

Lost or Found?

Empfehlungen zur Mikroarchäologie bei Rettungsgrabungen in Österreich

Peter Trebsche
Marlies Verena Außerlechner
Alfred Galik

Zusammenfassung

Ziel des Projektes „Lost or Found?“ (2021–2023) war es, 1) eine systematische Stichprobe von mikroarchäologischen Funden aus Rettungsgrabungen in ganz Österreich zu gewinnen und 2) die verkohlten Pflanzenreste, Fischreste und metallurgischen Mikroabfälle in ihren archäologischen Siedlungs- und Befundkontexten auszuwerten. Der Fokus lag dabei auf urgeschichtlichen Siedlungsbefunden vom Mesolithikum bis zur Eisenzeit, wobei möglichst alle Bundesländer Österreichs berücksichtigt werden sollten. Insgesamt gelang es, 673 Proben von 25 Fundstellen in sieben Bundesländern zu sammeln. Etliche Fundstellen sind mehrperiodig, daher liegen Proben aus insgesamt 43 Siedlungsperioden vor. Die Analysen der ersten 233 Proben werden in dem vorliegenden Artikel präsentiert. Im allgemeinen Teil der Auswertung werden die Häufigkeiten und Funddichten verschiedener Kategorien von Mikrofinden (Holzkohlen, verkohlte Pflanzenreste, „amorphe Objekte verkohlt“ [verkohlte Reste zubereiteter pflanzlicher Nahrung], Silix, Fischknochen, Metallfunde und Schlacken) diskutiert. Auf Basis der umfassenden Stichprobe können diachrone und befundbezogene Unterschiede herausgearbeitet werden. Im speziellen Teil sind die wichtigsten Ergebnisse für jede einzelne Fundstelle kurz zusammengefasst. Der Vergleich verschiedener Ausgrabungen macht das Potential der Mikroarchäologie bei der Entdeckung „unsichtbarer“ Aktivitäten besonders deutlich. Abschließend werden Empfehlungen für die Integration mikroarchäologischer Probenahme in die Praxis der professionalisierten Denkmalschutzgrabungen formuliert.

Schlüsselbegriffe

Urgeschichte, Siedlungen, Mikrofunde, Archäobotanik, Archäoichthyologie, Archäometallurgie

Abstract – *Lost or Found? Recommendations for Microarchaeology at Rescue Excavations in Austria*

The aim of the ‘Lost or Found?’ project (2021–2023) was 1) to obtain a systematic sample of micro-archaeological finds from rescue excavations throughout Austria and 2) to evaluate the charred plant remains, fish remains and metallurgical micro-residues in their archaeological settlement and feature contexts. The focus was on prehistoric settlement features from the Mesolithic to the Iron Age, whereby as many

of Austria’s federal states as possible were to be considered. A total of 673 samples were collected from 25 sites in seven states. A number of sites are multi-period, so samples from a total of 43 settlement periods are available. The analyses of the first 233 samples are presented in this article. In the general part of the analysis, the frequencies and find densities of various categories of microfinds (charcoal, charred plant remains, ‘charred amorphous objects’ [charred remains of processed plant-based food], flint, fish bones, metal finds and slag) are discussed. On the basis of the comprehensive sample, diachronic and feature-related differences can be demonstrated. In the special section, the most important findings for each individual site are summarised. From a cross-excavation perspective, the potential of microarchaeology in the discovery of ‘invisible’ activities becomes particularly apparent. Finally, recommendations for the integration of microarchaeological sampling into the practice of professionalised rescue excavations are formulated.

Keywords

Prehistory, settlements, microfinds, archaeobotany, archaeoichthyology, archaeometallurgy

1. Einleitung: Mikroarchäologie im erweiterten Sinn

Der Begriff „Mikroarchäologie“ wurde von Stephen Weiner eingeführt, der sich auf die Untersuchung von Materialien aus der Vergangenheit bezog, für deren Betrachtung und Charakterisierung Instrumente wie Mikroskope oder Spektrometer erforderlich sind.¹ In diesem Beitrag schlagen wir vor, den Begriff in einem breiteren Sinne zu verwenden: Die Mikroarchäologie soll alle Methoden und Techniken umfassen, die es erlauben, Objekte zu entdecken und zu untersuchen, die nicht mit dem bloßen Auge gefunden und analysiert werden können (Abb. 1). Diese Definition betont den Prozess des Findens, was eine bessere Integration

¹ WEINER 2010.

in die reflektierende Archäologie ermöglicht.² In dieser erweiterten Bedeutung umfasst die Mikroarchäologie die Untersuchung von Mikroabfällen,³ die Archäobotanik (die Untersuchung verkohlter Pflanzenreste sowie Pollenarchive⁴), die Archäoichthyologie (die Untersuchung von Fischknochen aus der Vergangenheit), geoarchäologische Methoden wie Sedimentmikromorphologie,⁵ geochemische Analysen⁶ und natürlich auch die Untersuchung archäologischer Materialien⁷ wie Metalllegierungen, Lipide, alte DNA, Isotopen usw.

Die Bedeutung der Mikroarchäologie kann kaum unterschätzt werden, da die meisten vergangenen Aktivitäten keine direkten und sichtbaren Spuren hinterlassen haben. Michael B. Schiffer hat als Ergebnis der berühmten Debatte um die „Pompeji-Prämisse“ gezeigt, dass der archäologische Befund durch natürliche und kulturelle (anthropogene) Faktoren stark verändert wird.⁸ Aus dem Studium sogenannter Formationsprozesse und aus ethnoarchäologischen Untersuchungen wurde deutlich, dass vor allem Mikrofundamente wertvolle Hinweise auf vergangene Aktivitäten an ihrem ursprünglichen Ort liefern, während alle anderen Größenkategorien von Artefakten höchstwahrscheinlich als Sekundär- oder Tertiärmüll auf einer Deponie landeten.⁹ Im Gegensatz dazu werden Mikroabfälle aufgrund ihrer geringen Größe weniger wahrscheinlich entfernt, weshalb sie ein enormes Potential zur Lokalisierung und Untersuchung der zugrunde liegenden Aktivitäten bieten. Die Untersuchung von Mikroabfällen hat die Erforschung von Aktivitätsbereichen sowie das gesamte Feld der Haushaltsarchäologie in den letzten Jahrzehnten tiefgreifend verändert¹⁰ – dennoch ist ihre systematische Anwendung auf groß angelegte Grabungsprojekte und auf bestimmte Forschungsgebiete wie den Nahen Osten und Mesoamerika beschränkt geblieben.

Um nur einige herausragende Beispiele zu nennen: Ausgrabungen in Çatal Höyük in der Türkei,¹¹ Abu Tbeirah im Irak,¹² Tell Dor in Israel,¹³ Tumilaca la Chimba in

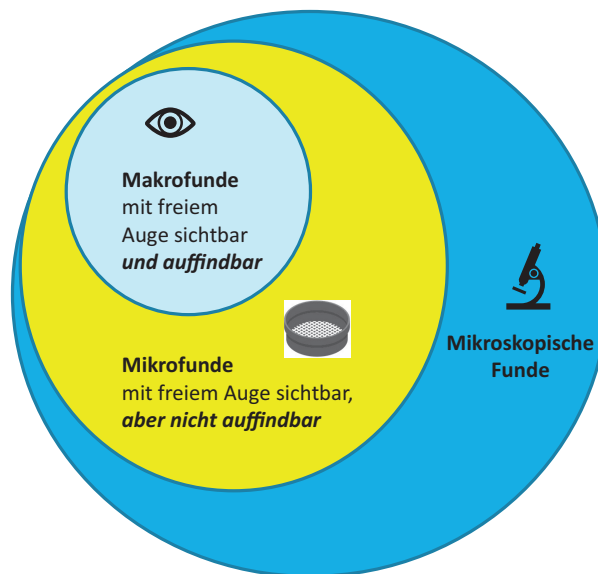


Abb. 1. Das Konzept der Makro-, Mikro- und mikroskopischen Funde (Grafik: P. Trebsche).

Peru¹⁴ oder Maidanetske in der Ukraine¹⁵ haben gezeigt, dass mikroarchäologische Untersuchungen außergewöhnliche Ergebnisse liefern, insbesondere wenn verschiedene Techniken, darunter Mikromorphologie, Geochemie sowie Analysen von Mikroabfall, der Mikrofauna und archäobotanischer Reste kombiniert werden.

Die Mikroarchäologie ist der Schlüssel für das Verständnis taphonomischer Prozesse und für eine valide Rekonstruktion vergangener Aktivitäten; sie kann das Bild, das die Makroartefakte liefern, korrigieren und wesentlich ergänzen. Folglich sollten alle Anstrengungen unternommen werden, um die archäologische Ausgrabungspraxis durch die Bergung der winzigen Überreste vergangener Aktivitäten und durch eingehende Analysen voranzubringen – beide Ziele können durch den mikroarchäologischen Ansatz erreicht werden.

Aus methodischer Sicht ist die Mikroarchäologie dabei, sich von einer statischen, punktuell angewandten Analyse-methode zu einem vielschichtigen, kombinierten Ansatz zu wandeln, der systematisch in die Grabungsprozesse integriert wird.¹⁶ Diese Rekonzeptualisierung der Mikroarchäologie, die den von Weiner eingeführten Begriff erweitert, führt zu einem reflektierteren Grabungsprozess und

² HODDER 1999.

³ ULLAH, DUFFY, BANNING 2015.

⁴ JACOMET, KREUZ 1999.

