I. Herzog, Archaeological Prospecting and Remote Sensing. Topics in Remote Sensing 2, Cambridge 1990.
Sevara 2015
C. Sevara, In Visible Landscapes: Development of Novel Integrated Techniques for Remnant Historic Land Use Detection and Characterization. Unpublished PhD Dissertation, University of Vienna 2015.
Sevara 2016
C. Sevara, Capturing the past for the future: an evaluation of the effect of geometric scan deformities on the performance of aerial archival media in image-based modelling environments, Archaeological Prospection 23/4, 2016, 325–334.
Sevara et al. 2020
C. Sevara, R. B. Salisbury, R. Totschnig, M. Doneus, K. Löcker, S. Tusa, New discoveries at Mokarta, a Bronze Age hilltop settlement in western Sicily, Antiquity 94/375, 2020, 686–704.
Štular, Lozić 2020
B. Štular, E. Lozić, Comparison of filters for archaeology-specific ground extraction from airborne lidar point clouds, Remote Sensing 12/18, 2020, 3025. doi: 10.3390/rs12183025.
Torrejón Valdelomar et al. 2016
J. Torrejón Valdelomar, M. Wallner, I. Trinks, M. Kucera, N. Luznik, K. Löcker, W. Neubauer, Big data in landscape archaeological prospection. In: Proceedings of the 8th International Congress on Archaeology, Computer Graphics, Cultural Heritage and Innovation 'Arqueológica 2.0' in Valencia (Spain), Sept. 5–7, 2016. Valencia 2016, 238–246.
Verhoeven, Sevara 2016
G. Verhoeven, C. Sevara, Trying to break new ground in aerial archaeology, Remote Sensing 8/11, 2016, 918.
Verhoeven et al. 2012
G. Verhoeven, M. Doneus, C. Briese, F. Vermeulen, Mapping by matching: a computer vision-based approach to fast and accurate georeferencing of archaeological aerial photographs, Journal of Archaeological Science 39/7, 2012, 2060–2070.
Wilkinson 2003
T. J. Wilkinson, Archaeological Landscapes of the Near East. Tucson 2003.
Wilson 2000
D. R. Wilson, Air Photo Interpretation for Archaeologists. Stroud 2000.
Zimmermann et al. 2004
A. Zimmermann, J. Richter, T. Frank, K. P. Wendt, Landschaftsarchäologie II: Überlegungen zu Prinzipien einer Landschaftsarchäologie, Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 85, 2004, 37–95.

Matthias Kucera
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
matthias.kucera@univie.ac.at
orcid.org/0000-0002-9598-9231

Roderick B. Salisbury
Department of Archaeology
Comenius University in Bratislava
Gondova 2
811 02 Bratislava
Slovakia
roderick.salisbury@uniba.sk
orcid.org/0000-0003-3773-5337

Joris Coolen
Fachreferat Archäologische Prospektion
LWL-Archäologie für Westfalen,
An den Speichern 7
48157 Münster
Germany
joris.coolen@lwl.org
orcid.org/0000-0002-5767-4407

Michael Doneus
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
michael.doneus@univie.ac.at
orcid.org/0000-0001-5091-0094

Jakob Kainz
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
jakob.kainz@univie.ac.at
orcid.org/0000-0002-1484-906X

Ingrid Kowatschek
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
ingrid.kowatschek@univie.ac.at
orcid.org/0000-0001-9660-4877

Immo Trinks
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
immo.trinks@univie.ac.at
orcid.org/0000-0001-9447-7691

Wolfgang Neubauer
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
wolfgang.neubauer@univie.ac.at
orcid.org/0000-0003-2597-3979

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 271–282
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s271

Structure-from-Motion-Kartierung ultrafeiner Strukturen am Beispiel der Pressbrokatapplikation in der Memminger Frauenkirche

Roland Linck
Andreas Stele

Zusammenfassung
Die drohnengestützte 3D-Vermessung wird bereits seit Jahren auch in der archäologischen Forschung, der Denkmalpflege und der Bau- und Kunstgeschichte eingesetzt. Zusätzlich findet auch die dreidimensionale Kartierung von Fundobjekten mit Hilfe von Structure-from-Motion (SfM) vermehrt Verwendung in den einzelnen Fachbereichen. Dabei stellt sich oft die Frage, bis zu welcher Größe die Unterschiede in der Oberflächentextur, rein basierend auf Fotos, noch auflösbar und darstellbar sind und ab wann andere 3D-Verfahren, wie beispielsweise Laserscanner, zum Einsatz kommen müssen. Im Rahmen des hier vorgestellten Modellprojekts an einer dreidimensionalen Applikation auf einer mittelalterlichen Wandmalerei, einem sogenannten Pressbrokat, stellte sich heraus, dass selbst Reliefunterschiede im Submillimeterbereich noch visualisiert und dokumentiert werden können.

Schlüsselbegriffe
Structure-from-Motion, SfM, 3D-Kartierung, ultrafeine Befunde, Bayern

Abstract – *Structure-from-Motion Mapping of Ultra-Faint Structures Using the Example of the Tin-Relief Application in the Frauenkirche in Memmingen*

Drone-based 3D documentation has already been applied for years in archaeological research as well as in heritage protection and building or art history. In addition, a three-dimensional mapping of objects with the aid of structure-from-motion (SfM) technology is becoming common in these fields. In using them, the question arises of down to what size small variations in the surface texture can be resolved simply from photos or if other methods for 3D documentation, e.g. laser scanners, have to be used. Within the framework of this pilot project showing results of three-dimensional applications on a medieval wall painting, a so-called tin-relief, we prove that even ultra-faint variations on a submillimetre scale can be visualized and documented.

Keywords
Structure from motion, SfM, 3D model, ultra-faint features, Bavaria

1. Einführung

Während photogrammetrische Vermessungen im Bereich der Grabungsdokumentation bereits seit einiger Zeit eingesetzt werden,[1] gibt es bisher wenige Studien zur Verwendbarkeit von Nahbereichsphotogrammetrie in Zusammenhang mit archäologischen Einzelfunden.[2] Im Gegensatz zu bisherigen Studien, die zumeist ausschließlich mobile Funde behandeln, welche ein methodisch breiteres Spektrum an Aufnahmetechniken zulassen, zielte das hier behandelte Projekt darauf ab, den Teil einer Wandmalerei, d. h. ein immobiles Objekt, zu vermessen, was die Methodenauswahl stark einschränkte. Vergleichbare Ansätze sind bisher nur für die Petroglyphen in Palpa (Peru),[3] einem römischen Mosaik in Cantillana (Spanien)[4] oder einer Deformationsmessung an der Bremer Hansekogge[5] publiziert. Anhand eines Modellprojekts an einer Pressbrokatapplikation in der Memminger Frauenkirche (Bayern) wurden deshalb die Möglichkeiten und Grenzen des Verfahrens der Nahbereichsphotogrammetrie getestet. Die zugehörigen Ergebnisse könnten dann auch auf die 3D-Dokumentation von kleinen archäologischen Fundstücken übertragen werden, die oftmals auch nur geringe Reliefunterschiede aufweisen.

1 Reinhard 2013. – Bofinger, Steffen 2014. – Benavides López et al. 2016. – Badillo, Myers, Peterson 2020. – Brandolini et al. 2020.

2 Frischer 2014. – Jagemann 2015. – Clini et al. 2016. – Neamţu, Comes, Popescu 2016. – Breuer et al. 2017. – Katsichti et al. 2019. – Magnani et al. 2020. – Rodríguez-Martin, Rodríguez-Gonzálvez 2020.

3 Lindstaedt et al. 2007.

4 Marín-Buzón et al. 2021.

5 Schmik et al. 2018.

Bisher werden zu diesem Zweck oft Streiflichtscanner eingesetzt, welche eine Auflösung von bis zu 10 µm liefern. So konnten hiermit beispielsweise Gefäße wie antike Vasen[6] oder der berühmte Tassilo-Kelch aus dem Stift Kremsmünster (Oberösterreich),[7] assyrische Keilschrifttafeln[8] oder Reliefs in Angkor (Kambodscha)[9] dreidimensional kartiert werden. Jedoch ist für dieses Verfahren ein teurer Spezialscanner notwendig, sodass Photogrammetrie eine kostengünstige Alternative darstellt.

Brokatstoffe waren im Mittelalter ein Zeichen für das Privileg hoher weltlicher und geistlicher Würdenträger.[10] Aufgrund dieses Stellenwerts ist es nicht verwunderlich, dass auch in der Malerei versucht wurde, Brokatstoff insbesondere zur Darstellung bedeutender Heiligenfiguren zu adaptieren.[11] Der sogenannte Pressbrokat stellt dabei das Verfahren dar, welches den echten Prunkstoff unter Darstellung der plastischen Struktur am realistischsten imitieren kann.[12] Zumeist wurde die Methode bei Gemälden (wie Altarbildern o. ä.) oder Skulpturen eingesetzt.[13] Im Bereich der Wandmalerei gibt es hingegen in Deutschland heute nur mehr wenige erhaltene Beispiele von Pressbrokatapplikationen. Neben der hier behandelten Frauenkirche in Memmingen sind dies die Kirche St. Martin in Oberwesel (Rheinland-Pfalz),[14] die Chorhalle des Doms zu Aachen (Nordrhein-Westfalen)[15] und die Margarethenkapelle des Konstanzer Münsters (Baden-Württemberg).[16] Es handelt sich hierbei somit um die erstmalige Erhaltung dieser Malereitechnik bei Kirchenfresken in Bayern. Entdeckt und dokumentiert wurde die Pressbrokatapplikation am Kanzelpfeiler der Frauenkirche in Memmingen 2005 durch Jan Menath (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, BLfD).[17] Im Anschluss wurde der innere Aufbau des Pressbrokats von der Firma „Labor Drewello & Weißmann" unter anderem mittels Querschliff analysiert.[18] Aufgrund der Lage der Malerei am Kanzelaufgang war es mit den Standardverfahren bisher immer nur möglich, den Pressbrokat partiell zu dokumentieren und zu erfassen. Somit gab es nie eine Gesamtaufnahme des Pressbrokats auf dem Gewand. Auch der Versuch der Kartierung mittels Streiflichtscanner scheiterte in diesem Fall, da sich die einzelnen Scans aufgrund fehlender Höhenunterschiede nicht zusammensetzen ließen. Erstmals gelang es nun im Jahr 2023 mit Hilfe einer Structure-from-Motion (SfM)-Aufnahme, den kompletten Bereich zusammenhängend und zudem in 3D zu erfassen. Neben der Dokumentation der Gesamtmalerei auf dem Kanzelpfeiler war ein wichtiger Bestandteil des Projekts auch die Analyse der Pressbrokatapplikation in Bezug auf die verwendete Werkzeugform. Die hochpräzise Aufnahme der Rillen und Erhebungen des Pressbrokats stellte dabei eine Herausforderung an das Verfahren des SfM dar, da unklar war, ob solch ultrafeine Strukturen sich überhaupt in 3D erfassen lassen. Auch an publizierten ähnlichen Projekten ist dazu wenig bekannt. Einzig eine SfM-basierte Erfassung von Rissen in einer Wandmalerei im Wiener Stephansdom[19] sowie die Dokumentation eines wenige Millimeter dickeren Farbauftrags im Bereich von Heiligenscheindarstellungen in der Kirche von Asinou (Zypern)[20] wurden hierzu publiziert. Beide Artikel beschreiben die Erfassung von Strukturen im Millimeterbereich mittels SfM. Hinzu kommt eine Publikation von erhaltenen Vorritzungen für eine frühere Wandmalerei in der Kirche St. Leonhard in Haging (Bayern, Landkreis Ebersberg), die mit Hilfe von terrestrischem Laserscanning durchgeführt wurde.[21]

2. Zur Lage und Geschichte der Memminger Frauenkirche

Die Frauenkirche liegt im Südosten der Memminger Altstadt direkt an der Stadtmauer und wurde erst im 14. Jahrhundert Teil der befestigten Stadt.[22] Zuvor war sie von einer Kirchhofmauer und einem Wassergraben umgeben.[23] Der älteste Kirchenbau im Bereich der Frauenkirche ist bereits für das 8./9. Jahrhundert überliefert, wobei der heutige Bau im Wesentlichen die gotische Frauenkirche darstellt, die 1456–1460 auf der romanischen Vorgängerbasilika errichtet wurde. Die Bedeutung der Memminger Frauenkirche im späten Mittelalter lässt sich daran erkennen, dass dort die Synoden des Kapitels Memmingen, zu denen auch das Kloster Ottobeuren gehörte, abgehalten wurden. Im Jahr 1504 besuchte sogar der deutsche Kaiser Maximilian I. bei seinem Aufenthalt in Memmingen eine Messe in der Memminger Frauenkirche. Bereits 1525 wurde jedoch die Reformation in Memmingen eingeführt und die Frauenkirche zur

6 Karl et al. 2022.
7 Cramer, Heinz 2019.
8 Bogacz, Mara 2022. – Homburg et al. 2022.
9 Schäfer et al. 2011.
10 Straub 1984.
11 Oellermann 1967.
12 Oellermann 1967. – Straub 1984.
13 Brachert 1964. – Straub 1984.
14 Knüpfer 2005.
15 Heinen et al. 2002.
16 Reiners 1955. – Kraus 1987. – Eberhardt 2007.
17 Menath 2021.
18 Drewello 2016.
19 Verhoeven, Santner, Trinks 2021.
20 Themistocleous et al. 2018.
21 Dobler 2013.
22 Braun 1914. – Breuer 1959.
23 Haffelder 2011.



Abb. 1. Kanzelpfeiler der Memminger Frauenkirche. – a. Foto mit Fresko der Maria mit Kind. Das Gewand der Maria ziert die Pressbrokatapplikation (Foto: R. Linck, BLfD). – b. Lage des Pfeilers innerhalb der Kirche markiert mit rotem Rechteck (Grundrissplan: verändert nach Breuer 1959). – c. Panoramaabwickelung aller Seiten des Kanzelpfeilers zur Visualisierung des gesamten Bildzyklus (Erstellung: R. Linck, BLfD).

Simultankirche erklärt, d. h. sie wurde durch beide Konfessionen genutzt. Nach einer zwischenzeitlichen Nutzung als Magazin während der Napoleonischen Kriege (1797–1805) wurde die Frauenkirche seit 1811 endgültig eine evangelische Pfarrkirche. Im 2. Weltkrieg erlitt sie eine Teilzerstörung, die bis 1954 wieder beseitigt wurde.[24]

Die heutige gotische dreischiffige Basilika wurde ab 1450 in Langhaus und Chor mit mittelalterlichen Wandmalereien verziert. Dieser spätgotische Freskenzyklus der Strigelschule gilt als bedeutendster in Süddeutschland und stellt noch heute den kunsthistorischen Wert der Kirche dar.[25] Die Wandmalereien wurden nach 1639 überdeckt und erst 1890–1894 wieder aufgedeckt und bis 1901 restauriert.[26] Das für die hier vorgestellte Untersuchung relevante Fresko befindet sich auf der westlichen Seite des Kanzelpfeilers (Abb. 1a–b). Dort ist Maria mit Kind dargestellt, die in einer Kapelle sitzt. Sie ist von Engeln umgeben, die auf Konsolen stehen oder aus Fensteröffnungen schauen. Zudem befindet sich auf der Nordseite des Pfeilers noch die Malerei eines von Engeln gehaltenen Teppichs (Abb. 1c).[27] Die Pressbrokatapplikation wurde dabei zur Darstellung des Mariengewands verwendet. Ursprünglich waren wohl alle Wandfresken der Frauenkirche mit Pressbrokat belegt, der jedoch im Zuge einer unsachgemäßen Restaurierung am Ende des 19. Jahrhunderts vermutlich nicht erkannt und deshalb zerstört wurde. Die zumindest partielle Erhaltung am Kanzelpfeiler ist der Tatsache zu verdanken, dass dieser Pfeiler damals nicht restauriert wurde.