⁵ COURT, GOLDBERG, MACPHAIL 1989. – GOLDBERG, MACPHAIL 2006.

⁶ FRENCH 2015.

⁷ Archäometrie oder Mikroarchäologie im engeren Sinne: siehe WEINER 2010.

⁸ SCHIFFER 1987.

⁹ DAVID, KRAMER 2006. – LANCELOTTI, PECCI, ZURRO 2017.

¹⁰ ULLAH, DUFFY, BANNING 2015.

¹¹ HODDER, CESSFORD 2004.

¹² CEREDA, ROMANO 2018.

¹³ WEINER 2010.

¹⁴ PARKER, SHARRATT 2017.

¹⁵ MÜLLER et al. 2017.

¹⁶ Vgl. LANCELOTTI, PECCI, ZURRO 2017.

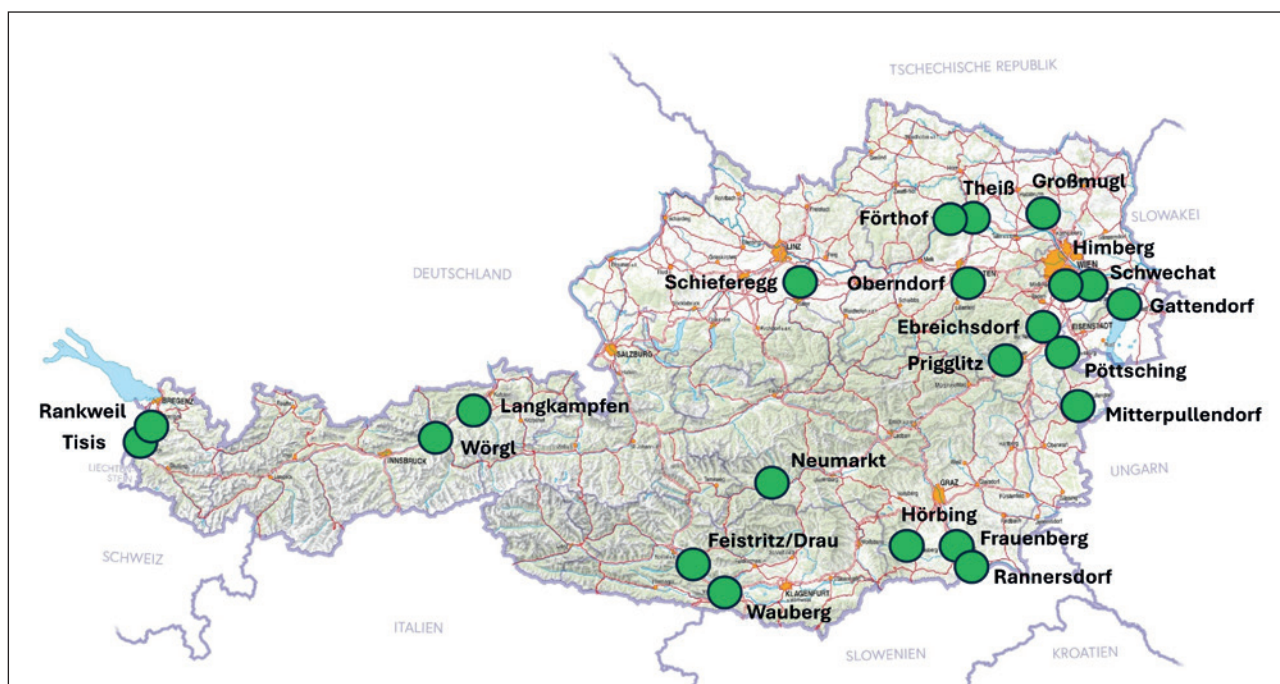


Abb. 2. Karte der Fundorte, von denen Proben für das Projekt „Lost or Found?“ zur Verfügung gestellt wurden (Kartengrundlage: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen; Grafik: P. Trebsche).

wird auch das Konzept des „archäologischen Potentials“¹⁷ tiefgreifend erweitern.

2. Ziele und Organisation des Projektes „Lost or Found?“

Das übergeordnete Ziel des Projektes „Lost or Found?“ war es, die systematische Entnahme von Sedimentproben bei Rettungsgrabungen in Österreich zu initiieren und mikroarchäologische Analysen, wie sie bei Forschungsgrabungen üblich sind, durchzuführen.

Das Projekt wurde vom Österreichischen Wissenschaftsfonds FWF im Rahmen des „1000-Ideen-Programms“ von 2021 bis 2023 gefördert. Die spezifischen Ziele waren 1) eine systematische Stichprobe von mikroarchäologischen Funden aus Rettungsgrabungen in ganz Österreich zu gewinnen und 2) die verkohlten Pflanzenreste, Fischreste und metallurgischen Mikroabfälle in ihren archäologischen Siedlungs- und Befundkontexten auszuwerten. Der Fokus lag dabei auf urgeschichtlichen Siedlungsbefunden vom Mesolithikum bis zur Eisenzeit, wobei möglichst alle Bundesländer Österreichs berücksichtigt werden sollten.

Das Projekt wurde in enger Kooperation mit der Abteilung Archäologie des Bundesdenkmalamtes (BDA) ausgeführt, welche Informationen an die ausführenden

Grabungsfirmen weiterleitete. Die FachreferentInnen in den Bundesländern vermittelten rasch und unbürokratisch den Kontakt zu den GrabungsleiterInnen der laufenden Rettungsgrabungen. Für den Erfolg bei der Probengewinnung war eine enge und kollegiale Zusammenarbeit zwischen den MitarbeiterInnen der ausführenden Grabungsfirmen und den ProjektmitarbeiterInnen entscheidend. Mit der laufenden Beratung wurde ein wichtiges Projektziel, nämlich die Vermittlung von Probenentnahmetechniken und -strategien sowie die Verbesserung der Grabungsstandards, erreicht. Allen Beteiligten sei an dieser Stelle unser herzlicher Dank für ihre Kooperationsbereitschaft ausgesprochen!

Gemäß dem Projektkonzept oblag die Probenentnahme, -dokumentation und -verpackung den ausführenden Grabungsfirmen. Der Transport der Proben, deren Aufbereitung und Auswertung erfolgte auf Kosten des Forschungsprojektes im Mikroarchäologischen Labor am Institut für Archäologie der Universität Innsbruck. Die Analyseergebnisse wurden den Grabungsfirmen in Form von Laborberichten zur Verfügung gestellt. Eine detaillierte Publikation dieser Berichte in Zusammenhang mit den Grabungsergebnissen ist teilweise bereits erfolgt¹⁸ bzw. wird angestrebt.

17 *Sensu* SCHREG 2016.

18 BADER, ZACCARO 2024. – LAMPRECHT et al. 2025.

Nr.	KG	Bezirk	Bundesland	Maßnahme	Grabungsleitung	Organisation	Proben- zahl gesamt	Davon bearbeitet (1. Tranche)	Datierung
1	Gattendorf	Neusiedl am See	Burgenland	32007.21.01	Dr. Maciej Karwowski	Dr. Maciej Karwowski	15		Latènezeit
	Gattendorf	Neusiedl am See	Burgenland	32007.22.01	Dr. Maciej Karwowski	Dr. Maciej Karwowski	18		Latènezeit
2	Mitterpullendorf	Oberpullendorf	Burgenland	33035.20.01	Dr. Maciej Karwowski	Dr. Maciej Karwowski	13	13	Hallstattzeit
	Mitterpullendorf	Oberpullendorf	Burgenland	33035.20.01	Dr. Maciej Karwowski	Dr. Maciej Karwowski	4	4	Hochmittelalter
3	Pötttsching	Mattersburg	Burgenland	30113.21.01	Mag. Kurt Fiebig	Mag. Kurt Fiebig	40		Linearband- keramik
	Pötttsching	Mattersburg	Burgenland	30113.21.01	Mag. Kurt Fiebig	Mag. Kurt Fiebig	7		Latènezeit
	Pötttsching	Mattersburg	Burgenland	30113.21.01	Mag. Kurt Fiebig	Mag. Kurt Fiebig	1		Frühmittelalter
4	Bogenfeld (Wauberg)	Villach-Stadt	Kärnten	75406.22.01	Martin Bertha BA MA	Institut für südostalpine Bronze- und Eisenzeitforschung (ISBE)	14	14	Spätbronzezeit
	Bogenfeld (Wauberg)	Villach-Stadt	Kärnten	75406.22.01	Martin Bertha BA MA	Institut für südostalpine Bronze- und Eisenzeitforschung (ISBE)	1	1	Spätneolithikum
5	Eis	Völkermarkt	Kärnten	76304.16.01	MMag. Regina Barlovits	Archäologischer Dienst Kärnten Gem. GmbH	4		Bronzezeit
6	Feistritz an der Drau	Villach-Land	Kärnten	75201.19.01	Mag. Dr. Georg Tiefengraber	Institut für südostalpine Bronze- und Eisenzeitforschung (ISBE)	1		Hallstattzeit
	Feistritz an der Drau	Villach-Land	Kärnten	75201.19.01	Mag. Dr. Georg Tiefengraber	Institut für südostalpine Bronze- und Eisenzeitforschung (ISBE)	3		Latènezeit
	Feistritz an der Drau	Villach-Land	Kärnten	75201.22.01	Martin Bertha BA MA	Institut für südostalpine Bronze- und Eisenzeitforschung (ISBE)	15		LT D – frühe rö- mische Kaiserzeit
	Feistritz an der Drau	Villach-Land	Kärnten	75201.23.02	Martin Bertha BA MA	Institut für südostalpine Bronze- und Eisenzeitforschung (ISBE)	19		Eisenzeit
7	Kirchberg	St. Veit an der Glan	Kärnten	74114.16.01	MMag. Regina Barlovits	Archäologischer Dienst Kärnten Gem. GmbH	3		Spätneolithikum
8	Knappenberg	St. Veit an der Glan	Kärnten	74116.11.01	MMag. Regina Barlovits	Archäologischer Dienst Kärnten Gem. GmbH	4		Spätneolithikum
9	Ebreichsdorf	Baden	Niederösterreich	04102.19.05 / 04102.20.02 / 04102.21.02 / 04102.21.03	Dr. Michal Sip	Novetus GmbH	7	3	Latènezeit
	Ebreichsdorf	Baden	Niederösterreich	04102.19.05 / 04102.20.02 / 04102.21.02 / 04102.21.03	Dr. Michal Sip	Novetus GmbH	95	50	Spätbronzezeit
10	Förthof	Krems-Land	Niederösterreich	12132.22.03	Mag. Katharina Kultus	ASINOE GmbH	26		Latènezeit
11	Großmugl	Korneuburg	Niederösterreich	11123.21.01	Dominik Bochatz MA	Novetus GmbH	27	23	Hallstattzeit
	Großmugl	Korneuburg	Niederösterreich	11123.21.01	Dominik Bochatz MA	Novetus GmbH	15		Frühbronzezeit
12	Himberg	Bruck an der Leitha	Niederösterreich	05207.22.04	Max Bergner B.A.	Novetus GmbH	3		Jungneolithikum
13	Oberndorf in der Ebene	St. Pölten-Land	Niederösterreich	19145.20.01	Mag. Katharina Kultus	ASINOE GmbH	8	8	Frühbronzezeit
	Oberndorf in der Ebene	St. Pölten-Land	Niederösterreich	19145.20.01	Mag. Katharina Kultus	ASINOE GmbH	2	2	Spätbronzezeit
	Oberndorf in der Ebene	St. Pölten-Land	Niederösterreich	19145.20.01	Mag. Katharina Kultus	ASINOE GmbH	3	3	Urgeschichte