3. Historische Einordnung und Bedeutung von Pressbrokat

Der Kunststil des Pressbrokats ist im Wesentlichen auf den deutschsprachigen Raum, Flandern und Spanien in der Zeit von 1140–1530 beschränkt.[28] Da sich heute keine zugehörigen Herstellungsutensilien erhalten haben, beschränkt sich die Kenntnis zur Technik auf Überlieferungen wie dem sogenannten Tegernseer Manuskript, auch *liber illuministarum* genannt, welches aus der Zeit um 1500 stammt.[29] Grundlage der Methode ist ein Model, das die gewünschte Verzierung, wie beispielsweise Riefen, Punkte, Blüten oder Halbmonde, zeigt.[30] Diese feinen Linien ahmen die im Original eingewebten Metallfäden und die Stoffstruktur des Brokats nach.[31] Zum Material des Models lässt sich nur spekulieren, da sich über die Jahrhunderte keine Vorlagen erhalten haben. Sie bestanden wohl entweder aus Metall oder Hartholz.[32] Einige Autor:innen halten Metallmodel für wahrscheinlicher, da die Rillen zumeist sehr exakt und gleichmäßig tief ausgeführt sind und diese Präzision nur im Metallstich erzielbar ist.[33] Viele Pressbrokatapplikationen haben jedoch einen abgerundeten, weichen Querschnitt, der bei Verwendung von Metall mit erheblichem Aufwand und nur mittels abgeflachten Werkzeugs hergestellt werden konnte. Deshalb tendieren andere Autor:innen eher zu einem Holzmodel.[34] Abschließend geklärt wurde diese Frage bisher jedoch nicht. Das Model wurde anschließend mit dünner Zinnfolie ausgelegt, die durch Schlagen und Reiben in die Rillen gedrückt wird.[35] Zur Dämpfung des Schlags wurde nasser Werg (d. h. Flachs- oder Hanffasern geringer Qualität, die bei der Verarbeitung der Pflanzenfasern als Abfall anfallen) verwendet, der zwischen Hammer und Folie gelegt und anschließend wieder entfernt wurde.[36] Darauf wurde eine dickflüssige Prägemasse aus Kreide, Papierfasern und Pigmenten in Leim, Harzen, Wachs oder Ölen aufgetragen.[37] Die Rückseite wurde mit Hilfe eines Messers glatt abgezogen, sodass eine einfach applizierbare dünne Folie entstand, die nur 1 mm Dicke oder weniger besaß.[38] Anschließend wurde die erkaltete feste Masse aus dem Model entnommen, auf der Oberfläche appliziert und die Oberseite vergoldet oder bemalt.[39] Die Zinnfolie zwischen Prägemasse und Model sorgte hierbei dafür, dass der Pressbrokat einfach entnommen werden konnte.[40] Größere, flächige Pressbrokatapplikationen wurden durch aneinandergesetzte und in Rapport hergestellte Einzelmodel generiert.[41]

4. Methodik von SfM, verwendete Messanordnung und Datenverarbeitung

4.1. Structure-from-Motion

Das hier für die 3D-Vermessung verwendete Verfahren Structure-from-Motion (SfM bzw. übersetzt „Struktur aus Bewegung“) beruht darauf, dass sich aufgrund der

24 Haffelder 2011.
25 Haffelder 2011.
26 Braun 1914. – Breuer 1959.
27 Breuer 1959. – Haffelder 2011.
28 Berger 1912. – Straub 1984. – Palm 2020.
29 Brachert 1964. – Hecht 1980. – Westhoff, Hahn 1996.
30 Westhoff, Hahn 1996.
31 Palm 2020.
32 Westhoff, Hahn 1996. – Fücker 2023.
33 Oellermann 1967.
34 Hecht 1980.
35 Hecht 1980. – Westhoff, Hahn 1996. – Chlumská, Šefců 2008.
36 Hecht 1980.
37 Oellermann 1967. – Hecht 1980. – Westhoff, Hahn 1996.
38 Oellermann 1967. – Straub 1984.
39 Oellermann 1967. – Hecht 1980. – Straub 1984. – Westhoff, Hahn 1996.
40 Straub 1984. – Chlumská, Šefců 2008.
41 Fücker 2023.

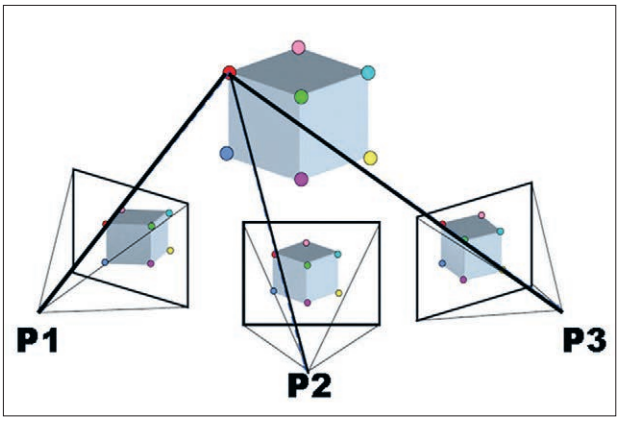


Abb. 2. Vereinfachtes Schema der Funktionsweise von Structure-from-Motion (© https://fr.wikipedia.org/wiki/Structure_from_motion#/media/Fichier:Sfm1.jpg, CC BY-SA 4.0, letzter Zugriff 17.10.2024).



Abb. 3. Foto der verwendeten Messanordnung bestehend aus Stativ mit horizontal verschiebbarem Arm und Kamera sowie Scheinwerfer zur Erzeugung von Streiflicht (im Hintergrund, ausgeschaltet) (Foto: T. Gericke, BLfD).

Bewegung der Kamera auch der Abstand zwischen zwei Bildern ändert, sodass dieser als Parameter zur Rekonstruktion des fotografierten Objekts verwendet werden kann. Es wird dabei von einer festen Geometrie ausgegangen, die aus unterschiedlichen Perspektiven und Standorten aufgenommen wird (Abb. 2).[42] Das Prinzip funktioniert somit ähnlich wie das stereoskopische Sehen beim menschlichen Auge, bei dem sich der Abstand zu einem Objekt ebenfalls mit der Augenbewegung ändert.[43] Deshalb ist eine sehr hohe Überlappung zwischen den Einzelaufnahmen von mindestens 70–80 % in alle Richtungen notwendig. Wichtig für eine erfolgreiche SfM-Aufnahme ist zudem die Qualität der Aufnahmen, neben einer hohen Auflösung sowie einer hohen Tiefenschärfe ist normalerweise auch eine Vermeidung von Schlagschatten empfehlenswert. Jedoch wurde auf Letzteres im Falle der hier vorgestellten Aufnahmen am Pressbrokat verzichtet. Anstelle dessen wurde ein extremes Streiflicht mittels eines starken Scheinwerfers flach von der Seite erzeugt, um die kleinen Rillen als Schattenwurf besser zu visualisieren (Abb. 3). Eine andere Art der Beleuchtung war aufgrund der Position der Wandmalerei an der engen Wendeltreppe zur Kanzel auch nicht praktisch umsetzbar. Die Einzelbilder werden im Anschluss in einer Spezialsoftware und einer leistungsfähigen Workstation anhand von identischen Punkten zu einem Gesamtmodell verknüpft, aus dem das Objekt dreidimensional rekonstruiert werden kann.[44] Über Fixpunkte und deren Abstände zueinander lässt sich daraus eine maßstäbliche Ansicht erstellen, die auch zu Kartierungszwecken geeignet ist. Hierfür wurden vier eindeutig in den Einzelaufnahmen erkennbare Passpunkte verwendet und deren exakter Abstand mit Millimetergenauigkeit mittels Zollstock ermittelt.

4.2. Verwendete Messanordnung

Die Aufnahmen des Pressbrokats wurden mit Hilfe einer handelsüblichen Systemkamera Panasonic Lumix GX800 mit einem Live-MOS-Sensor und 16 Megapixel Auflösung sowie einem Panasonic Lumix-Festbrennweitenobjektiv von 32 mm durchgeführt, was einer Brennweite von 64 mm im 35 mm-Äquivalent entspricht. Die Festbrennweite gewährleistet, dass die gewonnenen Aufnahmen alle die gleiche Brennweite haben, da nur dann eine Verarbeitung mittels SfM erfolgen kann. Um parallele Reihen an Fotos sicherzustellen, wurde die Kamera auf einem Stativ mit horizontal bewegbarem Auslegearm montiert (Abb. 3). Die waagrecht ausgerichtete Kamera wurde dann jeweils um 3 cm zwischen den Einzelfotos weiterbewegt. Insgesamt wurden so 39 parallele Spuren erzeugt und die notwendige Überlappung von mehr als 70 % zwischen allen Bildpaaren sichergestellt. Nur die höher gelegenen Bereiche der Malerei, die jedoch keine Pressbrokatapplikation mehr besitzen, mussten über einen schrägen Aufnahmewinkel erfasst werden, da das Stativ aufgrund der Treppe des Kanzelaufgangs nicht höher montiert und aus Platzgründen auch keine Leiter aufgestellt werden konnte. Die Datengrundlage für die

42 Torres et al. 2012.

43 Reinhard 2013.

44 Luhmann 2010.

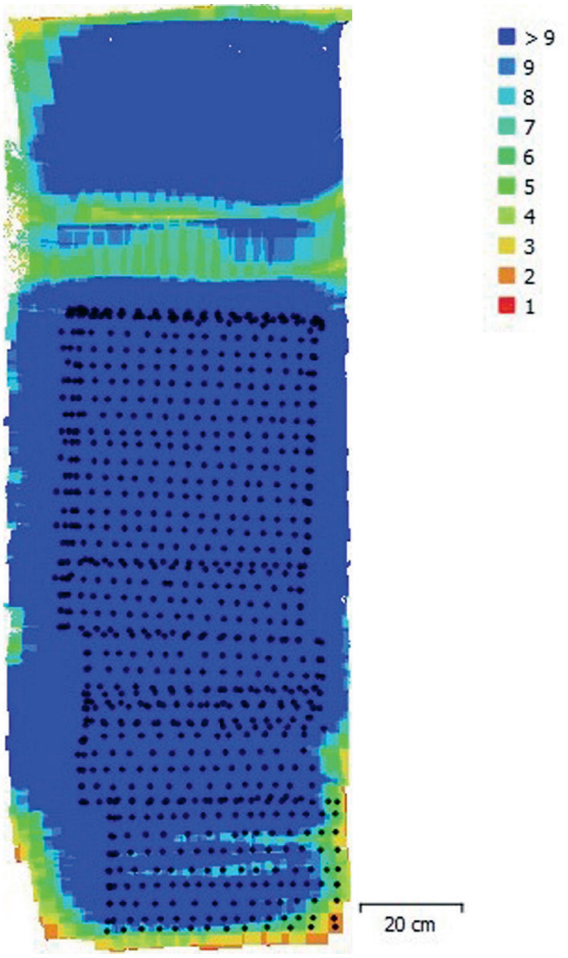


Abb. 4. Schematische Darstellung der Überlappung aller Einzelbilder der SfM-Vermessung des Pressbrokats, der im zentralen Bereich mit einer Überlappung von > 9 Einzelfotos liegt. Die reduzierte Überlappung Richtung oberen Bildrand resultiert daraus, dass die Kamera hier nur mehr nach oben geschwenkt und nicht das Stativ weiter nach oben ausgefahren werden konnte.

SfM-Verarbeitung der 2 × 0,5 m großen Malerei am Kanzelpfeiler waren insgesamt 886 Einzelfotos. Dies resultierte in einer Überlappung von mehr als neun Fotos in fast allen Bereichen des Freskos (Abb. 4). Nur am unteren Ende sowie am Übergang zwischen horizontaler und schräger Aufnahmegeometrie reduzierte sie sich auf eine immer noch ausreichend hohe fünf- bis siebenfache Überlappung.

4.3. Datenverarbeitung

Um aus den Einzelfotos ein 3D-Modell zu erzeugen, wurde die Software Agisoft Metashape Professional (Version 2.0.0.0 build 15597) auf einer Workstation HP Pavilion 790 mit Intel Core i7-Prozessor (16 GB RAM) und einer Grafikkarte NVIDIA GeForce GTX-1080 verwendet. Zunächst wurden die nicht relevanten Bereiche in den Einzelfotos maskiert und die durchschnittliche Qualität berechnet. Diese gibt Metashape mit 75,5 % scharfer Bereiche in den Fotos an. Die weiteren Prozessierungsschritte und -parameter waren wie folgt:

- Alignment:
  - Accuracy: highest
  - Key Point Limit: 40.000
- Dense Point Cloud:
  - Quality: high
  - Filtering mode: moderate

Als Resultat ergab sich eine Punktwolke mit 228 Millionen Punkten. Daraus wurde ein Oberflächenmodell sowie ein Orthofoto gerechnet, das in QGIS 2.18.23 und Golden Software Surfer 13 weiter analysiert wurde. Auf die Erzeugung eines Meshs wurde verzichtet, da dieses bei der Weiterverarbeitung keinen Mehrwert geboten hätte.

5. Resultate

Erstmals gelang es uns nun, eine hochauflösende und verzerrungsfreie Gesamtansicht der Malerei auf dem Kanzelpfeiler der Memminger Frauenkirche zu erstellen, die das komplette Kunstwerk der Maria mit Kind zeigt und nicht nur einzelne Ausschnitte (Abb. 5). Die Auflösung liegt dabei bei 0,4 mm/Pixel, sodass selbst kleinste Details erkannt und dokumentiert werden können. Somit ist nicht nur eine Kartierung und Analyse des Pressbrokats möglich, sondern es lassen sich auch weitere Erkenntnisse zu Malstil und Erhaltungszustand gewinnen. In Bezug auf den Pressbrokat lässt sich in der maßstäblich dargestellten Gesamtansicht aus Abbildung 5 die Gesamtfläche der erhaltenen Pressbrokatapplikation erfassen. Wie Abbildung 6 zeigt, haben sich insgesamt noch 32 cm² Pressbrokat in einer Vielzahl an einzelnen, mehr oder weniger großen Partien, erhalten. Es ist dabei eine Konzentration der erhaltenen Reste im oberen und mittleren Teil der Wandmalerei identifizierbar. Aufgrund der hohen Auflösung der Daten können diese Areale hochgenau kartiert werden und es ist zudem eine Unterscheidung in Pressbrokat und stellenweise nur mehr erhaltener farbiger Grundierung möglich. Die Größe der zusammenhängenden Pressbrokatareale schwankt zwischen 0,4 mm² und 7 cm², wobei die Teilbereiche im Schnitt 26 mm² groß sind. Anhand dieser Werte ist ablesbar, dass sich heute leider nur mehr sehr kleine Areale dieser kunsthistorisch bedeutenden Maltechnik erhalten haben.

Die SfM-Erfassung des Freskos ermöglicht zusätzlich eine dreidimensionale Darstellung der Oberflächentextur mit einer Auflösung von 0,8 mm/Pixel. Dadurch lassen sich eindeutig die ultrafeinen Erhebungen und Rillen des Pressbrokats identifizieren (Abb. 7a). Wie der Profilschnitt in Abbildung 7b zeigt, besitzen sowohl die Erhebungen der

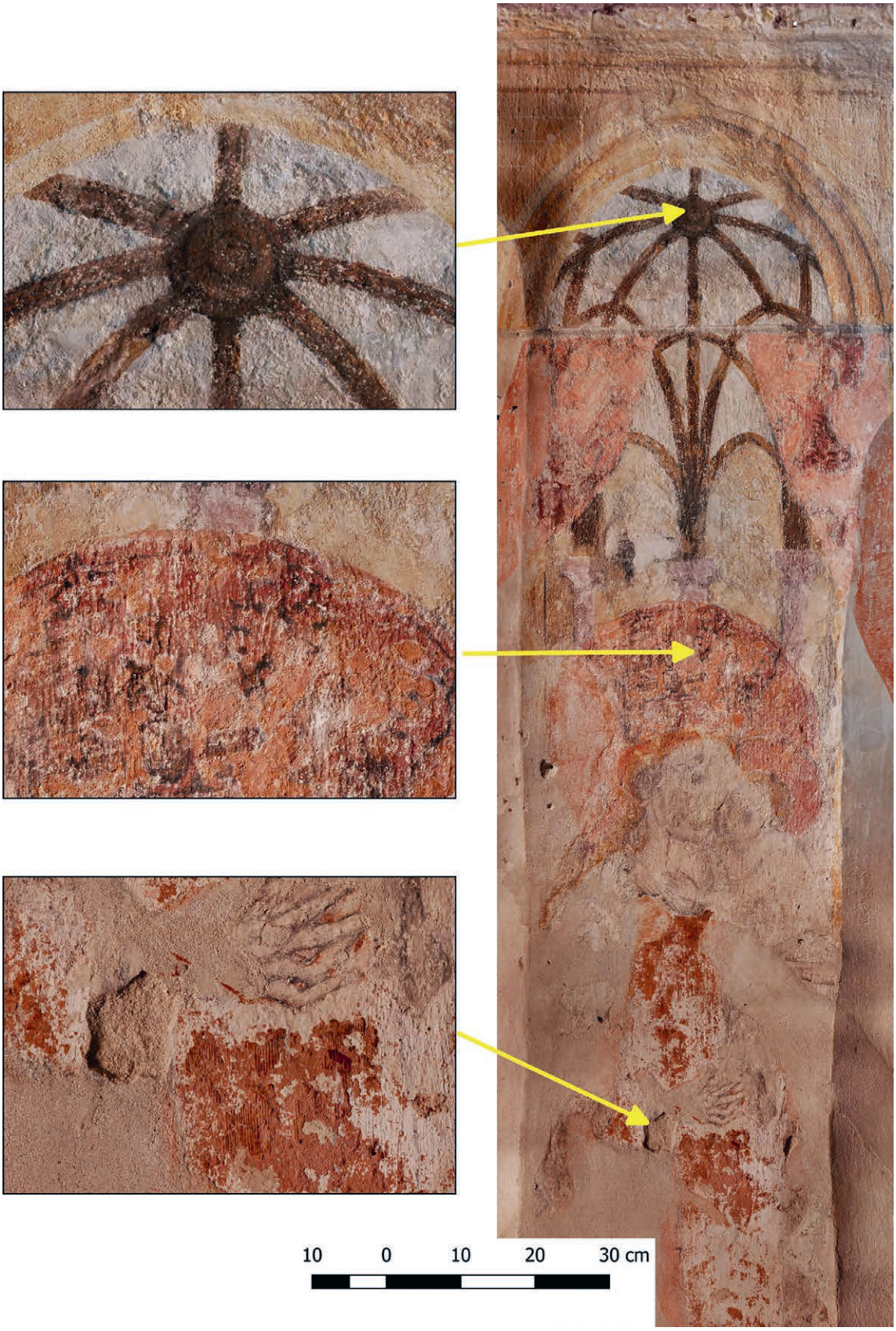


Abb. 5. Verzerrungsfreie Gesamtansicht des Marienfreskos auf dem Kanzelpfeiler der Memminger Frauenkirche. Die Ausschnitte dienen zur Visualisierung der hohen Auflösung von 0,4 mm/Pixel.