Tab. 1. Übersicht aller Proben, die für das Projekt „Lost or Found?“ zur Verfügung gestellt wurden.

Nr.	KG	Bezirk	Bundesland	Maßnahme	Grabungsleitung	Organisation	Proben- zahl gesamt	Davon bearbeitet (1. Tranche)	Datierung
14	Prigglitz (Gasteil)	Neunkirchen	Niederösterreich	23134.22.01	Dr. Peter Trebsche	Institut für Archäologien, Universität Innsbruck	11		Spätbronzezeit
15	Schwechat	Bruck an der Leitha	Niederösterreich	05220.20.02	Mag. Judith Schwarzügl	Arbeitsgemeinschaft Geschichte & Archäologie	11	11	Linearband- keramik
	Schwechat	Bruck an der Leitha	Niederösterreich	05220.20.02	Mag. Judith Schwarzügl	Arbeitsgemeinschaft Geschichte & Archäologie	4	3	Spätbronzezeit
	Schwechat	Bruck an der Leitha	Niederösterreich	05220.20.02	Mag. Judith Schwarzügl	Arbeitsgemeinschaft Geschichte & Archäologie	5	5	Spätneolithikum
16	Theiß	Krems-Land	Niederösterreich	12136.20.01	Mag. Judith Benedix	ASINOE GmbH	95		Hallstattzeit
	Theiß	Krems-Land	Niederösterreich	12136.20.01	Mag. Judith Benedix	ASINOE GmbH	7		Latènezeit
	Theiß	Krems-Land	Niederösterreich	12136.20.01	Mag. Judith Benedix	ASINOE GmbH	5		Römische Kaiserzeit
17	Schieferegg	Linz-Land	Oberösterreich	45111.22.02	Dominik Bochatz MA, Slawomir Konik	Novetus GmbH	4		Endneolithikum
	Schieferegg	Linz-Land	Oberösterreich	45111.22.02	Dominik Bochatz MA, Slawomir Konik	Novetus GmbH	14		Mittelneolithikum
	Schieferegg	Linz-Land	Oberösterreich	45111.22.02	Dominik Bochatz MA, Slawomir Konik	Novetus GmbH	9		Spätbronzezeit
	Schieferegg	Linz-Land	Oberösterreich	45111.22.02	Dominik Bochatz MA, Slawomir Konik	Novetus GmbH	5		Hallstattzeit
	Schieferegg	Linz-Land	Oberösterreich	45111.22.02	Dominik Bochatz MA, Slawomir Konik	Novetus GmbH	28		Urgeschichte
18	Hörbing	Deutschlandsberg	Steiermark	61025.22.02	Mag. Florian Mauthner	Verein ASIST	14		Bronzezeit
	Hörbing	Deutschlandsberg	Steiermark	61025.22.02	Mag. Florian Mauthner	Verein ASIST	4		Latènezeit (Lt D)
19	Neumarkt in der Steiermark	Murau	Steiermark	65301.21.11	Dr. Marko Mele	Universalmuseum Joanneum	11	11	Spätbronzezeit
20	Rannersdorf	Südoststeiermark	Steiermark	66226.14.01	Dr. Bernhard Schrettle	Verein ASIST	4	4	[Neolithikum]
21	Seggau (Frauenberg)	Leibnitz	Steiermark	66172.20.01	Dr. Bernhard Schrettle	Verein ASIST	10	10	Latènezeit (Lt D)
	Seggau (Frauenberg)	Leibnitz	Steiermark	66172.20.01	Dr. Bernhard Schrettle	Verein ASIST	5	5	Römische Kaiser- zeit/Spätantike
	Seggau (Frauenberg)	Leibnitz	Steiermark	66172.21.04	Dr. Bernhard Schrettle	Verein ASIST	16		Latènezeit (Lt D)
22	Langkampfen	Kufstein	Tirol	83009.20.02/04	Roman Lamprecht MA	Talpa GmBh	12	12	Mittel- bis Spätbronzezeit
23	Wörgl	Kufstein	Tirol	83020.20.02	Mag. Maria Bader	Talpa GmBh	30	30	Bronzezeit
24	Rankweil	Feldkirch	Vorarlberg	92117.16.03	Mag. Maria Bader	Talpa GmBh	6	6	Eisenzeit
25	Tisis	Feldkirch	Vorarlberg	92124.13.02	Mag. Karsten Wink	ARDIS Archaeology	15	15	Mesolithikum
	Summe						673	233	

Tab. 1. Fortsetzung.

Die Anzahl der zur Verfügung gestellten Proben war mehr als drei Mal so hoch wie im Projektantrag kalkuliert – ein Beleg für die große Resonanz und die Bereitschaft der Grabungsfirmen zur Kooperation. Insgesamt gelang es im Projektzeitraum, 673 Proben von 25 Fundstellen in sieben Bundesländern zu sammeln (Abb. 2 und Tab. 1). Etliche Fundstellen sind mehrperiodig, daher liegen Proben aus insgesamt 43 Siedlungsperioden vor. Das Projektbudget des FWF-Projektes (2021–2023) ermöglichte die Bearbeitung von 203 Sedimentproben, eine Zusatzfinanzierung durch das Land Tirol – Wissenschaftsförderung (2023) die Bearbeitung von weiteren 30 Proben. Für die erste Tranche an Analysen musste daher eine Auswahl aus sämtlichen zur Verfügung gestellten Proben getroffen werden.

Der vorliegende Artikel fasst die Laborberichte der ersten Bearbeitungstranche zusammen und evaluiert die Probenentnahmestrategien und den Erkenntnisgewinn durch die gewonnenen Mikrofunde. Zuerst wird die Vorgangsweise bei der Probenentnahme beschrieben und eine Übersicht über die Beprobungsstrategie, Anzahl, Volumen und Verteilung der Proben präsentiert. Im anschließenden allgemeinen Teil der Auswertung werden die Häufigkeiten und Funddichten verschiedener Kategorien von Mikrofunden (Holzkohlen, verkohlte Pflanzenreste, „amorphe Objekte verkohlt“, Silex, Fischknochen, Metallfunde und Schlacken) präsentiert und diskutiert. Auf Basis der umfassenden Stichprobe können diachrone und befundbezogene Unterschiede herausgearbeitet werden. Aus der grabungsübergreifenden Perspektive wird das Potential der Mikroarchäologie bei der Entdeckung „unsichtbarer“ Aktivitäten besonders deutlich. Im nachfolgenden speziellen Teil werden die wichtigsten Erkenntnisse für jede einzelne Fundstelle zusammengefasst. Abschließend werden Schlussfolgerungen aus den Erfahrungen des Projektes gezogen und Empfehlungen für die weitere systematische Integration mikroarchäologischer Analysen in die Praxis der professionalisierten Denkmalschutzgrabungen formuliert.

3. Empfehlungen zur Entnahme von Sedimentproben

Für die Auswahl und Entnahme der Proben auf Trockenbodensiedlungen wurden im Zuge des Projektes folgende Empfehlungen erarbeitet. Für die Vorgangsweise in Feuchtbodensiedlungen bzw. nass erhaltenen Kontexten sei auf die Publikation von Stefanie Jacomet und Angela Kreuz¹⁹ bzw. auf die Richtlinien des BDA²⁰ verwiesen.

3.1. Probenauswahl

- Es sollen nur Befunde (Objekte) beprobt werden, die aussagekräftiges und (möglichst genau auf eine archäologische Kultur bzw. Epoche) datierbares Fundmaterial enthalten. Für das Projekt sollen nur Siedlungsbefunde (keine Gräber) vom Neolithikum bis zur Eisenzeit beprobt werden.
- Bei mehrperiodigen Fundplätzen sollen aus jeder urgeschichtlichen Phase des Fundplatzes jeweils ca. 20 Kübel Sediment entnommen werden, z. B. 20 Kübel aus frühbronzezeitlichen Befunden und 20 Kübel aus latènezeitlichen Befunden einer Grabungsmaßnahme.
- Es sollen möglichst alle Befunde einer Besiedlungsphase systematisch beprobt werden (z. B. alle Grubenhäuser und Vorratsgruben, verteilt über die ganze Grabungsfläche).
- Es sollen nur größere und eindeutig ansprechbare Befunde beprobt werden (z. B. Vorratsgruben, Grubenhäuser, Öfen, flächige Kulturschichten; keine schmalen Gräbchen oder Schichten ohne klare Grenzen). Die Beprobung von Pfostengruben ist nur sinnvoll, wenn keine anderen Befunde zur Verfügung stehen oder eine spezielle, auf Pfostenbauten bezogene Fragestellung formuliert wird.

3.2. Probenentnahme

- Jede Probe soll mindestens 10 Liter Sediment umfassen.
- Schichten, die auffällig viel verkohltes Material (z. B. Holzkohle, mit freiem Auge sichtbare Getreidekörner, kultivierte Hülsenfrüchte etc.) oder Fischknochen enthalten, sollen auf jeden Fall beprobt werden. Falls diese Schichten sehr dünn oder kleinflächig sind, genügt auch wenig Material (z. B. 0,5 Liter). Daneben ist es auch wichtig, Proben aus „unauffälligen“ Befunden zum Vergleich zu entnehmen!
- Falls vollständige Gefäße entdeckt werden, soll der Inhalt als Probe entnommen werden. Wichtig ist in diesem Fall eine Vergleichsprobe vom Sediment außerhalb des Gefäßes.
- Falls Befunde mehrere Verfüllschichten enthalten, kann jeweils eine Probe aus jeder Schicht entnommen werden, sofern die vereinbarte Gesamtzahl nicht überschritten wird. Grundsätzlich ist es am besten, Proben aus den unteren Verfüllschichten, knapp über der Sohle oder über dem Boden eines eingetieften Befundes (z. B. Grubenhaus, Grube) zu entnehmen.

3.3. Verpackung und Beschriftung

- Die Sedimentproben sollen händisch auf Funde durchsucht werden, wie es auch sonst auf der

¹⁹ JACOMET, KREUZ 1999.

²⁰ BUNDESDENKMALAMT 2024, 31–32.

Grabung üblich ist. Das Sediment soll anschließend in Kunststoffeimer (ca. 10/12,5 Liter) gefüllt und mit einem Deckel verschlossen werden. Die Kübel sollen möglichst vollgefüllt und das Sediment oben glatt abgestrichen werden.

- Jede Probe erhält eine eigene Fundnummer mit SE-Bezeichnung (wie auch für sonstige Funde auf der Grabung üblich).
- Der Fundzettel wird (geschützt in einem wasserdichten Druckverschlussbeutel) auf das Sediment in den vollen Kübel gelegt, dann wird der Kübel mit dem Deckel verschlossen. Auf der Außenseite des Kübels (nicht auf dem Deckel!) sollen die wichtigsten Angaben gut lesbar notiert werden: Maßnahmennummer, Maßnahmenkurzbezeichnung, Fundnummer, SE-Nummer. Die Beschriftung soll auf einem Streifen Klebe- oder Kreppband erfolgen, damit der Kübel wiederverwendet werden kann.

3.4. Lagerung

- Die Kübel sollen trocken und frostsicher gelagert werden. Man kann bis zu vier Kübel übereinander stapeln. Falls die Proben im Freien gelagert werden, empfiehlt sich eine Abdeckung mit einer Plane zum Schutz der Beschriftung vor Regen.

3.5. Übergabe und Dokumentation

- Bei der Übergabe der Kübel soll eine Liste der entnommenen Proben (Fundnummer, SE-Nummer, geschätztes Volumen) in digitaler Form zur Verfügung gestellt werden.
- Nach der Sichtung des Fundmaterials soll diese Liste im Zuge der Fertigstellung des Berichts für das Bundesdenkmalamt mit Angaben zur Datierung der Befunde, zur Ansprache der Befunde und zum Verbleib der Proben ergänzt werden. Diese Liste sollte als Teil des Gesamtberichts zur archäologischen Maßnahme veröffentlicht werden.

4. Übersicht der ausgewählten Proben

Bei der Auswahl der Grabungen wurde darauf geachtet, eine stratifizierte Stichprobe aller in Österreich durchgeführten Rettungsgrabungen in urgeschichtlichen Siedlungen zu gewinnen. Das heißt, es wurden möglichst viele Bundesländer berücksichtigt und alle Epochen vom Neolithikum bis zur Eisenzeit möglichst gleichmäßig beprobt. Aufgrund naturräumlicher und flächenmäßiger Unterschiede in Österreich sind die Rettungsgrabungen nicht gleichmäßig auf die Bundesländer verteilt. Genaue Zahlen für sämtliche archäologische Maßnahmen liegen für das Jahr 2020 vor

(Abb. 3A).²¹ Da die Gründe für Schwerpunktsetzungen in der denkmalpflegerischen Praxis nicht Gegenstand des Forschungsprojektes waren, betrachten wir die räumliche und zeitliche Verteilung der Rettungsgrabungen für dieses Projekt als zufällig.

Im Zeitraum der Probenakquisition (von Herbst 2020 bis Sommer 2023) wurden aus Niederösterreich, dem Burgenland, Oberösterreich, der Steiermark, Kärnten und Tirol in das Projekt passende urgeschichtliche Siedlungsgrabungen gemeldet. Aus Kärnten, Vorarlberg und der Steiermark wurden zusätzlich bereits vorhandene Proben aus einigen älteren Grabungen (vor 2020) in das Projekt aufgenommen. Diese Proben ermöglichen es einerseits, die Stichprobe in räumlicher und zeitlicher Hinsicht zu vervollständigen, andererseits auch die vor Projektbeginn übliche Art der Probenentnahme mit der im Zuge des Projektes angewandten Strategie zu vergleichen.

Der Vergleich sämtlicher durchgeführter Maßnahmen und der beprobten Maßnahmen (Abb. 3B) zeigt, dass es sich um keine systematische Stichprobe sämtlicher Maßnahmen in urgeschichtlichen Siedlungen oder gar sämtlicher urgeschichtlicher Siedlungen in Österreich handelt. Eine solche Stichprobe wäre allein aus Kapazitätsgründen nicht möglich gewesen, daher wurde versucht, Lücken hinsichtlich bestimmter Epochen und Regionen zu schließen und eine stratifizierte Stichprobe zu schaffen.

4.1. Bundesländer und zeitliche Verteilung

Wie bereits erwähnt, musste für die vorliegende Auswertung aus Kapazitätsgründen ein Subsample der eingelieferten Proben ausgewählt werden (Abb. 3C–D). Es enthält 233 Proben von 13 Fundstellen mit 19 Perioden. Die Auswahl umfasst sechs von neun Bundesländern, und zwar das Burgenland (1 Fundstelle mit 2 Perioden), Kärnten (1 Fundstelle mit 2 Perioden), Niederösterreich (4 Fundstellen mit 8 Perioden), die Steiermark (3 Fundstellen mit 4 Perioden), Tirol (2 Fundstellen mit 2 Perioden) und Vorarlberg (2 Fundstellen mit 2 Perioden). Die untersuchten Proben verteilen sich auf das Mesolithikum (1 Fundstelle/15 Proben), Frühneolithikum (1 Fundstelle/10 Proben), Spätneolithikum (2/6), die Frühbronzezeit (1/8), Mittel- bis Spätbronzezeit (1/12), Spätbronzezeit (6/105) sowie die Früheisenzeit (2/36), Späteisenzeit (2/13) bzw. Späthallstatt- bis Frühlatènezeit (1/6) sowie die römische Kaiserzeit bis Spätantike (1/5) und das Hochmittelalter (1/4). Der zeitliche Rahmen des Projektes (Neolithikum bis zur Eisenzeit) wurde geringfügig erweitert, wenn Vergleichsproben aus

²¹ HEBERT, HOFER 2022, 9.