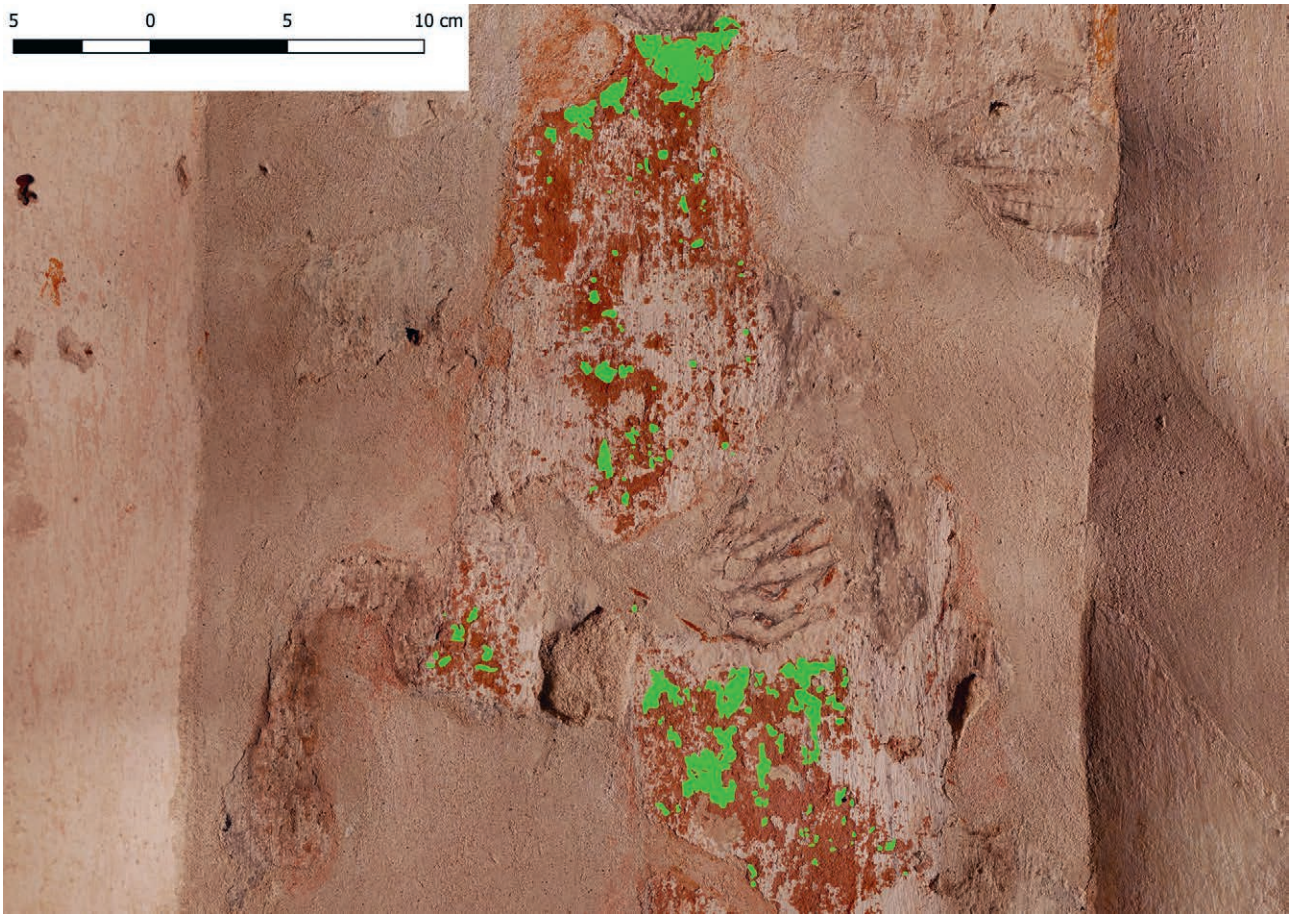


Abb. 6. Kartierung der Bereiche des Wandfreskos mit erhaltenen Pressbrokatresten in Hellgrün.

Applikation als auch die dazwischenliegenden Rillen eine Breite von 0,7 mm. Die Tiefe der Rillen beträgt nur wenige Zehntel Millimeter. Somit ist man definitiv im Bereich der Grenzen des Verfahrens angelangt, da die extrem schwach ausgeprägten Reliefunterschiede stellenweise bereits im Rauschen des Schummerungsbildes untergehen und damit teils nicht mehr eindeutig kartiert werden können. Dabei zeigt sich auch, dass der Erhaltungszustand des Pressbrokats insbesondere im unteren Teil der Wandmalerei noch relativ gut ist und die Reliefunterschiede hier besonders deutlich ausfallen. Unter Berücksichtigung der oben genannten Rillenbreite von 0,7 mm für den Pressbrokat in der Frauenkirche erhält man 14 Rillen pro Zentimeter. Laut Thomas Brachert oder Eike Oellermann wäre die Herstellung einer derartigen Applikation nur mit Hilfe eines Metallmodels möglich, da es im Mittelalter keine Möglichkeit gab, mehr als 6–10 Rillen pro Zentimeter in Holz zu ritzen.[45]

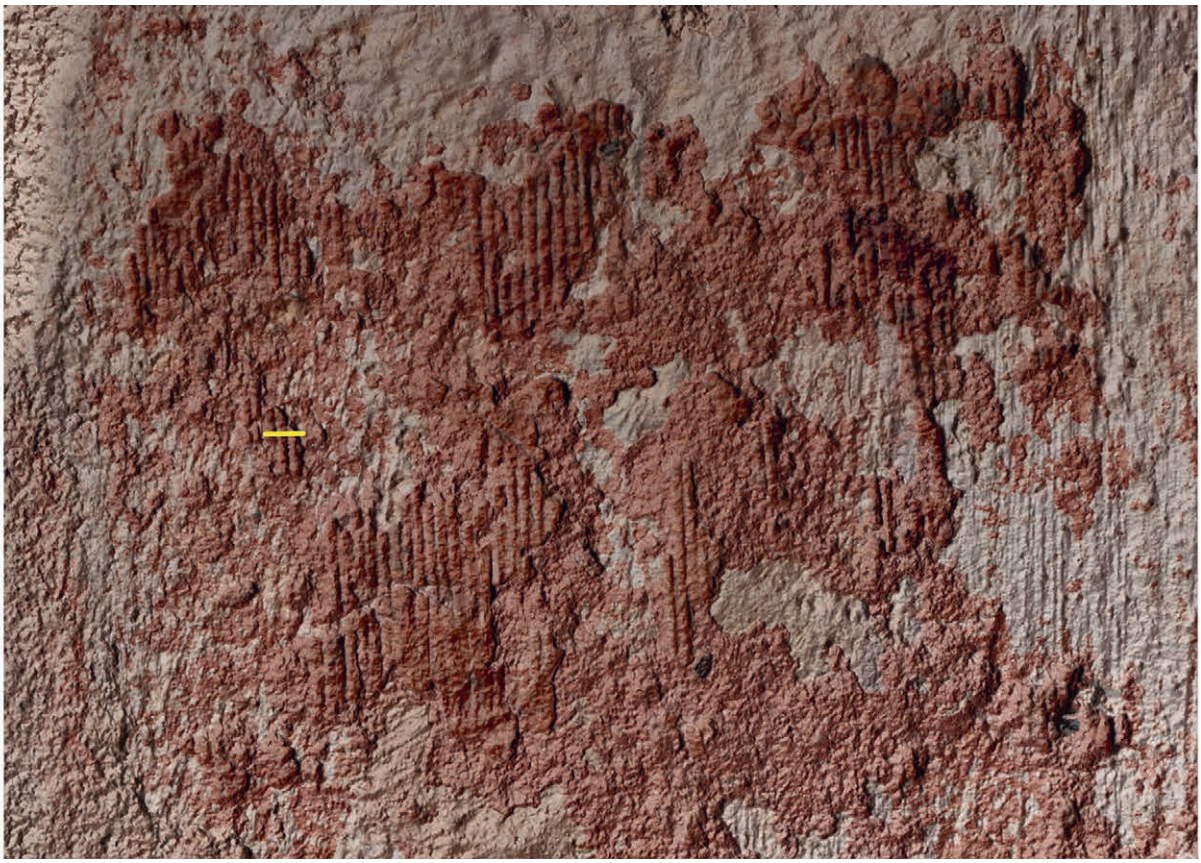
Dem widerspricht jedoch Brigitte Hecht mit der Behauptung, dass das Handwerksgeschick der mittelalterlichen Formschneider durchaus gut genug war, um mit entsprechenden Sticheln anstatt von Schnitzmessern auch feinere und engere Riefen mit bis zu 18 Rillen pro Zentimeter herzustellen.[46]

Anhand des verzerrungsfreien Profilschnitts durch den Pressbrokat soll auch versucht werden, einen Hinweis auf die Form des zur Herstellung der Rillen verwendeten Werkzeugs zu erlangen. Wie Abbildung 7b zeigt, handelt es sich sowohl bei den Erhebungen wie auch den Rillen dazwischen um eher flache und abgerundete Strukturen. Somit ist davon auszugehen, dass das verwendete Werkzeug ebenfalls eine eher runde Form besaß. In Frage käme für derartige U-förmige Rillen im Falle eines Holzmodel ein Schnitzmesser.[47] Damit dürfte es jedoch schwierig gewesen

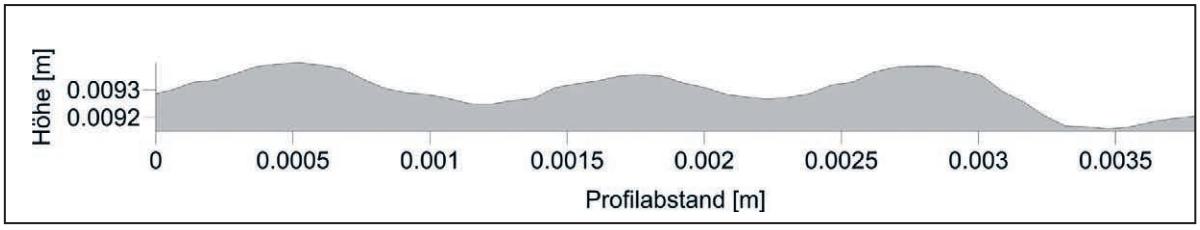
45 Brachert 1964. – Oellermann 1967.

46 Hecht 1980.

47 Hecht 1980.



a



b

Abb. 7. Schummerungsbild zur dreidimensionalen Kartierung der Pressbrokatoberfläche. –
a. Ausschnitt aus der verzerrungsfreien Gesamtansicht (halbtransparent überlagert mit RGB-Farbwerten) mit Profilschnitt in Gelb markiert. –
b. Querschnitt durch drei Pressbrokatrillen mit x-y-Achsenverhältnis von 1:1, d. h. ohne Überhöhung.

sein, Riefen in entsprechend engem Abstand herzustellen. Deshalb wurde entweder doch ein Metallmodel verwendet oder die Form der Rillen kann durch SfM leider nicht korrekt wiedergegeben werden, da das optische Auflösungsvermögen des verwendeten Kamera-Equipments erreicht wurde.

Die große Menge an Rohdaten wird, wie bei allen Messdaten der Arbeitsgruppe üblich, auf den internen Servern archiviert und steht damit auch zukünftig für weitere Analysen, z. B. mit neuer Software oder anderen Forschungsansätzen zur Verfügung. Die Ergebnisse können nun für die Restaurierung und Konservierung dieser in Bayern einzigartigen Wandmalerei genutzt werden.

6. Zusammenfassung

Die vorgestellten Ergebnisse der 3D-Vermessung des Pressbrokats in der Memminger Frauenkirche zeigen eindrucksvoll, dass selbst sehr feine Reliefunterschiede von wenigen Millimetern Breite und Tiefe mit Hilfe des SfM-Verfahrens hochauflösend dargestellt werden können. In dieser Methode steckt somit sehr viel Potential, auch für archäologische und kunsthistorische Fragestellungen, das bisher oft noch nicht ausgeschöpft wird. Bezogen auf den Pressbrokat in Memmingen ließen sich mit Hilfe der vorliegenden Daten einige bisher offene Fragen, wie die Gesamtverteilung und erhaltene Fläche der Applikation, erstmals beantworten. Auch Hinweise auf damals zur Herstellung verwendete

Werkzeuge konnten aus den Daten gewonnen werden. Dies zeigt einmal mehr das enorme Potential, das in solchen digitalen Datensätzen steckt.

Danksagung

Wir bedanken uns bei unserem Kollegen Dr. Jan Menath (BLfD, Referat „Restaurierung Bau- und Kunstdenkmäler") für die Initialisierung des Projektes und die fachliche Diskussion über die Ergebnisse. Zudem möchten wir Tatjana Gericke (BLfD, Referat „Zentrallabor & Geo-Erkundung") für ihre Hilfe bei den Aufnahmen vor Ort danken. Unser weiterer Dank gilt der Evangelisch-Lutherischen Kirchengemeinde „Unser Frauen" in Memmingen für die Erlaubnis, das Testprojekt in ihrer Kirche durchzuführen.

Literatur

Badillo, Myers, Peterson 2020

A. E. Badillo, J. A. Myers, R. J. Peterson, SfM photogrammetric field methods for historic burial excavations: the case of Bethel cemetery, Advances In Archaeological Practice 8/2, 2020, 151–161. doi: 10.1017/aap.2020.16.

Benavides López et al. 2016

J. A. Benavides López, G. Aranda Jiménez, M. Sánchez Romero, E. Alarcón García, S. Fernández Martín, A. Lozano Medina, J. A. Esquivel Guerrero, 3D modelling in archaeology: the application of structure from motion methods to the study of the megalithic necropolis of Panoria (Granada, Spain), Journal of Archaeological Science: Reports 10, 2016, 495–506. doi: 10.1016/j.jasrep.2016.11.022.

Berger 1912

E. Berger, Quellen und Technik der Fresko-, Oel- und Tempera-Malerei des Mittelalters von der byzantinischen Zeit bis einschließlich der „Erfindung der Ölmalerei" durch die Brüder van Eyck. München 1912.

Bofinger, Steffen 2014

J. Bofinger, C. Steffen, Die fliegende Kamera: Neue Methoden der archäologischen Fotodokumentation aus der Luft, Denkmalpflege in Baden-Württemberg 2/2014, 2014, 108–112.

Bogacz, Mara 2022

B. Bogacz, H. Mara, Digital Assyriology – advances in visual cuneiform analysis, Journal on Computing and Cultural Heritage 15/2, 2022. doi: 10.1145/3491239.

Brachert 1964

T. Brachert, Pressbrokat-Applikationen, ein Hilfsmittel für die Stilkritik, dargestellt an einer Werkstatt der Spätgotik, Jahresbericht des Schweizerischen Instituts für Kunstwissenschaft 1963, 1964, 37–47.

Brandolini et al. 2020

F. Brandolini, M. Cremaschi, G. S. Mariani, A. Zerboni, S. Lischi, M. Degli Esposti, SfM-Photogrammetry for fast recording of archaeological features in remote areas, Archaeologia e Calcolatori 31/2, 2020, 33–45. doi: 10.19282/ac.31.2.2020.04.

Braun 1914

F. Braun, Die Stadtpfarrkirche zu Unser Frauen in Memmingen: Ein Beitrag zur Geschichte des oberschwäbischen Kirchenbaus. Kempten – München 1914.

Breuer 1959

T. Breuer, Stadt und Landkreis Memmingen. München 1959.

Breuer et al. 2017

M. Breuer, R. M. Czichon, M. Koch, M. Lehmann, D. P. Mielke, Photogrammetrische 3D-Dokumentation von Nassholzfunden aus Oymaağaç Höyük/Nerik (Provinz Samsun/TR), Restaurierung und Archäologie 10, 2017, 47–62. doi: 10.11588/ra.2017.0.75392.

Chlumská, Šefců 2008

Š. Chlumská, R. Šefců, The tin-relief technique on the panel paintings of the Rakovnik, Rokycany and Litoměřice Altars. In: Technologia Artis 6/2008: Výtvarné a materiálové aspekty při hodnocení původu a stáří uměleckého díla. Prag 2008, 66–97.

Clini et al. 2016

P. Clini, N. Frapiccini, M. Mengoni, R. Nespeca, L. Ruggeri, SfM technique and focus stacking for digital documentation of archaeological artifacts. In: L. Halounova, V. Šafář, F. Remondino, J. Hodač, K. Pavelka, M. Shortis, F. Rinaudo, M. Scaioni, J. Boehm, D. Rieke-Zapp (Hrsg.), XXIII ISPRS Congress, Commission V, 12–19 July 2016, Prague, Czech Republic. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XLI-B5, Prag 2016, 229–236. doi: 10.5194/isprsarchives-XLI-B5-229-2016.

Cramer, Heinz 2019

A. Cramer, G. Heinz, 3D-Digitalisierung und Erstellung eines interaktiven 3D-Analysewerkzeugs. In: E. Wamers (Hrsg.), Der Tassilo-Liutpirc-Kelch im Stift Kremsmünster: Geschichte, Archäologie, Kunst. Schriften des Archäologischen Museums Frankfurt 32, Regensburg 2019, 41–48.

Dobler 2013

G. Dobler, Laserscanaufnahmen an den Wandmalereien der Kirche St. Leonhard in Haging, Denkmalpflege Informationen 154, 2013, 26–29.

Drewello 2016

R. Drewello, Analyseergebnis AN2924: Memmingen, Ev.-Luth. Stadtpfarrkirche. Unpublizierter Messbericht vom 18.07.2016.

Eberhardt 2007

T. Eberhardt, Die spätgotischen Wandmalereien am Grabmal des Bischofs Otto III. von Hachberg in der Margarethenkapelle des Konstanzer Münsters: Untersuchungen zum Bestand, Zustand und zum Konservierungskonzept. Diplomarbeit, Technische Hochschule Köln 2007.

Frischer 2014

B. Frischer, 3D data capture, restoration and online publication of sculpture. In: F. Remondino, S. Campana (Hrsg.), 3D Reconstruction and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage: Theory and Best Practices. British Archaeological Reports International Series 2598, Oxford 2014, 137–144.

Fücker 2023

B. Fücker, Materialität im Kontext: Studien zur Kunsttechnik spätmittelalterlicher Tafelmalerei aus Bayern, Österreich und Südtirol am Germanischen Nationalmuseum. Veröffentlichung des Instituts für Kunsttechnik und Konservierung am Germanischen Nationalmuseum 12, Nürnberg 2023.

Haffelder 2011

T. Haffelder, Unser Frauen Memmingen. Schnell Kunstführer Nr. 1404, Regensburg 2011.

Hecht 1980

B. Hecht, Betrachtungen über Pressbrokate: Rekonstruktionsversuche unter besonderer Berücksichtigung des sog. Tegernseer Manuskripts, Restauro 86/1, 1980, 22–49.

Heinen et al. 2002
S. Heinen, V. Krüsel, G. Maul, U. Riecke, S. Salomon, Die Restaurierung der Wandmalereien in der Aachener Chorhalle. In: U. Mainzer (Hrsg.), Die gotische Chorhalle des Aachener Doms und ihre Ausstattung: Baugeschichte, Bauforschung, Sanierung. Arbeitsheft der rheinischen Denkmalpflege 58, Petersberg 2002, 229–256.

Homburg et al. 2022
T. Homburg, R. Zwick, H. Mara, K.-C. Bruhn, Annotated 3D-models of cuneiform tablets, Journal of Open Archaeology Data 10/4, 2022, 1–8. doi: 10.5334/joad.92.

Jagemann 2015
E. Jagemann, Nahbereichsfotogrammetrie als Methode zur archäologischen Funddokumentation und -analyse. Masterarbeit, Freie Universität Berlin 2015.

Karl et al. 2022
S. Karl, P. Houska, S. Lengauer, J. Haring, E. Trinkl, R. Preiner, Advances in digital pottery analysis, Information Technology 64/6, 2022, 195–216. doi: 10.1515/itit-2022-0006.

Katsichti et al. 2019
V. Katsichti, G. Kontogianni, A. Georgopoulos, 3D documentation of frail archaeological finds using low-cost instrumentation. In: P. Grussenmeyer, A. Murtiyoso, H. Macher, R. Assi (Hrsg.), ISPRS TC II 6th International Workshop LowCost 3D: Sensors, Algorithms, Applications. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XLII-2/W17, Straßburg 2019, 157–164. doi: 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W17-157-2019.

Knüpfer 2005
D. Knüpfer, Die Wandmalerei „Heiliger Christophorus" in der Pfarrkirche St. Martin, Oberwesel: Umgang mit Folgeschäden eines historischen Trockenlegungsversuches mit Falzbaupappe. Diplomarbeit, Technische Hochschule Köln 2005.

Kraus 1987
F. X. Kraus, Die Kunstdenkmäler des Kreises Konstanz. Freiburg 1987.

Lindstaedt et al. 2007
M. Lindstaedt, T. Kersten, M. Sauerbier, J. Peterhans, P. Fux, Terrestrisches Laserscanning und digitale Photogrammetrie zur archäologischen Dokumentation der Petroglyphen von Chichictara in Peru. In: T. Luhmann, C. Müller (Hrsg.), Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik. Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2007. Heidelberg 2007, 328–337.

Luhmann 2010
T. Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie: Grundlagen, Methoden und Anwendungen. Berlin 2010.

Magnani et al. 2020
M. Magnani, M. Douglass, W. Schroder, J. Reeves, D. R. Braun, The digital revolution to come: photogrammetry in archaeological practice, American Antiquity 85/4, 2020, 737–760. doi: 10.1017/aaq.2020.59.

Marín-Buzón et al. 2021
C. Marín-Buzón, A. M. Pérez-Romero, M. J. León-Bonillo, R. Martínez-Álvarez, J. C. Mejías-García, F. Manzano-Agugliaro, Photogrammetry (SfM) vs. terrestrial laser scanning (TLS) for archaeological excavations: mosaic of Cantillana (Spain) as a case study, Applied Sciences 11/24, 2021, 11994. doi: 10.3390/app112411994.

Menath 2021
J. Menath, Studien zur Wandmalerei des 15. und 16. Jahrhunderts in Bayerisch-Schwaben/Allgäu. Dissertation, Hochschule für Bildende Künste Dresden 2021, https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-752558 (letzter Zugriff 17.10.2024).

Neamţu, Comes, Popescu 2016
C. Neamţu, R. Comes, D. Popescu, Methodology to create digital and virtual 3D artefacts in archaeology, Journal of Ancient History and Archaeology 3/4, 2016, 65–74. doi: 10.14795/j.v3i4.206.

Oellermann 1967
E. Oellermann, Zur Imitation textiler Strukturen in der spätgotischen Faß- und Flachmalerei, Bericht des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 25, 1967, 159–174.

Palm 2020
U. Palm, Das Pressbrokat: eine aufwändige Verzierungstechnik der Gotik, Landesmuseum Württemberg Blog, 10.12.2020, https://blog.landesmuseum-stuttgart.de/das-pressbrokat-eine-aufwaendige-verzierungstechnik-der-gotik/ (letzter Zugriff 17.10.2024).

Reiners 1955
H. Reiners, Das Münster Unserer Lieben Frau zu Konstanz. Die Kunstdenkmäler Südbadens 1, Lindau – Konstanz 1955.

Reinhard 2013
J. Reinhard, Structure-from-Motion-Photogrammetrie mit Agisoft PhotoScan: Erste Erfahrungen aus der Grabungspraxis. In: U. Lieberwirth, I. Herzog (Hrsg.), 3D-Anwendungen in der Archäologie. Berlin 2013, 17–44. doi: 10.17171/3-34.

Rodríguez-Martin, Rodríguez-Gonzálvez 2020
M. Rodríguez-Martin, P. Rodríguez-Gonzálvez, Suitability of automatic photogrammetric reconstruction configurations for small archaeological remains, Sensors 20, 2020, 2936. doi: 10.3390/s20102936.

Schäfer et al. 2011
A. Schäfer, H. Mara, J. Freudenreich, B. Breuckmann, C. Düfort, G. Bock, Large Scale Angkor Style Reliefs: High Definition 3D Acquisition and Improved Visualization Using Local Feature Estimation. 39th Annual Conference of Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), 12–16 April 2011. Beijing 2011.

Schmik et al. 2018
J. Schmik, A. Colson, H. Hastedt, T. Luhmann, Photogrammetrisches Monitoring und Deformationsanalyse der Bremer Hanse-Kogge. In: T. Luhmann, C. Schumacher (Hrsg.), Photogrammetrie, Laserscanning, Optische 3D-Messtechnik. Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2018. Offenbach 2018, 42–54.

Straub 1984
R. E. Straub, Tafel- und Tüchleinmalerei des Mittelalters. In: H. Kühn, H. Roosen-Runge, R. E. Straub, M. Koller (Hrsg.), Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei. Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken 1, Stuttgart 1984, 176–178.

Themistocleous et al. 2018
K. Themistocleous, M. Ioannides, S. Georgiou, D. Hadjimitsis, The innovative documentation of cultural heritage using H-BIM: case study of Asinou church. In: U. Michel, K. Schulz (Hrsg.), Earth Resources and Environmental Remote Sensing/GIS Applications IX. Proceedings of SPIE 10790. Bellingham, Washington 2018, 1079008. doi: 10.1117/12.2325453.

Torres et al. 2012
J. C. Torres, G. Arroyo, C. Romo, J. de Haro, 3D digitization using structure from motion. In: I. Navazo, G. Patow (Hrsg.), XII Spanish Computer Graphics Conference (CEIG) 2012, 12–14 September 2012. Jaén 2012.
Verhoeven, Santner, Trinks 2021
G. Verhoeven, M. Santner, I. Trinks, Bildbasierte 3D-Modellierung der Wandmalerei in der Bischofstorvorhalle im Wiener Stephansdom, Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege 75/1–2, 2021, 163–174. doi: 10.5281/zenodo.5029639.
Westhoff, Hahn 1996
H. Westhoff, R. Hahn, Verzierungstechniken in Malerei und Skulptur. In: H. Westhoff, R. Hahn, A. Kollmann, A. Klöpfer (Hrsg.), Graviert, Gemalt, Gepresst: Spätgotische Retabelverzierungen in Schwaben. Ulm 1996, 26–30.

Roland Linck
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege
Referat Z V „Zentrallabor & Geo-Erkundung“
Hofgraben 4
80539 München
Deutschland
roland.linck@blfd.bayern.de
orcid.org/0000-0002-8812-8732

Andreas Stele
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege
Referat Z V „Zentrallabor & Geo-Erkundung“
Hofgraben 4
80539 München
Deutschland
andreas.stele@blfd.bayern.de
orcid.org/0000-0001-7164-9315

Rezensionen / Reviews

John J. Shea, *The Unstoppable Human Species: The Emergence of Homo Sapiens in Prehistory.* Cambridge University Press, Cambridge 2023. 350 pages, 38 figures, 22 tables, and 11 boxes, paperback, ISBN 978-1108429084.

Any new book by John Shea is sure to catch the attention of Palaeolithic archaeologists and students alike. Suffice it to say, *The Unstoppable Human Species* is no exception to this rule. In a break away from his previous three books,[1] Shea considers more than the stone tool repertoire of prehistoric hominins. This book confronts the broader evidence of behaviours responsible for our species' global expansion and evolutionary success. In doing so, it presents a new 'survival archaeology' approach centred on 'how' questions rather than 'who' questions, providing a welcome counterpoint to marketable narratives on prehistoric identity generated by aDNA research. In essence, the big question asked is: how did prehistoric humans overcome essential survival problems as they spread across the globe? Shea tackles this question methodically in a twofold manner; firstly, by reviewing the evidence of hominin survival skills across space and time and secondly, by evaluating the role of migrations versus dispersals in the human diaspora. In this review I give focus to some of the material and arguments pertinent to these two themes.

As per its subtitle, the book's core focus is on *H. sapiens* and covers the unfolding expansion of the last ~300,000 years. In general, the author's thesis is straightforward: that our species' 'unstoppability' is not owed to a unique quality or cognitive capacity but to how it used its ancestral survival skills differently to prior and contemporary hominins who also possessed them, namely *H. heidelbergensis* and *H. neanderthalensis*. These survival skills include powerful precision grasping, endurance bipedalism, predictive hallucination, spoken language and hyper-sociality.[2] Shea develops this line of argument within an 'Integrative Ancestral Survival Skills Hypothesis' which proposes that *H. sapiens* used these skills in complex combinations to overcome major survival challenges common to all human primates, turning them into 'force multipliers vastly more than the sum of their parts'.[3] Such survival challenges are theorised to be first aid and medication, thermoregulation, hydration, nutrition, transportation, and communication.[4] This follows the author's 'lifelong interest'[5] in bushcraft and ancestral technology, and he is forthcoming about drawing upon non-peer-reviewed literature on bushcraft and wilderness survival to this end. Although an unconventional approach – like the near total omission of stone tool industry names or 'NASTIES'[6] – these skills and survival challenges are conceivably universal and therefore confer value on the comparative framework of analysis. Chapters 1–4 firmly situate this approach in the context of other sources of evidence and likewise introduce important concepts and themes in a way that is accessible to non-professional readers. The author's accompanying illustrations and tables, as throughout the book, supplement the text well and are a testament to his handiwork.

The bulk of the book[7] makes use of a survival archaeology approach to review the regional and chronological evidence of these skills among prehistoric humans. In doing so, it crystallises an approach previously published as a short communication[8] (readers will also learn from that entry that the term 'survival archaeology' was coined by Marilyn Johnson, although her name is absent in *The Unstoppable Human Species*). Each chapter deals with a specific major region (bar Chapter 8, devoted to Neanderthals at large and chapters 13–14, which are discussion oriented) and evaluates the hard evidence of survival strategies among dispersing groups. Given the rather pop-science style of some chapter titles (e.g. Chapter 6 – 'First Asians' or Chapter 9 – 'Early Eurasians'), these regional chapters can alternatively be summarised as follows: Chapter 5 – Africa, Chapter 6 – Southwest Asia, Chapter 7 – Southeast Asia, Chapter 9 – Northern Eurasia, Chapter 10 – The Americas, and Chapter 12 – The Pacific Islands. With each chapter, Shea reviews whether the evidence from each region and time period demonstrates an absence of any of the six ancestral survival skills among the three hominins of focus, to which it can mostly be said that observed material differences are 'matters of degree rather than of kind'.[9] This comparative approach makes for enjoyable reading and its accompanying

1 Shea 2013. – Shea 2017. – Shea 2020a.
2 pp. 74–80.
3 p. 82.
4 pp. 71–74.
5 p. xvi.
6 Shea 2014.
7 Chapters 5–10 and 12.
8 Shea 2020b.
9 p. 106.

arguments are largely convincing. Indeed, the synthesis of a global body of evidence in an instructive and fair way is no easy feat and the author should be complimented for this effort.