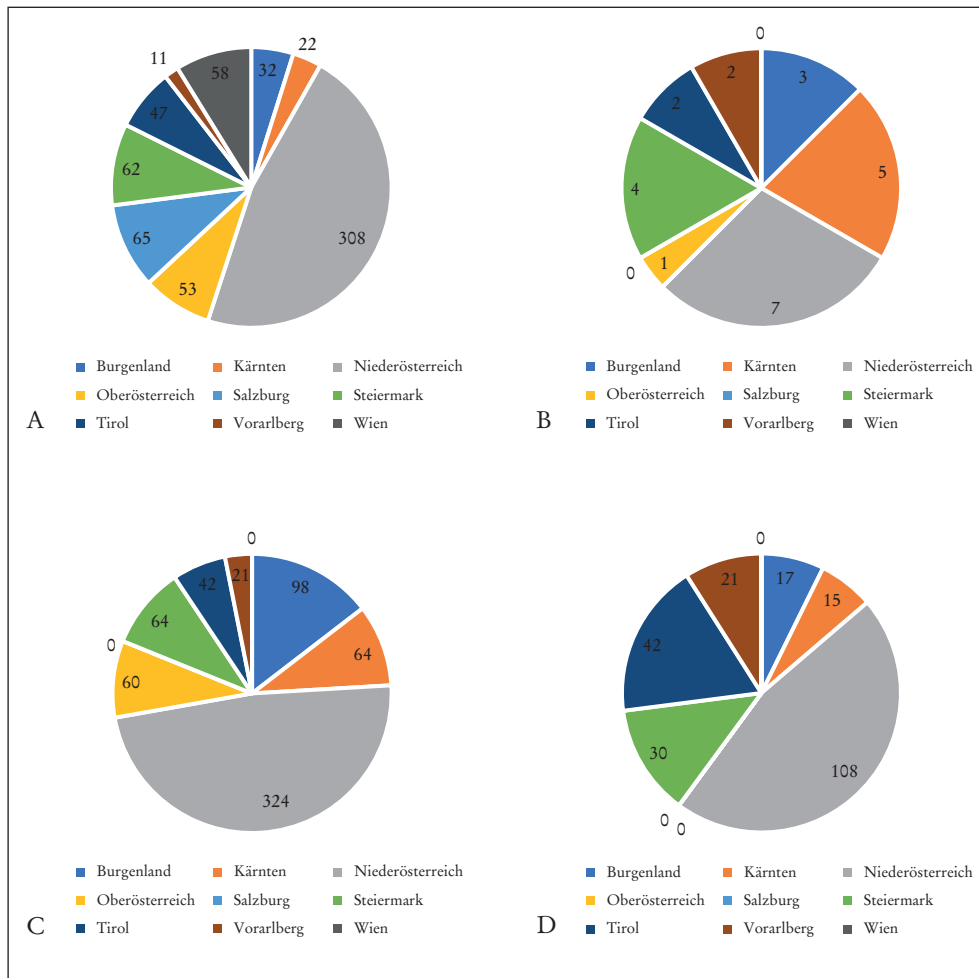


Abb. 3. A. Verteilung aller archäologischer Maßnahmen des Jahres 2020 auf die Bundesländer (Zahlen nach HEBERT, HOFER 2022, 9). – B. Verteilung der Fundstellen, von denen Proben für das Projekt „Lost or Found?“ zur Verfügung gestellt wurden. – C. Verteilung sämtlicher zur Verfügung gestellter Proben auf die Bundesländer. – D. Verteilung der in der ersten Tranche analysierten Proben.

anderen Perioden vom selben Fundort zur Verfügung gestellt wurden. Bei insgesamt 18 Proben mussten die bei der Übergabe angegebenen Datierungen korrigiert werden, sie wurden bei der weiteren Bearbeitung ausgeklammert (siehe Abschnitt 6).

4.2. Probenanzahl

Die Anzahl der Proben pro Maßnahme liegt zwischen 102 (Ebreichsdorf, davon 53 für den vorliegenden Artikel ausgewertet) und 4 (Rannersdorf). Sie richtet sich im Wesentlichen nach der Befundzahl und nach der Grabungsfläche. Bei den Grabungen in Tisis (2013, 15 Proben), Rankweil (2016, 6 Proben), Rannersdorf (2014, 4 Proben) und Frauenberg (2020, 15 Proben) wurden die Proben schon vor Projektbeginn und daher ohne Absprache entnommen und zur Verfügung gestellt. Bei den in Absprache erfolgten

Beprobungen betrug die Probenzahl mindestens 11 Proben, im Durchschnitt 22 Proben und im Median 17 Proben.

4.3. Probenvolumen

Das Volumen pro Probe liegt zwischen 0,2 und 19 Litern, bei den in Absprache entnommenen Proben im Durchschnitt bei 8,6 Litern (Median 9 Liter), bei den ohne Absprache entnommenen Proben etwas darunter (Durchschnitt 6,6 Liter, Median 6 Liter). Insgesamt wurden für diese Auswertung 1934,5 Liter Sediment aufbereitet.

4.4. Befundtypen

Die meisten Proben stammen aus Gruben unterschiedlicher Art (70), gefolgt von Pfostengruben (43, inklusive einem Steckenloch), Kulturschichten (26), Grubenhäusern (23), Feuergruben/Röstgruben (19), nicht näher klassifizierten

Schichten (Anschüttungen, Steinpackungen, Schichtpaketen etc.; 10), Feuer-/Herdstellen (7), Öfen (6), Längsgruben (von linearbandkeramischen Häusern) (6), eingetieften Gebäuden (*casa retica*) (5), Brandschichten (4), Gefäßinhalten (5), Brunnen (2), Materialentnahmegruben (1) und einem Gewässeraltarm (1); drei Proben wurden aus natürlichen Schichten als Referenzproben entnommen.

5. Methodik der Bearbeitung

Der Großteil der Sedimentproben (214 Proben mit einem Gesamtvolumen von 1762,4 l) wurde im Mikroarchäologischen Labor der Universität Innsbruck bearbeitet. Zuerst wurde nach der Kontrolle der Beschriftung das Schüttvolumen in einem Messeimer bestimmt. Anschließend wurde das Sediment durch eine Kombination aus Nasssieben und Flotation in einer Flotationstonne²² mit Sieben der Maschenweiten 0,25, 0,5, 1, 2 und 10 mm aufbereitet.

Einige Proben (19 mit einem Gesamtvolumen von 172 l), die aus vor Projektbeginn durchgeführten Ausgrabungen (Rannersdorf 2014, Frauenberg 2020) stammen, waren bereits mit 0,5, 2 und 5 mm Maschenweite geschlämmt worden und wurden aufbereitet zur Verfügung gestellt.

Für die Auswertung der Mikrofundstücke (Reste zwischen 2 und 10 mm) wurden die Siebfraktionen unter einer Lupe mit bis zu 8facher Vergrößerung (Eschenbach, Konus), in Zweifelsfällen auch unter einem Stereomikroskop (Olympus SZ61TR, bis 45fache Vergrößerung), ausgelesen, anschließend gewogen bzw. gezählt und getrennt verpackt. Die beim Auslesen identifizierten Fischreste sowie sämtliche Knochenreste der Fraktion 2–10 mm wurden von Alfred Galik durchgesehen.

Die archäobotanischen Makroreste, die aus der Fraktion 2–10 mm ausgelesen wurden, sowie die organische Fraktion 1 mm aus den Flotaten wurden von Marlies V. Außerlechner unter einem Stereomikroskop (Olympus SZ61TR, bis 90fache Vergrößerung) ausgelesen und bestimmt. Zur Untersuchung gelangten vorerst nur die Samen und Früchte ≥ 1 mm. Die detaillierte Publikation der archäobotanischen Ergebnisse erfolgt an anderer Stelle.²³

6. Datierung

Die Datierung der Proben bzw. Befunde wurde von den BerichterstatteInnen der Grabungen übernommen und beruht auf einer ersten Sichtung der gewaschenen Funde. Die Angaben sind in den allermeisten Fällen anhand der

Grabungsberichte mit Fotos der Funde gut nachvollziehbar und überprüfbar. Die Datierung der Funde in den Verfüllschichten wurde vorläufig mit der Datierung der Verfüllung sowie der Befunde selbst gleichgesetzt, was in taphonomisch komplexen Fällen selbstverständlich noch zu prüfen sein wird.

Zusätzlich wurden im Rahmen des Projektes vier Radiokarbonaten mittels Beschleuniger-Massenspektrometrie (AMS) zur absoluten Altersbestimmung gemessen (Tab. 2).

Für den an Pflanzenresten reichsten Befund, nämlich die Verfüllung des Ofens Objekt 2207 aus Ebreichsdorf, wurden zwei Radiokarbonaten an verkohlten Getreidekörnern gemessen. Die kalibrierten Daten fallen in das 14.–12. Jahrhundert v. Chr. und bestätigen die Datierung in die frühe Urnenfelderkultur (Stufen Bz D und Ha A) aufgrund der Keramik und der Bronzefunde.²⁴

Der Eisenverhüttungssofen Objekt 10 aus Mitterpullendorf, der vom Ausgräber als hallstattzeitlich angesprochen wurde,²⁵ kann anhand eines Radiokarbonatums (Holzkohlefragment) in das 11.–12. nachchristliche Jahrhundert datiert werden und entspricht auch vom Bautypus her den hochmittelalterlichen Eisenverhüttungsbefunden auf der Nachbarparzelle.²⁶ Die vier Proben aus diesem Ofenbefund wurden daher von der Bearbeitung im Rahmen dieses Berichts ausgeklammert. An der Datierung der übrigen Befunde (typischer Grubenhäuser) aus Mitterpullendorf in die Hallstattzeit bestehen aufgrund der charakteristischen Keramik aber keine Zweifel.²⁷

Die Pfostengrube IF 37 aus Rannersdorf in der Steiermark, die im Grabungsbericht als lengyelzeitlich angesprochen wurde,²⁸ erbrachte ein neuzeitliches ¹⁴C-Datum, gemessen an einem verkohlten Apfel-/Birnenkern. In der Verfüllung der Pfostengrube wurde zwar mittelnolithische Keramik gefunden, jedoch können eine Intrusion des Apfel-/Birnenkerns in einen älteren Befund oder eine Umlagerung der Keramik in einen jüngeren Befund nicht ausgeschlossen werden. Deshalb wurden die vier Proben (Fundnummern 63-1 bis 63-4) ebenfalls von der Auswertung ausgeklammert.