One slight pitfall in the above argument, however, is that direct evidence for some of these survival strategies across space and time is scant or entirely missing. To patch these empirical holes, the past existence of certain strategies is invoked as reasonable assumptions e.g. the use of containers for nutrition purposes or the use of watercraft as a method of transportation. True, if prehistoric humans were hafting tools using cordage it is therefore highly likely, if not certain, that they also made storage containers with organic materials. And as Shea correctly emphasises throughout the book, this absence of evidence is likely a function of preservation biases.[10] That said, it is a slight leap of faith to assert, for example, that *H. sapiens* 'almost certainly used watercraft' to disperse across northern Eurasia.[11] While future research has the potential to corroborate this statement, the current data precludes any certainty about the use of watercraft by dispersing groups (and less so about its ubiquity over such a large continental area). In Europe, for example, although it remains a valid hypothesis that is occasionally implied, there is currently no direct evidence that early *H. sapiens* dispersed across the continent using watercraft. Furthermore, it seems that once established, initial hunter-gatherer groups did not undertake short open-water crossings in the Mediterranean (e.g. the Strait of Gibraltar); given that, at present, the earliest example of an open-sea crossing is attributed to Sardinia circa 15,000 calBP.[12]

On a broader level, therefore, the absence of evidence for waterborne dispersals in places where we strongly expect them generates unresolved questions that form major lacunae in our understanding of Pleistocene watercraft use. As such, that prehistoric hunter-gatherers used watercraft to settle Sahul (Chapter 7) or quite possibly to disperse along a coastal route to the Americas (Chapter 10) – the timings of both of which are heavily debated – does not necessarily mean it happened elsewhere or later in time. The use of riverine and maritime watercraft may not have been common to all Late Pleistocene humans,[13] and thus it is difficult to agree with the argument that 'just as Early Eurasians almost certainly settled Northern Eurasia using watercraft, the peopling of the Americas required watercraft use too'.[14] The asymmetry of historical trajectories is an unassailable fact repeatedly upheld by the archaeological record and, incidentally, something that the author alludes to when he writes that 'behavioural variability is the common heritage of humanity'.[15]

Notwithstanding this technicality, the main arguments of this survival archaeology perspective will be of interest to researchers, to whom the book is partly (but not primarily) addressed. The overarching conclusion reached is that the archaeological record of *H. sapiens* beyond Africa does not demonstrate additions to the six survival skills in place among prior and contemporary hominins. Granted, evidence of some skills among these hominins and indeed early humans is sometimes elusive, and especially those rooted in organic materials. However, these instances are inconsequential for making two important points. First, that humans used these skills in intricate combinations in a way that other hominins did not, giving rise to, among other things, complex projectile weapons, textile baskets and containers, fishing implements, watercraft, medicinal recipes and art.[16] Second, compared to their Neanderthal contemporaries, humans devised improvements to thermoregulation, nutrition and communication that likely became consequential for their evolutionary success. Both points provide insight into why the archaeological record of humans in Eurasia is so distinct, which Shea supplements with a valid suggestion: competency tests. That is to say, an increase in group encounters required tests to demonstrate competence in technological practices (stone tools, ornaments, etc.), thereby resulting in strong selective pressures. In advancing this survival archaeology perspective, the book establishes a worthy counterargument to earlier texts that emphasised the role of socially mediated cognition or technology and information transmission in the evolutionary success of our species.[17]

Another strongpoint of the book lies in its second major theme of migrations versus dispersals in the global expansion of our species. In the introduction, Shea writes that the book 'challenges archaeology's use of migration as an explanation for past human population movements'.[18] Although his continuous evaluation of the evidence reads more as a critique of narratives generated by the media, popular science writers and geneticists,[19] and therefore less so of archaeologists, it is effective in providing a much-needed rebuttal

10 C.f. Kelly, Mackie, Kandel 2023.
11 p. 202.
12 Sondaar et al. 1986.
13 See Gaffney 2021.
14 p. 220.
15 p. 237.
16 p. 298.
17 E.g. Gamble 2013. – Hoffecker 2017.
18 p. 2.
19 E.g. Reich 2018.

of undying migrationist perspectives. Surprisingly or not, Palaeolithic archaeologists still use migration as an explanatory term for the spread of humans across the globe and at times opt to describe (in a rather outdated culture-historical fashion) said migrations as 'waves'.[20] Shea provides an excellent service to the discipline by methodically demonstrating that the population movements of the Late Pleistocene consisted of dispersals rather than migrations. In large part, this is because 'migrations require food production or its functional equivalent'[21] to sustain the large numbers of people that traverse great distances (i.e. ≥ 100 km). In making this important point, the book plugs a publication void that expanded after Clark's[22] essay on the topic.

At the same time, however, the argument on migration could have been strengthened by a greater qualification of the key terms. Definitions of migration, dispersal and transhumance are provided in Chapter 1 but without much explanation for the basis of these definitions or their material differences. For example, no justification is given for why dispersals only involve 'individuals or small groups' or result in social relations being 'reconfigured in destinations'.[23] Equally, the definition of migration provided does not consider whether migrations could operate as repeated small-scale movements (akin to dispersals) by large groups, rather than just long-distance journeys (≥ 100 km) involving hundreds of people. Unfortunately, it is not until much later in the book that the author touches upon this nuance with reference to the Bantu expansions of sub-Saharan Africa.[24] The complex character and variability of mobility is an aspect that is often highlighted by archaeologists of later prehistory when challenging simplistic statements about past population movements. As it happens, terms like migration and dispersal – which carry assumptions of self-reflexive journeys rarely unpacked – are terms that archaeologists project on the past and must therefore be qualified with theory and evidence.

In sum, this book takes hold of the question 'why us?' – a question at the bedrock of palaeoanthropological inquiry – and proposes a novel survival archaeology approach to understand *how* we came to be the 'unstoppable' species. To date there has been no attempt to examine our global expansion through the lens of human survival skills and John Shea succeeds in providing a thought-provoking and creative take on the subject. At a time when press-release science endangers due process and erroneous narratives of prehistory become engraved into the public imagination, we must also appreciate the arrival of this compact, hypothesis-driven piece of work. Its unconventionality and minor technical mishaps should not detract from its scholarship. *The Unstoppable Human Species* is a vibrant but no less scientific invitation to the discipline that is sure to catch the attention of a broad audience. In the words of the author himself, which may foreshadow the nature of archaeological interest: 'How many different kinds of "Mousterian" industries occurred in southern France? Nobody cares. How to not freeze or starve to death? Everybody cares.'[25]

20 E.g. Slimak 2023.

21 p. 256.

22 Clark 1994.

23 p. 8.

24 p. 252.

25 p. xvi.

References

Clark 1994

G. A. Clark, Migration as an explanatory concept in Paleolithic archaeology, Journal of Archaeological Method and Theory 1/4, 1994, 305–343.

Gaffney 2021

D. Gaffney, Pleistocene water crossings and adaptive flexibility within the Homo genus, Journal of Archaeological Research 29/2, 2021, 255–326.

Gamble 2013

C. Gamble, Settling the Earth: The Archaeology of Deep Human History. Cambridge 2013.

Hoffecker 2017

J. F. Hoffecker, Modern Humans: Their African Origin and Global Dispersal. New York 2017.

Kelly, Mackie, Kandel 2023

R. L. Kelly, M. E. Mackie, A. W. Kandel, Rapid increase in production of symbolic artifacts after 45,000 years ago is not a consequence of taphonomic bias, Journal of Archaeological Science, 160, 2023, 105885.

Reich 2018

D. Reich, Who We Are and How We Got Here: Ancient DNA and the New Science of the Human Past. Oxford 2018.

Shea 2013

J. J. Shea, Stone Tools in the Paleolithic and Neolithic Near East: A Guide. Cambridge 2013.

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.

Shea 2017

J. J. Shea, Stone Tools in Human Evolution: Behavioral Differences Among Technological Primates. Cambridge 2017.

Shea 2020a

J. J. Shea, Prehistoric Stone Tools of Eastern Africa: A Guide. Cambridge 2020.

Shea 2020b

J. J. Shea, Survival archaeology: a new agenda for Prehistory's future, The Society for American Archaeology Record 20/4, 2020, 17–20.

Slimak 2023
L. Slimak, The three waves: rethinking the structure of the first Upper Paleolithic in western Eurasia, PLOS ONE 18/5, 2023, e0277444.
Sondaar et al. 1986
P. Y. Sondaar, M. Sanges, T. Kotsakis, P. L. de Boer, The Pleistocene deer hunter of Sardinia, Geobios 19/1, 1986, 17–31.

Timothy Canessa
Department of Prehistoric and Historical Archaeology
University of Vienna
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Vienna
Austria
timothy.canessa@univie.ac.at
orcid.org/0000-0002-5216-7828

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 285–288
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s285

April Nowell, *Growing Up in the Ice Age: Fossil and Archaeological Evidence of the Lived Lives of Plio-Pleistocene Children*. Oxbow Books, Oxford 2021. 384 Seiten, 19 Schwarzweiß- und 28 Farbabbildungen, 7 Tabellen, Taschenbuch, ISBN 978-1789252941.

Die aktuelle Publikation von April Nowell, *Growing Up in the Ice Age*, beschäftigt sich mit Kindern und Jugendlichen, den Themen Schwangerschaft, Geburt und Erwachsenwerden im Plio-Pleistozän und unseren Möglichkeiten, diese in archäologischen Kontexten erkennen und verstehen zu können. Nowells Interesse an diesen Themen entwickelte sich graduell über Jahre hinweg und fand seinen (hoffentlich nur vorläufigen) Höhepunkt in diesem Buch.

Wenn man Mitglieder der heutigen mitteleuropäischen Gesellschaft fragen würde, wie sie sich eine Person aus dem Paläolithikum vorstellen, würden die meisten vermutlich einen erwachsenen Jäger, vielleicht noch eine erwachsene Sammlerin vor ihrem inneren Auge sehen (was in sich schon ein veraltetes, von semi-modernen Gesellschaftsvorstellungen geprägtes Bild darstellt). Wenige würden vermutlich Kinder sehen, nicht einmal Kinder selbst, obwohl diese, damals wie heute, einen so wichtigen und großen Teil unserer Gesellschaft einnehmen. Wie Nowell wiederholt betont, führe eine Vernachlässigung der Kinder in der archäologischen Forschung zu einer mangelhaften Interpretation der Vergangenheit. In der vorliegenden Publikation will sie darauf hinweisen, dass sich, obwohl es keine schriftlichen Zeugnisse in der Urgeschichte gibt, genug indirekte Nachweise finden lassen, welche explizit Kindern zugeordnet werden können.[1] Die Autorin beschäftigte sich bereits vor der Recherche zu diesem Band intensiv mit den Anfängen von Kunst, Symbolik und Sprache im Paläolithikum, der Kognition und dem Verhalten des Menschen sowie der Geschichte der archäologischen Theorie.[2] Diese Themen spiegeln sich auch umfangreich in ihrem 384-seitigen Werk wider, welches, nach sieben Kapiteln und circa 170 Seiten interessanter Diskussion und anregenden Illustrationen, auch eine umfassende Auflistung an fossilen Überresten subadulter Individuen aus dem Plio-Pleistozän beinhaltet. Einerseits kann *Growing Up in the Ice Age* als fesselnder Einstieg für Student:innen und andererseits als eine Darstellung und genaue Erläuterung der interdisziplinären Möglichkeiten der Erkenntnisgewinnung für Kolleg:innen des Faches fungieren.

Obwohl der Kinderanteil in prähistorischen Populationen auf 40 bis 65 % geschätzt wird, werden Kinder und ihre Bedeutung innerhalb der paläolithischen Gesellschaft in der Literatur selten erwähnt. Im ersten Kapitel nennt Nowell zunächst vier Hauptgründe, warum Kinder in archäologischen Studien nicht die gleiche Aufmerksamkeit erhalten wie Erwachsene. Erstens wurde, verglichen zu Adulten, bislang nur eine geringe Menge an fossilen Überresten subadulter Individuen in archäologischen Grabungen geborgen.[3] Zweitens wurden Kinder in der Vergangenheit oft nur als Erklärung für willkürliche und untypische Situationen im archäologischen Befund herangezogen, welche angeblich durch ihr Spielverhalten und ihre unausgereifte Verwendung von Gegenständen zustande gekommen sind. Weiter wurden sie als Hersteller von Objekten gesehen, die entweder schlecht gefertigt oder von den Forscher:innen nicht vollständig verstanden wurden.[4] Als dritter Grund wird die Annahme genannt, dass die vorhandenen archäologischen Fundstücke ausschließlich von erwachsenen Individuen hergestellt wurden. Kinder hätten aufgrund ihres angeblichen Mangels an Handlungsfähigkeit in der Gesellschaft keinen sichtbaren Beitrag geleistet. Jedoch blendet uns hier die moderne Vorstellung vom Kind als einem unselbstständigen und unschuldigen Geschöpf.[5] Der letzte Grund könnte sein, dass Kinder und ihr Leben in der Urgeschichte bereits seit Beginn der Forschungsgeschichte vernachlässigt wurden.[6] Im zweiten Kapitel benennt die Autorin das Erfolgsgeheimnis einer Spezies: die Fortpflanzung und in den meisten Fällen auch das Erreichen eines fortpflanzungsfähigen Alters der Kinder.[7] Sie rekonstruiert den Ablauf menschlicher Geburten im Paläolithikum und erläutert dessen Schwierigkeiten im Vergleich zu nichtmenschlichen Primaten.[8] Menschliche Säuglinge kommen mit nur etwa 30 % der Gehirngröße eines Erwachsenen zur Welt, können ihren Kopf nicht alleine halten und sich nicht selbst frei bewegen.[9] Deshalb benötigen sie, im Vergleich zu

1 S. 20.
2 Nowell, Kurki 2020. – Davidson, Nowell 2021. – Nowell, Cooke 2021. – Riede et al. 2021. – Nowell 2023.
3 S. 1.
4 S. 5.
5 S. 7.
6 S. 13.
7 S. 22.
8 S. 24.
9 S. 28.

anderen Säugetieren, durchgehende Betreuung. Sie müssen gefüttert werden, sauber und warm gehalten und getragen werden.[10] Nowell sammelte reichlich Hintergrundinformationen, um die Säuglingspflege und die Struktur früher Hominiden-Familien im Paläolithikum nachvollziehen zu können. Das bringt sie zur Entstehung, den biologischen Nachweisen und den Vorteilen des faszinierenden Phänomens der Großmutterschaft,[11] bei dem Frauen, im Gegensatz zu nichtmenschlichen Primaten, nach dem Ende ihrer Fruchtbarkeitsperiode weiterleben, um sich um ihre Enkelkinder kümmern zu können.[12] Das dritte Kapitel setzt sich damit auseinander, wie Kinder im archäologischen Kontext erkannt werden können. Als Beispiele werden Spielzeuge, Darstellungen von Kindern, Bestattungen und Geheimverstecke genannt und genauer besprochen.[13] Die Autorin setzt sich gründlich mit der evolutionären Entwicklung und den Nachweisen von spielerischem Verhalten bei Säugetieren, wie zum Beispiel Laufen, Klettern und dem Gebrauch von Gegenständen innerhalb dieser Phasen, auseinander. Spielen oder spielerisches Verhalten bringt meist einen positiven Effekt, wie Vergnügen und Lachen, mit sich. Aber dieses Verhalten ist auch überaus wichtig, um soziale Verbindungen zu stärken, Bewältigungskompetenzen zu entwickeln, motorische Fähigkeiten zu verbessern und zu lernen, sich um andere zu kümmern.[14] Im Gegensatz zu den meisten Spezies hören Menschen nicht auf zu spielen, nachdem sie geschlechtsreif geworden sind. Im darauffolgenden Part beschäftigt sich die Autorin mit Spielzeugen, welche die offensichtlichste Informationsquelle für Archäolog:innen über das Leben von Kindern sind. Als ältestes Spielzeug gilt ein einfacher Holzstab oder -stock, an welchen sich bestimmt auch etliche Leser:innen aus ihrer eigenen Kindheit erinnern können. Stöcke werden auch von Tieren als Spielzeug verwendet.[15] Was die Identifikation von Spielzeugen im Paläolithikum schwierig macht, ist, dass man für ihr Verständnis oft einen Kontext oder kulturelles Hintergrundwissen benötigt.[16] Als mögliche Spielzeuge im Paläolithikum nennt Nowell Thaumatropen (kleine runde Scheiben mit Abbildungen auf beiden Seiten, welche durch das Ziehen und Drehen einer Schnur, die durch ein zentrales Loch läuft, in Bewegung gebracht werden können), Rondelle (ebenfalls kleine runde Scheiben, welche meist abstrakte Muster, Tier- oder Menschdarstellungen, und oft eine Perforation aufweisen), Mensch- und Tierfiguren, Musikinstrumente und Tontafeln.[17] Auch Spielzeugversionen von Werkzeugen und Waffen werden als mögliche Kategorie genannt und werden oft im archäologischen Kontext Kindern zugeordnet.[18] Weiters beschäftigt sie sich mit raren Abbildungen wie Gravierungen und Figuren, die Kinder darstellen könnten.[19]

Eine der direktesten Möglichkeiten, Kinder in einem urgeschichtlichen Kontext sehen zu können, sind ihre Bestattungen. Die materiellen Beigaben, die sich bei menschlichen Überresten befinden, können mit größerer Sicherheit mit den bestatteten Kindern, ihrem Leben und der Gesellschaft, in der sie gelebt haben, in Verbindung gebracht werden als Objekte aus anderen archäologischen Kontexten. Aktuell sind mehr als 100 Bestattungen von subadulten Individuen aus dem Paläolithikum dokumentiert.[20] An diesen Bestattungen von Kindern und Jugendlichen kann man klare Unterschiede zu Erwachsenenbestattungen erkennen. Dies betrifft zum Beispiel den Ort der Bestattung und die unterschiedliche rituelle Behandlung.[21] Nowell geht auf ein paar Bestattungen genauer ein, wie die dem Neandertaler zugeschriebenen Bestattungen in Amud (Israel) oder Teshik-Tesh (Usbekistan) und dem Homo Sapiens zugeschriebenen Bestattungen in Höhlenfundstellen, wie der Grotte des Enfants (Italien) oder Skhul und Qafzeh Caves (Israel).[22] In vielen Fällen sind die Bestattungen von Kindern reich an Schmuckstücken, wie die der eineiigen Säuglinge von Krems-Wachtberg. Diese Bestattung sticht durch die hohe Anzahl von 53 Anhängern/Perlen aus Mammutelfenbein heraus. Bisher wurde angenommen, dass die Schmuckstücke ungetragen waren und/oder extra für die Bestattung der Zwillinge hergestellt wurden.[23] Neueste Untersuchungen, die im Sommer 2024 publiziert wurden, ergaben jedoch, dass mindestens die Hälfte der Anhänger Gebrauchsspuren aufweisen.[24]

Im letzten Teil dieses Kapitels geht Nowell auf den Raum ein, den Kinder in einer Gesellschaft einnehmen, und bringt mögliche Beispiele von Geheimverstecken, Spielhütten oder Rückzugsorten von Kindern in archäologischen Kontexten.[25] Weiters weist sie auf Funde und Abdrücke hin,

10 S. 33.
11 S. 45.
12 S. 38.
13 S. 46.
14 S. 47.
15 S. 48.
16 S. 49. – Milks et al. 2021, 6.
17 S. 49–57.
18 Milks et al. 2021, Tab. 1.
19 S. 55.
20 S. 57.
21 Zilhão 2005, 238.
22 S. 59.
23 S. 62.
24 Kaudela 2024, 65.
25 S. 65.

welche hinter engen Passagen von Höhlen gefunden wurden, die von ausgewachsenen Individuen nur sehr schwer oder gar nicht zu erreichen sind, aber vermutlich den natürlichen Entdeckungstrieb von Kindern anregen konnten.[26] Höhlen waren außerdem immer schon eine gute Quelle für paläolithische Fußabdrücke. Von diesen kann man nicht nur die Höhe, das Gewicht, das biologische Geschlecht und das Alter einer Person ablesen, sondern sie zeigen auch, wo und in welcher Weise sich die Kinder fortbewegt haben.[27]

Im vierten Kapitel wird das Erwerben von Fähigkeiten und Handwerk im Paläolithikum am Beispiel der Steingerätetechnologie erläutert. Die Autorin erklärt, wie man an typischen Fehlern bei der Herstellung von Silexwerkzeugen einen Novizen erkennen kann.[28] Diese werden oft als Subadulte gesehen, da vermutet wird, dass das Erlernen der Silexbearbeitung im Paläolithikum bereits früh begonnen hat.[29] Novizen produzieren eine große Menge an Silex-Abfall in der Phase ihres Lernprozesses, welche ihre Steingeräteproduktion von der von erfahrenen Personen unterscheidet.[30] Die typischen Merkmale der Lehrlinge können von Archäolog:innen durch drei unterschiedliche Ansätze erkannt werden: experimentelle Reproduktion und Vergleich mit archäologischem Material, Zusammenpassungen und Rekonstruktion der Operationsketten von Steingeräteinventaren sowie der Vergleich in der Ethnografie.[31] Merkmale sind zum Beispiel charakteristische Fehler, ineffizientes Arbeiten und morphologische Variabilität, Ort der Herstellung, Qualität des Rohmaterials, wiederverwendetes Material, Vorgehensweise und Größe des Endprodukts.[32] Nowell geht weiters auf das mögliche Alter und Geschlecht von Novizen und deren gesellschaftliche Einbettung, ganz besonders wie und von wem sie gelernt haben, ein.[33]

Im nachfolgenden Kapitel 5 begibt sich die Autorin in ein thematisches Gebiet, das heute nicht mehr oder nicht mehr leicht zu fassen ist: Geschichten und „Kunst" im Paläolithikum.[34] Dabei stützt sie sich stärker auf ethnografische Quellen, um einen Eindruck von Geschichten, Musik und Tanz in der damaligen Gesellschaft zu bekommen. Nowell deutet darauf hin, dass diese Aktivitäten tief im Menschen verwurzelt sind und diese Wurzeln vermutlich schon bis ins Paläolithikum zurückreichen. Die Geschichten könnten abends am Lagerfeuer erzählt worden sein, begleitet von Musik und Tanz. Solche Aktivitäten könnten nicht nur einen unterhaltenden, sondern auch einen großen pädagogischen Wert gehabt haben.[35]

Im Kontext der paläolithischen Felskunst können Kinder und Jugendliche mit der Hilfe von unterschiedlichen Methoden, wie dem Messen der Handgrößen oder der Fingerbreiten, anhand ihrer Handabdrücke und -negative sowie Fingerabdrücke und -zeichnungen identifiziert werden.[36] Kinder zeichneten selbst Bilder und Symbole, halfen Erwachsenen dabei oder wurden von Erwachsenen hochgehoben, um Abdrücke und Zeichnungen hinterlassen zu können.[37] Auch in der „Kunst" findet die Autorin Hinweise auf Novizen: durch die falsche Verwendung von Werkzeugen oder durch unsauberes Arbeiten beim Gravieren von Knochen, Geweih und Elfenbein.[38] Eine weitere Fundgattung, die der paläolithischen Kunst zugeordnet wird, sind Lehm- oder Tonfiguren.[39] Ein interessantes Beispiel für das Mitwirken von Kindern in diesem Bereich gibt die Autorin mit der weiblichen Figurine der jungpaläolithischen Fundstelle Dolní Věstonice. Auf dem Rücken der gebrannten Tonfigur wurde ein Fingerabdruck entdeckt, welcher einem 7 bis 15 Jahre alten Kind bzw. Jugendlichen zugeordnet wurde.[40]

Im letzten Teil dieses Kapitels geht sie auf Kleidung und Schmuck im Paläolithikum ein. Informationen über Textilien und Kleidung beziehen wir hauptsächlich aus Abdrücken in Ton und durch die Lage von Schmuck in Bestattungen.[41] Die Gemeinschaft investierte damals eine Menge Zeit in die Herstellung von diesen nicht alltags- oder lebensnotwendigen Objekten. Schmuck wurde, wie bereits erwähnt, gebraucht oder ungebraucht und in großer Zahl den Bestattungen von Kindern beigelegt.[42]

Das sechste Kapitel befasst sich mit der Adoleszenz im Paläolithikum, einer Phase des menschlichen Lebens, die noch weniger erforscht ist als die Kindheit.[43] Nowell erläutert die biologischen Merkmale wie den Wachstumsschub, die Geschlechtsreife, die sich verändernden Schlafgewohnheiten und die kognitiven Merkmale.[44] Weiters schreibt sie

26 S. 67, 72.
27 S. 67.
28 S. 79.
29 S. 82.
30 S. 78.
31 S. 82.
32 S. 85.
33 S. 95.
34 S. 104.
35 S. 116.
36 S. 117.
37 S. 118, 121.
38 S. 126.
39 S. 127.
40 S. 132.
41 S. 139.
42 S. 142.
43 S. 147.
44 S. 147–151.

über die sozialen und kulturellen Merkmale von Jugendlichen, wobei sie sich intensiv mit ethnografischen Analogien befasst. Die Jugend ist eine wichtige Phase in der menschlichen Entwicklung, in der vor allem soziale Fähigkeiten und Umgangsweisen erlernt werden.[45] In Bestattungen sind Jugendliche durch den für Menschen einzigartigen Wachstumsschub des Skeletts leicht zu erkennen.[46] Oft wurden sie in Mehrfachbestattungen, mit angeborenen pathologischen Auffälligkeiten oder Hinweisen auf einen unnatürlichen Tod, aufgefunden.[47]

Das letzte Kapitel, Kapitel 7, widmet Nowell der Wichtigkeit des Studiums von Kindern im Paläolithikum. Dabei betont sie, dass die Evolutionsbiologie Kinder als treibende Kraft der kulturellen und biologischen Evolution ansieht, und beschäftigt sich mit dem Konzept der Nischenkonstruktion als Modell, um die Rolle von Kindern in der Entwicklung der Hominini zu verstehen.[48] Dieses Konzept bezeichnet einen ökologischen Prozess, bei dem Organismen ihre Umwelt, zum Beispiel durch ihre Aktivitäten und Entscheidungen, ändern und sie den eigenen Bedürfnissen anpassen.[49] Damals wie heute konsumieren, produzieren und leiten Kinder und Jugendliche Informationen wie kulturelles Wissen weiter, indem sie entscheiden, was und von wem sie lernen. Mit diesen Entscheidungen bilden und gestalten sie ihr Umfeld. Am Beginn erwähnt Nowell, dass Kinder in der Archäologie bis jetzt noch zu wenig untersucht wurden, jedoch kann es nicht an einem Mangel an Datenmaterial liegen, wie ihre eigene Kollektion beweist. Sie stellt fest, dass in der Vergangenheit der Fokus lediglich meist auf den menschlichen Überresten lag und nicht darauf, was uns andere Quellen über das Leben, das diese Kinder gelebt hatten, verraten können.[50]

Durch ihre gründliche und umfangreiche Recherche in etlichen Nachbardisziplinen bringt Nowell gut fundierte Theorien, die sie mit zahlreichen archäologischen Beispielen weiter stützt. Dabei erläutert sie psychologische, kognitive, evolutionäre, genetische und ethnografische Hintergründe, was dem Werk einen abwechslungsreichen und tiefgründigen Charakter verleiht. Die unterschiedliche Gewichtung von direkten archäologischen Quellen (menschliche Überreste, Hand-, Fuß- und Fingerabdrücke) und indirekten archäologischen Quellen in der Interpretation der Vergangenheit wird verständlich gemacht, verschwimmt jedoch leider manchmal im Leseprozess.[51] Wie sie selbst erwähnt, bezieht sich ihre Forschung geografisch überwiegend auf Europa. Die Menge an Informationen, die sie in diesem Raum gesammelt hat, erfüllt jedoch den Rahmen ihres Werkes zur Genüge. Ihre Publikation gewann den Buchpreis 2023 der European Association of Archaeologists (EAA), wo ihr Werk als „maßgeblicher Beitrag zu diesem noch wenig erforschten Aspekt (Kinder) der paläolithischen Gesellschaften“ beschrieben wird.[52] Nowells Buch wird deutlichen Einfluss auf den Charakter der zukünftigen archäologischen Forschung haben. Dabei sollte der Fokus natürlich auf Kinder selbst, aber noch mehr auf den sozialen Aspekt dieses Themas, nämlich das Leben beziehungsweise das Aufwachsen von Kindern im Paläolithikum, gerichtet werden.[53] Diese Ansicht spiegelt sich auch in ihrer Wahl des Titels ihres Werkes wider: „Growing Up in the Ice Age“.

45 S. 151–157.
46 S. 146.
47 S. 157.
48 S. 164.
49 Odling-Smee, Laland, Feldman 1996, 641.
50 S. 170.

51 Cordoş 2018, 168–170.
52 EAA Book Prize 2023 Winners, https://www.e-a-a.org/EAA/Navigation_Prizes_and_Awards/Book_Prize_2023_Winner.aspx (letzter Zugriff 9.8.2024).
53 Lillehammer 2015, 82.

Literatur

Cordoş 2018
C. Cordoş, Aspects regarding children and adolescents in the Upper Paleolithic. In: C. M. Lazarovici, A. Berzovan (Hrsg.), Questiones Praehistoricae. Studia in honorem Professoris Vasile Chirica. Bucureşti – Brăila 2018, 163–176.

Davidson, Nowell 2021
I. Davidson, A. Nowell, Making Scenes – Global Perspectives on Scenes in Rock Art. New York 2021.

Kaudela 2024
V. Kaudela, The adornments of the Gravettian site Krems-Wachtberg in chronological and techno-cultural context, Přehled výzkumů 65/1, 2024, 57–83.

Lillehammer 2015
G. Lillehammer, 25 years with the ‘child’ and the archaeology of childhood, Childhood in the Past: An International Journal 8, 2015, 78–86.

Milks et al. 2021
A. Milks, S. Lew-Levy, N. Lavi, D. E. Friesem, R. Reckin, Hunter-gatherer children in the past: an archaeological review, Journal of Anthropological Archaeology 64, 2021, 1–6.

Nowell 2023
A. Nowell, Oral storytelling and knowledge transmission in Upper Paleolithic children and adolescents. In: V. Forte, N. Castañeda, F. Romagnoli (Hrsg.), Skill Development and Knowledge Transmission, Journal of Archaeological Method and Theory 30, Special Issue, 2023, 9–31.

Nowell, Cooke 2021
A. Nowell, A. Cooke, Culturing the body: adornment and ornamentation. In: A. Lock, C. Shina, N. Gontier (Hrsg.), Oxford Handbook of Human Symbolic Evolution. Oxford 2021, 1–32.

Nowell, Kurki 2020
A. Nowell, H. Kurki, Moving beyond the obstetrical dilemma hypothesis: birth, weaning and infant care in the Plio-Pleistocene. In: S. Halcrow, R. Gowland (Hrsg.), The Mother-Infant Nexus in Anthropology: Small Beginnings, Significant Outcomes. New York 2020, 173–190.
Odling-Smee, Laland, Feldman 1996
J. Odling-Smee, K. N. Laland, M. W. Feldman, Notes and comments – niche construction, The American Naturalist 147/4, 1996, 641–648.
Riede et al. 2021
F. Riede, M. Walsh, A. Nowell, M. Langley, N. N. Johannsen, Constructing the niches of and for innovation: play objects and object play from a niche construction perspective, Evolutionary Human Sciences 3, 2021, 1–19.
Zilhão 2005
J. Zilhão, Burial evidence for the social differentiation of age classes in the early Upper Palaeolithic. In: D. Vialou, J. Renault-Miskovsky, M. Patou-Mathias (Hrsg.), Comportements des hommes du Paléolithique moyen et supérieur en Europe: territoires et milieux. Liège 2005, 231–241.

Veronika Kaudela
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Universität zu Köln
Weyertal 125
50931 Köln
Deutschland
&
TraceoLab
Université de Liège
Quai Roosevelt, 1B (Bât. A4)
4000 Liège
Belgien
veronika.kaudela@oeaw.ac.at
orcid.org/0000-0001-8091-6059

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 289–293
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s289

Harald Meller, Johannes Krause, Wolfgang Haak, Roberto Risch (Eds.), *Kinship, Sex, and Biological Relatedness: The Contribution of Archaeogenetics to the Understanding of Social and Biological Relations.* 15. Mitteldeutscher Archäologentag vom 6. bis 8. Oktober 2022 in Halle (Saale). Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 28. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Heidelberg 2023. 343 pages, 33 b/w and 137 colour figures, 23 tables, hardcover, ISBN 978-3948618667.

From 6–8 October 2022, leading specialists in the study of kinship in archaeological populations gathered in Halle for the 15th Archaeological Conference of Central Germany, on the theme 'Kinship, Sex, and Biological Relatedness: The contribution of archaeogenetics to the understanding of social and biological relations'. The geneticists Wolfgang Haak and Johannes Krause from the Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology in Leipzig and the archaeologists Roberto Risch of the Universidad Autónoma de Barcelona and Harald Meller of the Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle coordinated the scientific meeting and the publication of this book. The aim of the conference was to discuss the theoretical and methodological foundations of this emerging field of study, which has been growing steadily in recent years.[1] Archaeogenetic studies are providing new and exciting data on the structure and residence patterns of populations that inhabited Europe during prehistory. Although certain archetypes recur throughout much of this period, the record continues to show exceptions, indicating that we are still far from understanding the complex and diverse mechanisms of organisation within these populations. Precisely for this reason, another challenge of this conference was to try to capture, through contributions from various disciplines, the different possible approaches to the slippery notion of kinship.[2] The definition of this concept occupies the first pages of the extensive bilingual English-German introduction provided by the book's coordinators.

The interdisciplinary intention of this volume is evident from the outset. The first section, titled 'Interdisciplinary Reflections', features contributions from two social anthropologists, an archaeologist, a historian, and a geneticist. They provide their views, including criticism, on recent studies of kinship and the sometimes-challenging relationship between geneticists, archaeologists, and anthropologists. Criticism has been directed at the extreme rigidity of pedigrees that classify individuals as if they were animal breeds (Tatjana Thelen, Chapter 1)[3] and at the system of publication for these studies in high-impact scientific journals, for prioritising impact over interpretations based on the archaeological record (Aylwyn Scally, Chapter 5).[4] In addition to providing constructive criticisms that can aid a better understanding among researchers from different branches, these initial chapters offer a readable overview of the evolution of kinship studies from anthropology and archaeology. Furthermore, they also provide some ideas on how to approach the analysis of kinship studies to gain a comprehensive view of this phenomenon.

Following these reflections, the section on methods is presented. This segment might be somewhat challenging for readers not specialized in archaeogenetics, since some parts are overly technical. It is important to note that chapters 7 and 8, written by Torsten Günther and Harald Ringbauer respectively, are exclusively in German, which may pose a challenge for some readers. This section discusses some of the latest software programs launched for detecting kinship relations in ancient DNA samples. Although this information may serve as a reference for archaeologists considering conducting such studies, it is important to note that, due to the rapid advances in the field of archaeogenetics, the information contained in these chapters may soon become out of date, as new methods are continually being published. Fortunately, not everything in this section is software. For instance, Kurt Alt's research on odontological morphological traits (Chapter 6) presents a reliable alternative to genetics that remains valuable in situations where genetic material is not well preserved and allows comparison with contemporary populations. Of particular relevance is also the chapter by Ronny Friedrich, Ken Massy and Philipp W.