Weitere Informationen zu Radiokarbonatierungen der bearbeiteten Fundstellen wurden freundlicherweise von den AusgräberInnen zur Verfügung gestellt. Die frühneolithischen Befunde aus Schwechat datieren in das 53. Jahrhundert v. Chr. auf der Basis von fünf an Tierknochen

²⁴ GRÖMER, BINDER, KRENN-LEEB 2023.

²⁵ KARWOWSKI 2020. – KARWOWSKI 2022.

²⁶ KOLIC et al. 2021.

²⁷ KARWOWSKI 2020. – KARWOWSKI 2022.

²⁸ SCHRETTLE, VRABEC 2016.

²² SCHNEIDER, KRONBERGER 1991. – JACOMET, KREUZ 1999. – PEAR-SALL 2015.

²³ AUSSERLECHNER, TREBSCHKE in Vorbereitung.

Fundort	Fundnummer	Labornummer	Radiokarbon- datum	Kalibriertes Ergebnis (2 Sigma)	Material
Ebreichsdorf	Fnr. 4564, SE 6422, Ofen 2207, Probe Getreide-1	VERA-8013	3028 ± 29 BP	1396 BC (27,5 %) 1333 BC 1326 BC (66,8 %) 1199 BC 1170 BC (0,5 %) 1165 BC 1140 BC (0,8 %) 1133 BC	Verkohlte Karyopse, Getreide, 0,0127 g
Ebreichsdorf	Fnr. 4564, SE 6422, Ofen 2207, Probe Getreide-2	VERA-8014	2961 ± 28 BP	1264 BC (88,5 %) 1105 BC 1101 BC (7,0 %) 1054 BC	Verkohlte Karyopse, Getreide, 0,0117 g
Mitterpullendorf	Fnr. 41, Objekt 10	Poz-143069	915 ± 30 BP	1039 AD (86,5 %) 1181 AD 1188 AD (8,9 %) 1210 AD	Holzkohlefragment, <i>Quercus</i> , 0,0632 g
Rannersdorf	Fnr. 63-2, SE 23 = Verfüllung Pfostenloch IF 27 in Pfostengrube IF 37	VERA-7583	0,9682 ± 0,0041 [F ¹⁴ C]	1509 AD (31,2 %) 1593 AD 1619 AD (45,1 %) 1679 AD 1741 AD (1,1 %) 1751 AD 1764 AD (1,5 %) 1775 AD 1776 AD (12,7 %) 1799 AD 1940 AD (3,9 %) 1953 AD	Verkohelter Apfel-/ Birnenkern, 0,0039 g

Tab. 2. Radiokarbonaten aus dem „Lost or Found?“-Projekt. Die Kalibrierung erfolgte mit OxCal v4.4.4 (BRONK RAMSEY 2021) und der Kalibrationskurve IntCal20 (REIMER et al. 2020).

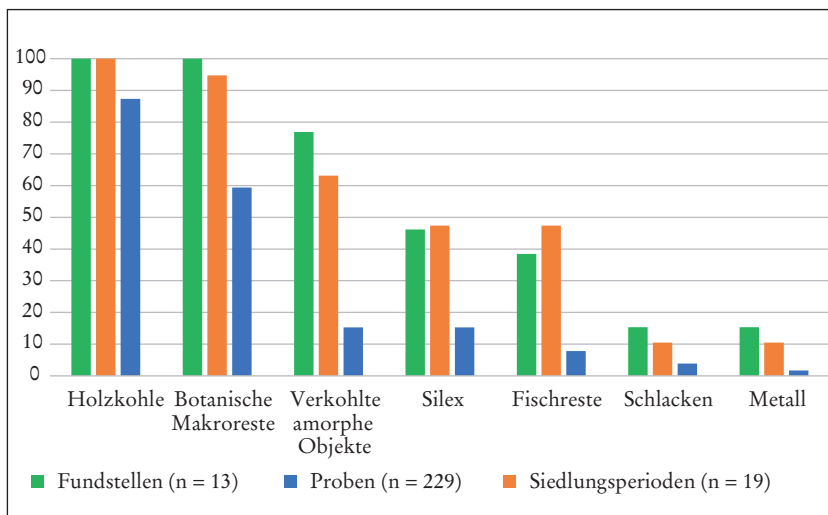


Abb. 4. Stetigkeit der wichtigsten Fundkategorien in % der Fundstellen/Siedlungsperioden/Proben.

	Fundstellen (n = 13)	Siedlungsperioden (n = 19)	Proben (n = 229)
Holzkohle	13	19	200
Botanische Makroreste	13	18	136
Verkohlte amorphe Objekte	10	12	35
Silex	6	9	35
Fischreste	5	9	18
Schlacken	2	2	9
Metall	2	2	4
Prozentuelle Verteilung	%	%	%
Holzkohle	100	100	87
Botanische Makroreste	100	95	59
Verkohlte amorphe Objekte	77	63	15
Silex	46	47	15
Fischreste	38	47	8
Schlacken	15	11	4
Metall	15	11	2

Tab. 3. Stetigkeit der wichtigsten Fundkategorien (nach Fundstellen/Siedlungsperioden/Proben).

gemessenen Daten.²⁹ Für Langkampfen wurde vom Bearbeitungsteam eine Serie von sechs Radiokarbondaten (eine verkohlte Ackerbohne, fünf Holzkohlefragmente) in Auftrag gegeben, die eine Datierung in das 14. bis 13. Jahrhundert v. Chr., also in die Stufen BZ C–D erbrachten.³⁰ Eine verkohlte Hülsenfrucht aus Neumarkt in der Steiermark wurde in die zweite Hälfte des 15. bis an den Anfang des 13. Jahrhunderts v. Chr. datiert.³¹ Aus den Befunden von Rankweil (Grabung 2016) stehen sechs Radiokarbondaten, gemessen an Holzkohle, zur Verfügung, die übereinstimmend in das 6. bis frühe 4. Jahrhundert v. Chr., also in die Stufen Ha D und LT A fallen.³²

7. Allgemeine Ergebnisse

Der allgemeine Teil der Auswertung beginnt mit den häufigsten Mikrofunden – gereiht nach der Stetigkeit bzw. Funddichte – und endet mit den seltenen Fundkategorien (Abb. 4 und Tab. 3). In absteigender Reihenfolge sind dies: Holzkohle, botanische Makroreste, verkohlte amorphe Objekte, Silex, Fischknochen, Schlacken, Metall und weitere Materialien (Bergkristall, Bernstein, Glas). Die erhobenen Daten zu jeder einzelnen Probe (Ansprache, Anzahl und Gewicht der Mikrofunde) stehen zusammen mit Angaben zur Datierung und zur Befundkategorie als Online-Appendix zur Verfügung.³³ Die LOF (Lost or Found)-Nummern im Text verweisen auf diese Tabelle (Appendix 1).

7.1. Holzkohlen

Holzkohlefragmente stellen mit Abstand die häufigste Fundkategorie dar. Sie traten in sämtlichen untersuchten Fundstellen (13 von 13), in allen Siedlungsperioden (19 von 19) und in 200 von 229 beurteilbaren Proben (87 %) auf (Abb. 4 und Tab. 3). Die Fundmengen beziehen sich auf die Siebfraction 2–10 mm, die ausgelesen und gewogen wurde (eine Zählung der Fragmente wäre aufgrund der Fragilität der Holzkohlen sehr aufwändig und wenig aussagekräftig). Insgesamt wurden aus allen Proben 1033 g Holzkohle ausgelesen, wobei das Maximum mit 208,5 g aus der Verfüllung einer Feuergrube in Wörgl (LOF#187) stammt. Aussagekräftiger als die absolute Menge ist die Funddichte, also das Gewicht der Holzkohle pro Liter Sediment. Sie beträgt im Durchschnitt 0,6 g/l (Median 0,1 g/l). Die höchste Funddichte weist mit 20,9 g/l die erwähnte Feuergrube (LOF#187, SE 279) aus Wörgl auf, gefolgt von weiteren Feuergruben dieser Fundstelle (LOF#166,