1 p. 9.
2 pp. 10–17.
3 p. 31.
4 p. 62.

Stockhammer, which demonstrates the potential of combining the Bayesian model and the pedigrees to adjust radiocarbon dating in periods where the calibration curve is flat, such as on the Hallstatt Plateau.[5] This model can also be useful in scenarios where the calibration curve exhibits multiple peaks, enabling precise determination of the duration of different generations within a family.

The bulk of the book is devoted to presenting 14 case studies covering different chronologies and sample sizes. Most of these cases, although unpublished at the time of the conference, had already been published in peer-reviewed journals by the time this monograph was released. Nevertheless, the value of reading them is not diminished, as this format allows much more space for discussion or description of the archaeological context of the samples. As noted by Scally in Chapter 5, high-profile journal publications require condensed papers with minimal discussion.[6] Contextual information is often found in the supplementary data, which can be tedious to navigate. Furthermore, although these works have already been published, it is highly beneficial and practical to have them compiled into a single volume, containing most of the recent publications on kinship relations in prehistoric Europe. Reading through these works in one go helps to identify consistent patterns in many studies, including those that are often overlooked, as well as the exceptions that make this line of research so compelling. In conclusion, these papers can be constructive for both researchers focusing specifically on a certain topic and non-specialists seeking a general overview of kinship studies in prehistory.

The case studies are organized chronologically, with chapters grouped into blocks with somewhat curious designations. The first block is called the Stone Ages, and covers one chapter dedicated to the Palaeolithic period, another to the Mesolithic (Chapter 13), two to the Neolithic (14 and 15), and even two chapters on the Copper Age (16 and 17) are included. These are short chapters, very easy and entertaining to read, which also benefit from careful graphic support, typically displaying the context of the tombs, some spectacular burial goods and graphics depicting pedigree reconstructions. The works presented in this section range from highly specific case studies such as the discovery of the famous double Gravettian burial of two newborns in Krems-Wachtberg, Austria (Christine Neugebauer-Maresch et al., Chapter 11, written in German), or the Mesolithic grave of a shaman and a child in Bad Dürrenberg, Germany (Jörg Orschiedt et al., Chapter 12), to much broader studies like Niels N. Johannsen's work on socio-economic organization in the Globular Amphora network (Chapter 15).

The Stone Ages give way to the Bronze Age, where another four case studies on kinship in populations from different sites in Central Europe are presented. These chapters have a structure very similar to those in the previous section, mostly comprising studies already published in specialized journals and others published during the editing process of this book.[7] In this section, the work of Katharina Rebay-Salisbury et al. (Chapter 19) stands out, not only for presenting some unpublished genetic data from the Early Bronze Age in Austria but also for its comprehensive research focus, specifically examining graves containing women and children buried together. Although the initial hypothesis was that biological relationships between the children and the women they were buried with would be found, only 6 out of the 11 cases analysed showed a biological connection.[8] The authors discuss the possibility of a maternal role beyond biological relationships and a communal caregiving dynamic.[9] It is regrettable that the significance of social connections over biological ones in archaeogenetic examinations of prehistoric kinship is not yet widely acknowledged elsewhere. Despite cross-cultural research repeatedly emphasizing the significance of the broader community in constructing kinship, works such as this chapter are exceptions to the norm.

Chapter 5 of this section is unique in that it does not present specific data from new studies. Instead, Joanna Brück critiques the narrative that existed until recently about social composition during the Bronze Age in Britain. The author criticizes the results of archaeogenetic research that 'appear to support views of male-dominated, hierarchical Bronze Age societies in which women are figured as passive objects of exchange, while male mobility is viewed as the result of activities such as warfare and trade'.[10] In addition, she tries to re-examine the kinship relationships in Britain during the third and second millennia BC, using Iñigo Olalde et al.'s 2018 work as a reference,[11] among others, and to formulate and collect hypotheses that are at least curious,

5 pp. 105–109.
6 p. 62.
7 Gerber et al. 2023.
8 pp. 227–228.
9 p 229.
10 pp. 249–250.
11 p. 251.

such as marriages between women[12] or the extension of kinship to non-human entities such as animals or plants.[13]

The last section of this monograph, though the smallest in terms of numerical contributions, is dedicated to case studies of the Iron Age. This section also includes one study which chronologically falls outside of this era and deals with kinship in the early medieval Avar Empire (HistoGenes project, Chapter 24). Unlike the previous sections, none of the three chapters present results of genetic analysis to detect kinship relations per se. Nevertheless, they are still intriguing. Anton Gass, in his work on biological and social kinship in Scythian families (Chapter 23), highlights the scarcity of genetic analyses carried out on samples from the Iron Age.[14] I fully agree with him, and I believe we are all eager to see the results that projects like the ERC-funded COMMIOS[15] and MICROSCOPE[16] will provide in the coming years regarding the social organization of Iron Age populations.

Due to the scarcity of data currently available, the chapter by Luka Papac et al. on intramural child burials in Iron Age Navarra is particularly stimulating. In this study, they sampled 37 infant individuals, mostly perinatal, as they were the only age group exempt from the predominant cremation ritual. Despite the sample's biases, the information obtained is fascinating. Firstly, they detected children buried together under the same house, despite showing no genetic relationship, indicating the use of these houses by different families or extended families.[17] They also observed a curious sex ratio of 1.57:1 towards males.[18] However, the most intriguing finding is the discovery of four cases of trisomies.[19] This study, which has also recently been published alongside other cases of trisomies in *Nature*,[20] confirms a very high prevalence of these conditions for a population estimated to be relatively small. This study highlights precisely the immense possibilities that archaeogenetics, in this case along with palaeodemography,[21] offers when attempting to reconstruct the real size of populations or family structures. So far, this combination of archaeogenetics and palaeodemography has mainly focused on building demographic models to understand major migratory and admixture phenomena. However, it can undoubtedly provide us with a wealth of information about the effective population size of a community or even specific households.

This reinforces the idea of one of the main objectives of the workshop from which this monograph arises: achieving interdisciplinarity to make the most of the data provided by archaeogenetics. Despite these efforts, a quick glance at the authors of all these case studies reveals that true interdisciplinarity is still far off. For instance, palaeodemographers are absent, and only one out of the 14 cases includes a social or cultural anthropologist among the team members. Paraphrasing Sabina Cveček,[22] 'Ancient DNA studies should engage with archaeological contexts through qualitative and quantitative analyses based on extensive ethnographic, cross-cultural archives of kinship […] to avoid cross-disciplinary misunderstanding and the imposition of Eurocentric perspectives onto global settings.'

In addition to achieving genuine interdisciplinarity, this exciting new line of research faces several challenges. Exploring the various possibilities offered by kinship beyond genetic bonds is undoubtedly one direction in which research should head. However, we must also ask ourselves many questions with the data we already have and strive to push the boundaries of archaeogenetics further. For instance, what occurs when archaeogenetic analyses consistently indicate female exogamy, while strontium analyses suggest mainly local women? Can polygamy be distinguished from serial monogamy? Or how can archaeogenetics, in conjunction with other disciplines, aid in the reconstruction of individual personal biographies? I am confident that the Archaeological Conference of Central Germany, always attentive to cutting-edge research, will rise to the challenge of answering these and other questions in the years to come. In any case, we will all be eagerly awaiting the next monograph in this wonderfully curated collection that has consistently met our high expectations.

12 p 255.
13 p. 250.
14 pp. 303, 305.
15 COMMIOS: Communities and Connectivities: Iron Age Britons and their Continental Neighbours, ID: 834087, https://cordis.europa.eu/project/id/834087 (last access 8.8.2024). – Armit 2022.
16 MICROSCOPE: Zooming into the Population History of Iron Age Europe with Rare Genetic Variants, ID: 851511, https://cordis.europa.eu/project/id/851511 (last access 8.8.2024).
17 pp. 283–287, 289.
18 p. 287.
19 pp. 287–289.
20 Rohrlach et al. 2024.
21 French et al. 2021.
22 Cveček 2024.

References

Armit 2022
I. Armit, Mobility and migration in Bronze and Iron Age Britain: the COMMIOS project. In: M. Fernández-Götz, C. Nimura, P. W. Stockhammer, R. Cartwright (Eds.), Rethinking Migrations in Late Prehistoric Eurasia. London 2023, 280–291.

Cveček 2024
S. Cveček, Why kinship still needs anthropologists in the 21st century, Anthropology Today 40, 2024, 3–6. doi: 10.1111/1467-8322.12861.

French et al. 2021
J. C. French, P. Riris, J. Fernandéz-López de Pablo, S. Lozano, F. Silva, A manifesto for palaeodemography in the twenty-first century, Philosophical Transactions of the Royal Society B 376, 2021, 20190707. doi: 10.1098/rstb.2019.0707.

Gerber et al. 2023
D. Gerber, B. Szeifert, O. Székely, B. Egyed, B. Gyuris, J. I. Giblin, A. Horváth, K. Köhler, G. Kulcsár, Á. Kustár, I. Major, M. Molnár, L. Palcsu, V. Szeverényi, S. Fábián, B. G. Mende, M. Bondár, E. Ari, V. Kiss, A. Szécsényi-Nagy, Interdisciplinary analyses of Bronze Age communities from western Hungary reveal complex population histories, Molecular Biology and Evolution 40/9, 2023, 182. doi: 10.1093/molbev/msad182.

Rohrlach et al. 2024
A. B. Rohrlach, M. Rivollat, P. de-Miguel-Ibáñez, U. Moilanen, A.-M. Liira, J. C. Teixeira, X. Roca-Rada, J. Armendáriz-Martija, K. Boyadzhiev, Y. Boyadzhiev, B. Llamas, A. Tiliakou, A. Mötsch, J. Tuke, E.-A. Prevedorou, N.Polychronakou-Sgouritsa, J. Buikstra, P. Onkamo, P. W. Stockhammer, H. O. Heyne, J. R. Lemke, R. Risch, S. Schiffels, J. Krause, W. Haak, K. Prüfer, Cases of trisomy 21 and trisomy 18 among historic and prehistoric individuals discovered from ancient Dann, Nature Communications 15, 2024, 1294. doi: 10.1038/s41467-024-45438-1.

Ana Mercedes Herrero-Corral
Austrian Archaeological Institute
Austrian Academy of Sciences
Dominikanerbastei 16
1010 Vienna
Austria
anamercedes.herrerocorral@oeaw.ac.at
orcid.org/0000-0003-3536-1108

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 294–297
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s294

Manuel Fernández-Götz, Courtney Nimura, Philipp W. Stockhammer, Rachel Cartwright (Eds.), *Rethinking Migrations in Late Prehistoric Eurasia.* Proceedings of the British Academy 254. Oxford University Press, Oxford 2023. 336 pages, 67 colour images, 10 plates, hardcover, ISBN 9780197267356.

Rethinking Migrations in Late Prehistoric Eurasia is one of last year's additions to the growing body of edited volumes dedicated to the study of human migration and mobility in the past. This topic, for various reasons rather marginal in the past decades,[1] has gained increasing attention ever since the advances in biomolecular sciences yielded methodologies applicable to archaeological research. What Kristian Kristiansen[2] calls 'the third scientific revolution' in archaeology has allowed new questions to be answered and new perspectives to be explored. The natural sciences have opened up many new possibilities, but the results thus acquired are not useful without thoughtful interpretation through an archaeological – or humanistic – lens. This call for interdisciplinarity forms a common thread throughout the publication. The volume, stemming from a conference on migrations in the metal ages in Edinburgh in 2019, consists of introductory and concluding chapters by the editors and thirteen essays. Human mobility from c. 3000 BCE is explored through a number of methods and approaches, spanning from analyses of isotopes and ancient DNA (aDNA), through material culture studies, to archaeometallurgy, and to spatial analyses and algorithm-based maps. Authored by archaeologists and anthropologists and aimed at an audience with the same focus, even the technical descriptions of the aDNA studies, and isotope analyses of both human and animal samples are presented in a manner comprehensible to those with a basic understanding of the methods. Deeper knowledge of the Yamnaya, Bell Beaker and Corded Ware cultures are, on the other hand, expected. Temperate Europe is the focal point, but the Asian steppe is also included as a starting point of migration events, with one essay (Chapter 6) dedicated to the Andronovo Culture of central Asia. The scope of individual chapters is varied – while some are more theoretical and offer broader perspectives (chapters 1, 2, 15), others are more deeply immersed within their specialization and consequently are a rather challenging read (chapters 3, 4). Chapter 9 detours to the animal kingdom, namely to the great apes, to illustrate social relations and modes of cohabitation, and Chapter 11 creates a theoretical model of human migrations based on historical examples, and then discusses its application in a prehistorical context. This diversity offers the reader a chance to learn not only about the presented projects, valuable to scholars, but also about the range of possible approaches, which may be appreciated by students.

As Maja Gori and Aydin Abar note in their essay 'Comparing Apples and Oranges? Confronting Social Science and Natural Science Approaches to Migration in Archaeology' (Chapter 2), the rise in popularity of the topic in archaeology thanks to bioarchaeology's great leaps forward is far from unproblematic. The authors reflect on the tensions between these two fields, their methodologies, discourses and interpretative frames. The development and paradigm shifts are often expressed with the use of the prefix 're-', as is also the case with the title of the very volume in question. So, what exactly is rethought about the migrations in late prehistoric Eurasia here? Advances in the natural sciences gave archaeology powerful tools to explore the movement of people, animals, and even ideas. Although the book is primarily concerned with the first of these three, the ideas materialized in the clothes, pottery, tools and weapons – in other words, the material culture – are inevitably part of the discussion. Their spread has for decades been used as a proxy for the movement of people; it was assumed that the typology of objects can be likened to the identity of the people: who else would spread the material culture if not the bearers of that culture? This concept, aptly summarized as 'pots are people', was, however, gradually abandoned in light of theoretical advances in the late 20th century, to become completely untenable in the face of the biomolecular studies. Cases are presented where individuals of non-local origin were found in a context that did not differ in terms of the material culture, in the funerary rite, or in any other manner from the locals. And conversely, individuals that from the archaeological perspective might be considered foreign, turned out to be locals, born and raised in that place. It should also be kept in mind that successful integration in the sense of material culture does not necessarily equal social integration – one can wear the same clothes and use the same tools as the others, but still feel unwelcome and be perceived as a foreigner by the others.

1 See Anthony 1990.

2 Kristiansen 2014.

Kristiansen's Chapter 5 offers a thorough overview of the different motivations and social roles of the travellers, and the related social institutions. Through a combination of isotope analyses, material culture typology and archaeometallurgy he identifies and discusses those travelling in the framework of guest-friendship, primogeniture, fosterage, trade or war. However, it was not only the men who travelled. Exogamy and the mobility of women in general is debated in multiple essays, and it is striking to see the different conclusions at which the authors have arrived. Carola Metzner-Nebelsick in Chapter 10 considers the bride's migration a one-time and final event, which contrasts with documented cases where women migrated over notable distances repeatedly.[3] Katharina Rebay-Salisbury in Chapter 9 brings up the possibility of return movements, e.g. for assistance with a birth, whether by the mother-to-be or her female relatives acting as midwives and caretakers, and there are multiple other possible frameworks for women's mobility not necessarily related to marriage (or more broadly a change in cohabitation) and motherhood.[4] These, sometimes contradictory, conclusions do not disprove interpretations based on conventional archaeology. As many authors agree, biomolecular methods bring a fresh perspective and new data, but archaeological analysis must follow. Careful examination and interpretation can then lead to remarkable conclusions. A prime example is the findings presented by Philipp W. Stockhammer and Ken Massy (Chapter 8) based on previous work by them and their colleagues.[5] They discuss the fact that at the Early Bronze Age Lech Valley farmsteads, non-local women from afar (unlike those from not-so-distant localities) did not have any detectable offspring which contrasts with the general assumption that women left their homes primarily to bear children in the locality of their partner. The authors propose several possible explanations, leaning towards the conclusion that they may have been professional wet nurses and ambassadors of their distant cultures. This scenario may seem a little far-fetched considering how little evidence the authors present (although it is further elaborated by Stockhammer[6]), but whether we accept it or not, it still remains one of several possible explanations, showing that the mobility of women may have been much more complex than previously thought.

The particularly engaging last essay by the editorial team, 'Relating Past and Present Human Mobility', brings up several important points. Human behaviour cannot be fully comprehended through the natural sciences and their outcomes alone. The study of aDNA can reveal who was related to whom and by extension, how the community was organized, but it does not tell us anything about mutual feelings and the sense of belonging. Thanks to the isotope analyses, we may know where a certain individual was born, what they consumed, how far or even how many times they moved back and forth. But why did they move in the first place? And why did they stop where they did? Did they like it there? Was, and if so how was their movement organized or institutionalized? How did they perceive their own identity? Did it change after the movement? Many of these questions are addressed in the previous contributions. Concepts such as exogamy (chapters 5, 7–10, 12), fosterage (chapters 5, 8, 12) and transhumance (chapters 5, 6, 9, 14) are discussed repeatedly. The editors continue to debate various push and pull factors for both small-scale and large-scale mobility, also considering approaches not included in the volume, such as the archaeologies of the senses.[7] Furthermore, as suggested by the title of the chapter, they strive to stress how the studies of past and present migrations are intertwined, and how cooperation between archaeology and modern social sciences can be beneficial to both: in sharing concepts, as well as in understanding and interpreting human behaviour. The significance of detours or counterintuitively longer routes in contrast to least-cost pathways may serve as a case in point. In Chapter 12, Veronica Cicolani and Lorenzo Zamboni work with mathematical models to create an algorithm finding the easiest pathways between Alpine strategic points such as settlements, trading hubs or metal production sites. But as Courtney Nimura et al. warn in Chapter 15, other, less direct routes may be preferred for reasons ranging from personal experience, through different perception of the landscape, to the control by social or political institutions related to the migration event. This is as true today as it was in the Bronze and Iron Ages, again accenting the significance of learning about present-day migrations in order to better understand the past ones – and vice versa.

Rethinking Migrations provides the reader with a solid selection of concepts, methodological approaches, projects, and results. It is a book by research archaeologists for research archaeologists, but even though the focal point is Bronze and Iron Age Eurasia, it does not adhere strictly to the geo-temporal delimitation. On the contrary, the emphasized applicability to other contexts, including present-day migrations, makes it all the more interesting a read.

3 E.g. Frei et al. 2015.
4 See e.g. Brown 2014. – Stockhammer 2023.
5 Knipper et al. 2017. – Mittnik et al. 2019.
6 Stockhammer 2023.
7 Hamilakis 2011.

Anthony 1990
D. W. Anthony, Migration in archeology: the baby and the bathwater, American Anthropologist 92/4, 1990, 895–914.
Brown 2014
K. A. Brown, Women on the move: the DNA evidence for female mobility and exogamy in prehistory. In: J. Leary (Ed.), Past Mobilities: Archaeological Approaches to Movement and Mobility. London – New York 2014, 155–173.
Frei et al. 2015
K. M. Frei, U. Mannering, K. Kristiansen, M. E. Allentoft, A. S. Wilson, I. Skals, S. Tridico, M. L. Nosch, E. Willerslev, L. Clarke, R. Frei, Tracing the dynamic life story of a Bronze Age female, Nature Scientific Reports 5, 2015, 10431.
Hamilakis 2011
Y. Hamilakis, Archaeologies of the senses. In: T. Insoll (Ed.), The Oxford Handbook of the Archaeology of Ritual and Religion. Oxford 2011, 208–225.
Knipper et al. 2017
C. Knipper, A. Mittnik, K. Massy, C. Kociumaka, I. Kucukkalipci, M. Maus, F. Wittenborn, S. E. Metz, A. Staskiewicz, J. Krause, P. W. Stockhammer, Female exogamy and gene pool diversification at the transition from the Final Neolithic to the Early Bronze Age in central Europe, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 114, 2017, 10083–10088.
Kristiansen 2014
K. Kristiansen, Towards a new paradigm? The third science revolution and its possible consequences in archaeology, Current Swedish Archaeology 22, 2014, 11–34.
Mittnik et al. 2019
A. Mittnik, K. Massy, C. Knipper, F. Wittenborn, R. Friedrich, S. Pfrengle, M. Burri, N. Carlichi-Witjes, H. Deeg, A. Furtwängler, M. Harbeck, K. von Heyking, C. Kociumaka, I. Kucukkalipci, S. Lindauer, S. Metz, A. Staskiewicz, A. Thiel, J. Wahl, W. Haak, E. Pernicka, S. Schiffels, P. W. Stockhammer, J. Krause, Kinship-based social inequality in Bronze Age Europe, Science 366/6466, 2019, 731–734.
Stockhammer 2023
P. W. Stockhammer, Fostering women and mobile children in Final Neolithic and Early Bronze Age central Europe. In: K. Kristiansen, G. Kroonen, E. Willerslev (Eds.), The Indo-European Puzzle Revisited. Cambridge – New York 2023.

Gabriela Vrtalová
Náprstek Museum of Asian, African and American Cultures – National Museum
Betlémské náměstí 1
110 00 Prague 1
Czech Republic
gabriela.vrtalova@nm.cz
orcid.org/0000-0002-9090-6062

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 298–300
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s298

Walter Pohl, Rutger Kramer (Eds.), *Empires and Communities in the Post-Roman and Islamic World.* Oxford Studies in Early Empires. Oxford University Press, Oxford 2021. 464 pages, 2 illustrations and 5 maps, hardcover, ISBN 978-0190067946.

At a time when the populist right and identity politics have gained enormous influence in American and European politics, books such as Walter Pohl and Rutger Kramer's *Empires and Communities in the Post-Roman and Islamic World*, which question our modern notions of ethnicity, identity and community, are not only welcome but also timely. Indeed, Pohl and Kramer's introduction acknowledges this – albeit somewhat obliquely – with a discussion of politically charged terms such as 'race', 'tribe', '*Stamm*', or 'nation', amongst others, and how these words are not only controversial today but moreover, if used incautiously, can also colour our interpretation of the past. This book's explicit goal is to challenge our modern notions of these concepts and narratives (as well as their applicability to historical subjects) and to promote interdisciplinary and international scholarship. Its novel approach lies in its broad Eurasian scope and its unprecedented comparison between the collapses of the Roman Empire in the 5th century and the Abbasid Caliphate in the 9th.

The book opens with a trio of articles by Walter Pohl and Hugh Kennedy, specialists on the identities of 'barbarian' peoples (in the Romans' eyes) and the Abbasid Caliphate respectively, which form the crux of the whole work. The first essay by Kennedy, 'The Emergence of New Polities in the Breakup of the Abbasid Caliphate', begins by noting the obvious – that unlike the Roman Empire, there were no large migrations in the early medieval Middle East and, consequently, that the new polities that succeeded to the Abbasid Caliphate were (excepting Armenia) not based on ethnic identity. While more antiquated historiography has tended to trace the 'failure' of nation-building in the modern Middle East to a growing reliance on 'tribal or sectarian' divisions in this period, this article attempts to counter this narrative, instead emphasizing both the multiplicity of identities that people in this region could choose from and, moreover, the universal and important nature of 'tribal identities'.[1] Its counterpart by Pohl, 'The Emergence of New Polities in the Breakup of the Western Roman Empire', begins with the inverse: there were, of course, mass migrations around the fall of the Roman Empire, and the new polities that developed were based largely on ethnicity. Indeed, this narrative is so well established that it has become universalizing and normative – consequently, Pohl's essay is devoted to breaking down the 'natural' reliance on ethnicity and the category of *gentes* (peoples) and thereby 'defamiliarizing the history of "the West"'.[2]

The third essay is cowritten by both and takes a comparative perspective, integrating the findings from the previous two articles: it stresses similarities such as increasing 'warlordism', growing reliance on soldiers with limited loyalty, collaboration between these soldiers and regional non-military elites, a 'scriptural' and literate culture, and successor states' emphasis on casting off the old imperial hegemonic identity/ideology. The authors reject the concept of 'Islamic otherness' while recognizing that there were still significant divergences during the course of the breakup of these two empires: a Persian versus a Roman political inheritance; a Roman/Christian insistence on otherness and *gentes* versus an Islamic/Arabic emphasis on inclusion in a holy community; the unique nature of the law codes of the 'barbarians', which have no Middle Eastern equivalent.

Finally, these three articles are countered by a response from Peter Webb entitled 'Fragmentation and Integration: A Response to the Contributions by Walter Pohl and Hugh Kennedy'. Webb, drawing inspiration from the work of Roland Barthes, questions whether we can make meaningful comparisons between these two empires. Instead, he draws attention to the 'multivalence' of identities in the early medieval Middle East – ethnic, tribal, religious, geographical, toponymical – to make a pointed critique: the very act of questioning which empire harnessed ethnic identity more effectively forces the historian to assume that this was a resource similarly available to both empires, when in fact this may not have been the case.[3] In sum, Webb concludes that the Roman and Abbasid empires were sufficiently different from each other in nature that they must fragment differently: Pohl and Kennedy's approach risks painting a comparison with too thick a paint brush, which can erase regional variety and real difference on the ground.

The next two articles offer more sweeping comparisons. John Haldon's contribution, 'Historicizing Resilience: the

1 p. 15.

2 p. 30.

3 p. 80.

Paradox of the Medieval East Roman State: Collapse, Adaptation, and Survival', is based on his 2016 monograph.[4] Contrasting the Byzantine's unlikely survival in the wake of the Islamic conquests with the fall of the Western Roman Empire, Haldon draws inspiration from C. S. Holling's ecological concept of the 'adaptive cycle' – growth, rigidity, release, restructuring – to argue that an elite political reorientation in Anatolia, coupled with a newfound imperial ideology and ecological, physical, and settlement changes in the provinces remaining to the empire, enabled the Byzantine survival. This reviewer did take issue with some of Haldon's interpretation of archaeological research: he argued that several trends in the 7th century (such as smaller settlements moved to fortified positions, the reuse of older buildings, and a simplification of agriculture) was evidence of 'decline'. Recent archaeological research has argued that this notion of decline and fall is in some ways antiquated and, instead, should be seen as dynamic adaptation or transformation to changing, post-imperial circumstances.[5] More fundamentally, I think this volume might have benefited from a more explicit discussion of what 'decline/fall' means and how our own modern notions influence our historiographical discussions of it. On this topic, see, for example, the work of Courtney Booker,[6] which discusses how concepts of decline, often influenced by medical jargon, are often anachronistic or even teleological. Likewise, see Veronika Egetenmeyr's 2022 study of Sidonius Apollinaris,[7] which demonstrates that framing the problems in this book around the theme of collapse often obscures how this change, often far less calamitous than assumed, was experienced on the ground.

Next, Leslie Brubaker and Chris Wickham's contribution, 'Processions, Power, and Community Identity: East and West', offers a sweeping overview of the social and political functions of urban processions in the Byzantine, Frankish, and Fatimid empires. They emphasize that processions in each area expressed power (internal in Rome and Constantinople, external in Francia and Egypt) and collective identity. This was a welcome collaboration, given Wickham's expertise in global history[8] as well as Brubaker's emphasis on perception, representation, and urban life.[9]

The last two sections are clustered essays focusing on particular regions; the first contains two essays on the Franks. In 'Diversity and Convergence: The Accommodation of Ethnic and Legal Pluralism in the Carolingian Empire', Stefan Esders and Helmut Reimitz (building on Reimitz's 2015 monograph)[10] observe a paradox: Frankish rulers' use of 'an imagined Frankish identity' had the unintended consequence of simultaneously strengthening the ethnic identity of 'Others' who were searching for 'a voice of their own'.[11] Nowhere is this represented better than in the early medieval proliferation of barbarian law codes, which hint at regional elite groups seeking to reaffirm their rights and privileges in the context of a new imperial order and consequent restructuring. This essay is part of a larger trend of investigating dissident voices in Carolingian historiography, begun not least of all with Rosamund McKitterick's 2006 work, *Perceptions of the Past in the Early Middle Ages*.[12] Secondly, Rutger Kramer's essay, 'Franks, Romans, and Countrymen: Imperial Interests, Local Identities, and the Carolingian Conquest of Aquitaine', concentrates on the unique situation of Aquitaine within the larger Frankish polity. He focuses on a social group, the '*aprisiones*' (disgruntled political elites granted land from the king's personal holdings to placate them) as well as two texts, the *Historia vel Gesta Francorum* (*The History or Deeds of the Franks*) and the *Capitulare Aquitanicum* (*The Capitulary of Aquitaine*). These two texts, Kramer contends, were propaganda aimed at an elite audience to convince them of the righteousness (and benefits) of Carolingian rule which, when coupled with the example of the *aprisiones*, provided a compelling case for local elites to buy into the new regime.

The final section contained three articles on identity in the medieval Middle East. 'Death of a Patriarch: The Murder of Yūḥannā ibn Jamī (d. 966) and the Question of 'Melkite' Identity in Early Islamic Palestine' by Daniel Reynolds deals with the narrative surrounding the violent murder of a patriarch in 966. He concludes that, contrary to traditional analyses which see Melkites (Byzantine Christians living in Jerusalem shortly after the Islamic conquest) as an oppressed minority, a close reading of Yahya ibn Said's record of this event reveals a dynamic community adapting to new situations. Moreover, the narrative itself was composed to emphasize Melkite loyalty to the Caliph in the early 11th century. Peter Webb's second contribution, 'From the Sublime to the Ridiculous: Yemeni Arab Identity in Abbasid Iraq',

4 Haldon 2016.
5 Oosthuizen 2019.
6 Booker 2009.
7 Egetenmeyr 2022.
8 See, for example, his magisterial 2005 *Framing the Early Middle Ages: Europe and the Mediterranean, 400–800*: Wickham 2005.
9 Brubaker 2020.
10 Reimitz 2015.
11 p. 11.
12 McKitterick 2006.

builds on his earlier criticisms of the treatment of Abbasid ethnicity: analysing contemporary poetry, he contends that this genre contains more profound discussions on community and identity than previously realized. For example, indigenous peoples attempted to integrate themselves into the larger Arabic community in order to participate in the new regime: the Yemeni in particular placed importance on genealogy to 'prove' their shared ancestry with Muhammad and his companions. Lastly, Petra M. Sijpesteijn's contribution, 'Loyal and Knowledgeable Supporters: Integrating Egyptian Elites in Early Islamic Egypt', begins with an observation that, generally, imperial conquests do not replace the local populations but instead lop off only the top stratum of aristocrats and integrate the lower – likewise, the Arab conquests too did not result in 'large-scale displacement' but in aristocratic reorganization.[13] Elite Egyptian identity, as a result, underwent enormous transformation during the centuries after the Arab conquests, especially this 'middle stratum' of bureaucrats and minor nobles, as they competed with each other for positions and to integrate themselves into the new political order.

Notably absent in this volume are contributions about other, non-Frankish, post-Roman states: the Goths, for example, could make for an interesting counterpoint to the Franks, especially given their Arian (i.e. heretical) beliefs. Pohl and Kramer acknowledge the Goths (and several other post-Roman/Abbasid polities) as explicitly heterodox, but a deeper discussion of religious/heretical identity during this period, and indeed the interplay between religion and ethnic identity, would have been most welcome: see, for example, Patrick Amory's 1997 *People and Identity in Ostrogothic Italy, 489–554*, which does exactly this, discussing Arian identity and its relation to 'Gothic-ness' more explicitly.[14] More than that, I do feel that the perspective of the book would have been enriched by giving more emphasis to the voices of Arabic scholars as well. In sum, however, my complaints with this volume are fairly minor: the book's goal is laudable, and even if the answers are necessarily sometimes incomplete, the questions it asks are novel and worthwhile. This book is a welcome addition to comparative or global history as well as studies of ethnicity and identity and is sure to promote further comparative research.

13 pp. 357–358.

14 Amory 1997.

References

Amory 1997
P. Amory, People and Identity in Ostrogothic Italy, 489–554. Cambridge Studies in Medieval Life and Thought: Fourth Series 33, Cambridge 1997.

Booker 2009
C. Booker, Past Convictions: The Penance of Louis the Pious and the Decline of the Carolingians. The Middle Age Series, Philadelphia 2009.

Brubaker 2020
L. Brubaker, Dancing in the streets: urban life in medieval Constantinople, History and Cultures Digital Journal 11, 2021, 1–28.

Egetenmeyr 2022
V. Egetenmeyr, Die Konstruktion der 'Anderen': Barbarenbilder in den Briefen des Sidonius Apollinaris. Wiesbaden 2022.

Haldon 2016
J. Haldon, The Empire That Would Not Die: The Paradox of Eastern Roman Survival, 640–740. Cambridge – London 2016.

McKitterick 2006
R. McKitterick, Perceptions of the Past in the Early Middle Ages. The Conway Lectures in Medieval Studies 2004, Notre Dame, Indiana 2006.

Oosthuizen 2019
S. Oosthuizen, The Emergence of the English. Past Imperfect, Leeds 2019.

Reimitz 2015
H. Reimitz, History, Frankish Identity and the Framing of Western Ethnicity, 550–850. Cambridge Studies in Medieval Life and Thought: Fourth Series 101, Cambridge 2015.

Wickham 2005
C. Wickham, Framing the Early Middle Ages: Europe and the Mediterranean. Oxford 2005.

Bill Weis
Faculty of Historical and Cultural Studies
University of Vienna
Universitätsring 1
1010 Vienna
Austria
weisw98@univie.ac.at
orcid.org/0009-0005-6711-922X

Archaeologia Austriaca, Band 108/2024, 301–304
© 2024 by Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
doi: 10.1553/archaeologia108s301