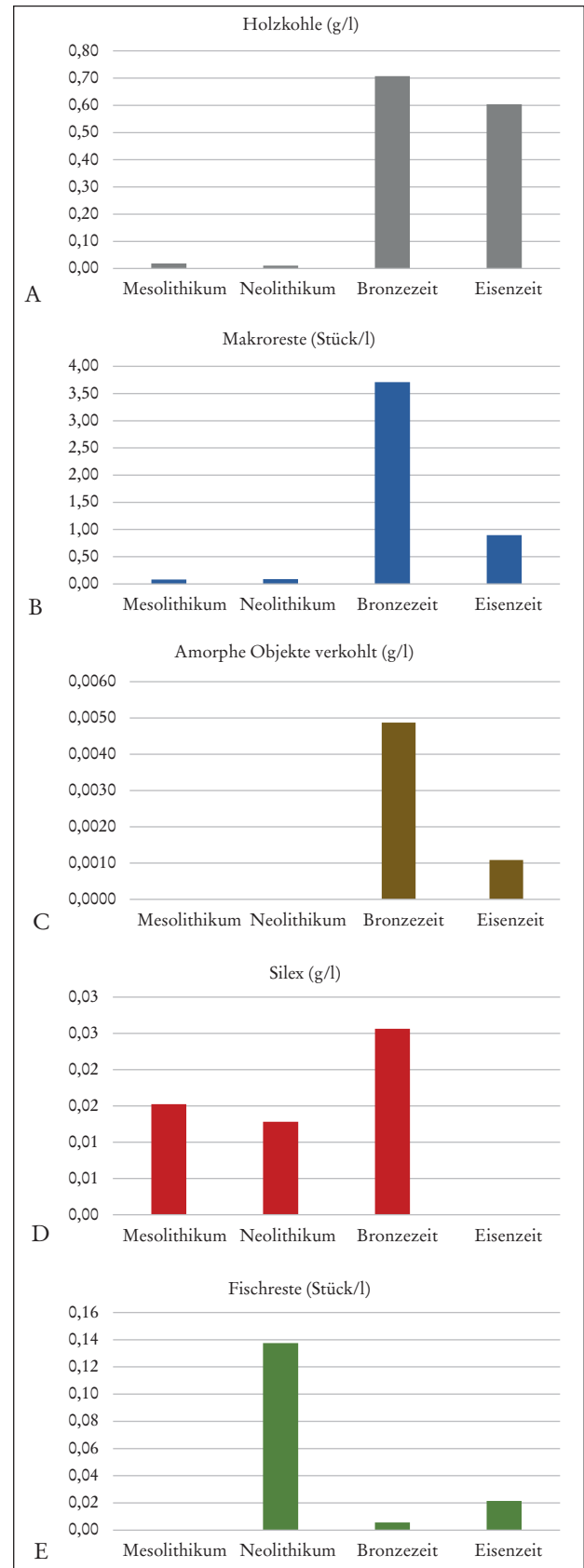


Abb. 5. Funddichte nach Epochen. – A. Holzkohle. – B. Makroreste. – C. „Amorphe Objekte verkohlt“. – D. Silex. – E. Fischreste.

²⁹ LENNEIS, SCHWARZÄUGL 2023, 308–309 und Tab. 1, Abb. 10.

³⁰ LAMPRECHT et al. 2025.

³¹ Freundliche Mitteilung Marko Mele und Daniel Modl.

³² PRAPROTNİK 2024, 22–23.

³³ doi: 10.1553/archaeologia109s265-A.

Epoche	Holzkohle (g/l)	Verkohlte amorphe Objekte (g/l)	Pflanzliche Makroreste (Stück/l)	Silex (g/l)	Fischreste (Stück/l)
Mesolithikum	0,02	0,0000	0,08	0,02	0,00
Neolithikum	0,01	0,0000	0,09	0,01	0,14
Bronzezeit	0,71	0,0049	3,71	0,03	0,01
Eisenzeit	0,60	0,0011	0,90	0,00	0,02

Tab. 4. Durchschnittliche Funddichte (nach Anzahl oder Gewicht pro Liter Sediment) der wichtigsten Fundkategorien.

168). Außerordentlich hohe Holzkohle-Dichten (> 2 g/l) wurden auch in einem eisenzeitlichen eingetieften Gebäude (*casa retica*) in Rankweil (LOF#141), in einer hallstattzeitlichen Siedlungsgrube in Mitterpullendorf (LOF#10), in einer spätlatènezeitlichen Pfostengrube auf dem Frauenberg bei Leibnitz (LOF#66), in einem hallstattzeitlichen Grubenhaus von Großmugl (LOF#259) sowie von einer mittel- bis spätbronzezeitlichen Feuerstelle in Langkampfen (LOF#24) dokumentiert.

Im diachronen Vergleich der beprobten Epochen ist die Funddichte an Holzkohle an den meso- und neolithischen Fundstellen sehr gering ($< 0,1$ g/l), in der Bronze- und Eisenzeit hingegen deutlich höher (0,7 bzw. 0,6 g/l) (Abb. 5A und Tab. 4). Dieser Trend ist auch unter den verkohlten Makroresten und den verkohlten amorphen Objekten festzustellen (siehe unten).

Analog zu Pollenprofilen liefert der Anteil der Holzkohle in den Sedimentproben einen verlässlichen und einfach zu erhebenden Indikator für (sehr wahrscheinlich) anthropogene Aktivitäten an einer Fundstelle.³⁴ Weiterführende Analysen, die prähistorische Holznutzung und Vegetation betreffend, sind jedoch nur für Fundstellen empfehlenswert, die mehrere Proben mit jeweils über 50 bestimmbaren Holzkohlefragmenten erbracht haben.³⁵

7.2. Verkohlte Pflanzenreste

Ebenfalls in sehr hoher Stetigkeit (in 13 von 13 Fundstellen; in 18 von 19 Siedlungsperioden; in 136 von 229, d. h. in 59 % der beurteilbaren Proben) traten verkohlte Pflanzenreste auf (Abb. 4 und Tab. 3). Gemeint sind hier die in der Archäobotanik üblicherweise so genannten Großreste oder „Makroreste“, d. h. vor allem Samen und Früchte von Kultur- und Wildpflanzen.³⁶

Insgesamt wurden 4796 Makroreste aus den Siebfraktionen zwischen 1 und 10 mm von Marlies V. Außerlechner

systematisch ausgelesen und erfasst. Unter den fundführenden Proben beträgt der Mittelwert der Funddichte 6,5 Reste pro Liter (Median 0,6), für sämtliche untersuchte Proben 2,4 Reste pro Liter (Median 0,1). In absoluten Fundzahlen ausgedrückt wurden durchschnittlich 35 verkohlte Pflanzenreste pro fundführender Probe gefunden (Median 4); für sämtliche Proben beträgt der Durchschnitt 21 Reste (Median 1). Diese Verteilung ist auf einige sehr reichhaltige Proben zurückzuführen. Die an Pflanzenresten ergiebigste Probe stammt aus der Verfüllung eines spätbronzezeitlichen Ofens (LOF#200) von Ebreichsdorf (Abb. 6), der 2407 verkohlte Pflanzenreste erbrachte (entsprechend einer Funddichte von 602 Resten pro Liter). Weitere reiche Proben mit mehr als 5 Resten pro Liter wurden in zwei frühbronzezeitlichen Gruben in Oberndorf (LOF#133 und 134), in der spätbronzezeitlichen Kulturschicht von Wörgl (LOF#172) sowie in einem hallstattzeitlichen Grubenhaus von Großmugl (LOF#261) entdeckt.

Im Vergleich der beprobten Epochen zeigt sich wiederum eine sehr geringe Funddichte (Abb. 5B und Tab. 4) für die meso- und neolithischen Fundstellen ($< 0,1$ Reste/Liter). Derart geringe Mengen an verkohlten Pflanzenresten wurden auch an manchen frühneolithischen Fundstellen in Ostösterreich beobachtet (Rosenburg, Strögen, Brunn-Wolfholz³⁷). Die hohe Funddichte von durchschnittlich 3,7 Resten pro Liter Sediment während der Bronzezeit ist vor allem auf die erwähnte äußerst fundreiche Probe aus Ebreichsdorf zurückzuführen. Der eisenzeitliche Durchschnitt beträgt 0,9 Reste/Liter. Beim Vergleich z. B. mit den Funddichten latènezeitlicher Siedlungsbefunde in Ostösterreich³⁸ ist zu beachten, dass dort Pflanzenreste aus allen Siebfraktionen erfasst wurden, während in der vorliegenden Stichprobe nur die Makroreste > 1 mm berücksichtigt sind.

³⁴ JACOMET, KREUZ 1999. – NELLE, DREIBRODT, DANNATH 2010. – MARQUER, OTTO 2020.

³⁵ Vgl. LUDEMANN, NELLE 2002. – LUDEMANN, MICHIELS, NÖLKEN 2004.

³⁶ JACOMET, KREUZ 1999.

³⁷ KOHLER-SCHNEIDER 2017, 171–172 und Abb. 2.5.1_Tab 01.

³⁸ KOHLER-SCHNEIDER 2020, 174 und Tab. 5.1 mit Funddichten zwischen 1,15 und 6,35 Pflanzenresten/Liter.

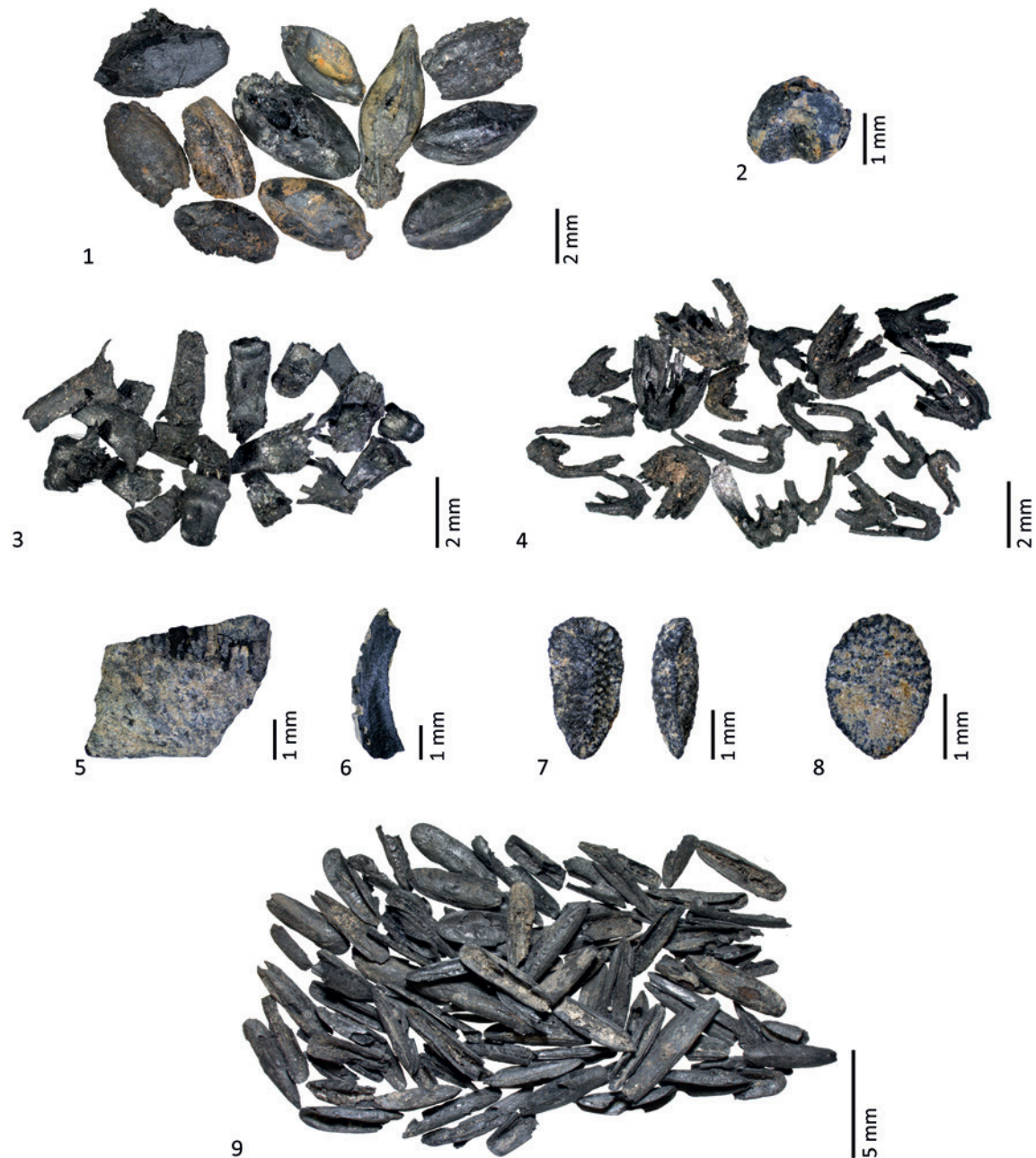


Abb. 6. Beispiele verkohlter karpologischer Pflanzengroßreste der spätbronzezeitlichen Fundstellen Ebreichsdorf (1, 3, 4, 9), Wauberg (2, 7, 8) und Wörgl (5, 6). – 1. Gerste (*Hordeum vulgare*), Karyopsen. – 2. Echte Hirse (*Panicum miliaceum*), Karyopse dorsal. – 3. Gerste, Rhachis-Segmente. – 4. *Cerealial/Poaceae* undifferenziert, Ährchengabeln. – 5–6. Hasel (*Corylus avellana*), Perikarp-Fragment Außenseite und Querschnitt. – 7. Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Steinkern dorsal und lateral. – 8. Trauben-Holunder (*S. racemosa*), Steinkern dorsal. – 9. Süßgräser (*Poaceae*), Karyopsen (Fotos: M. V. Außerlechner).

7.3. „Amorphe Objekte verkohlt“

Eine interessante Fundkategorie, die zusammen mit den botanischen Makroresten aus der Fraktion 1–10 mm ausgelesen wurde, sind die sogenannten „amorphen Objekte verkohlt“, abgekürzt „AOV“ (Abb. 7). Sie bezeichnen verkohlte Reste zubereiteter pflanzlicher Nahrung, wie zum Beispiel Brot, Brei oder andere Konglomerate aus verschiedenen

Pflanzenresten.³⁹ Ihre Untersuchung, z. B. mit Hilfe eines Rasterelektronenmikroskops, ermöglicht die Bestimmung der einzelnen „Zutaten“ und damit eine Rekonstruktion der

³⁹ HEISS 2014.

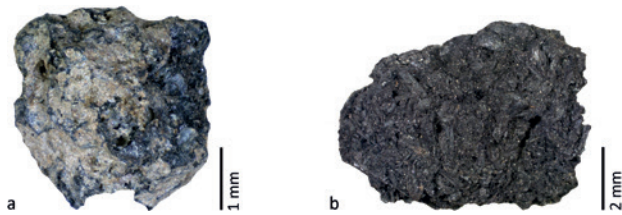


Abb. 7. Beispiele „amorpher Objekte verkohlt“ (AOV) aus den spätbronzezeitlichen Fundstellen Wörgl (a) und Ebreichsdorf (b) (Fotos: M. V. Außerlechner).

„Rezepte“ bei der Nahrungszubereitung.⁴⁰ Eine weiterführende Untersuchung im Rahmen einer Spezialstudie wird auf jeden Fall empfohlen. AOV traten in 15 % der beurteilbaren Proben (35 von 229), in 12 von 19 Siedlungsperioden und an 10 von 13 Fundstellen auf (Abb. 4 und Tab. 3). Die Gesamtmenge beträgt 5,61 g, was einem Mittelwert von 0,2 g in fundführenden Proben entspricht (Median 0,02 g). Die größte Menge wurde mit 1,7 g in der bereits erwähnten spätbronzezeitlichen Ofenverfüllung (LOF#200) von Ebreichsdorf gefunden. Die AOV aus diesem Ebreichsdorfer Befund unterscheiden sich von den typischen amorphen Objekten, wie sie z. B. aus der spätbronzezeitlichen Siedlung bei Wörgl belegt sind, aufgrund der mit freiem Auge sichtbaren Spreuelemente, die zwar auf lokalen Ackerbau hinweisen, aber wohl in keinem direkten Zusammenhang mit Nahrungszubereitung und Mahlzeiten zu sehen sind. Ihre genaue Entstehung und Ablagerung werden noch geklärt. Hohe Konzentrationen von AOV traten auch in einer großen spätbronzezeitlichen Grube in Schwechat (LOF#39) auf. In hoher Stetigkeit kamen AOV außerdem in der mittel- bis spätbronzezeitlichen Kulturschicht von Langkampfen (10 von 12 Proben) und in sämtlichen hallstattzeitlichen Grubenhäusern von Großmugl (6 von 23 Proben) vor. Die hohe Stetigkeit bzw. Funddichte der AOV dient als Indiz für die Zubereitung bzw. den Konsum pflanzlicher Nahrungsmittel.

In den meso- und neolithischen Proben wurden überhaupt keine AOV gefunden, die Funddichte von 0 Resten/Liter spiegelt den Trend wider, der auch bei den Holzkohlen und pflanzlichen Makroresten dieser Epochen beobachtet wurde (Abb. 5C und Tab. 4). Die Funddichte der AOV in der Bronze- und Eisenzeit ist zwar auch sehr gering (0,005 bzw. 0,001 g/l), entspricht aber den Verhältnissen bei den Makroresten. Die Verkohlungschancen der AOV sind also ähnlich wie für die Makroreste, während die verkohlte

Erhaltung von Holz zum Teil auch auf andere Faktoren als jene der Nahrungsreste zurückzuführen sein dürfte.

7.4. Silex

Silex, hier verwendet als Sammelbegriff für alle Gesteinsrohmaterialien auf SiO_2 -Basis,⁴¹ trat an 6 von 13 Fundstellen (46 %), in 9 von 19 Siedlungsperioden (47 %) und in 35 von 229 beurteilbaren Proben (15 %) auf (Abb. 4 und Tab. 3). Die Silexfunde wurden aus der 2–10 mm-Fraktion ausgelesen, wobei insgesamt 170 Stück mit einem Gesamtgewicht von 31,7 g entdeckt wurden. Es handelt sich also überwiegend um sehr kleine Splitter (Durchschnittsgewicht 0,19 g). Die meisten Silexfunde (118 Stück) wurden in den spätneolithischen und spätbronzezeitlichen Proben von der Höhensiedlung auf dem Wauberg bei Villach entdeckt, wobei auch in der Siebfraction ≥ 10 mm zwei Silexartefakte (eine Pfeilspitze und eine Klinge aus den spätbronzezeitlichen Proben LOF#496 und 498, FNr. 367 und 369) erwähnenswert sind, die in der Statistik der Mikrofunde hier nicht berücksichtigt werden.

Silexfunde sind in allen vier untersuchten meso- und neolithischen Fundstellen vorhanden und naturgemäß in diesen Epochen am häufigsten (Abb. 5D und Tab. 4). Sie treten pro Fundstelle mit einer hohen Stetigkeit auf, und zwar in 8 von 15 Proben an der mesolithischen Fundstelle von Tisis in Vorarlberg, wo zusätzlich in 11 der 15 Proben auch Quarzsplitter separat erfasst wurden. In den frühneolithischen Befunden von Schwechat kommt Silex in 60 % der Proben ($n = 10$) vor, die ansonsten sehr arm an Mikrofunden, besonders an Pflanzenresten waren. Auch in 40 % der spätneolithischen Proben ($n = 5$) an dieser Fundstelle tritt Silex auf, ebenso wie in der einzigen rein spätneolithischen Probe vom Wauberg.

In der Bronzezeit kommt Silex nur mehr an 4 von 8 Fundstellen und in deutlich geringerer Stetigkeit innerhalb der einzelnen Siedlungsperioden vor. Unter den frühbronzezeitlichen Proben aus Oberndorf ($n = 8$) erbrachten 25 % Silex, unter den mittel- bis spätbronzezeitlichen Proben aus Langkampfen ($n = 12$) nur 17 %, was auf eine Nutzung von Silex in dieser Epoche, allerdings in geringerem Ausmaß als im Neolithikum, hinweist.⁴² In 75 % der spätbronzezeitlichen Proben aus Schwechat ($n = 4$) und in 71 % der spätbronzezeitlichen Proben vom Wauberg ($n = 14$) traten ebenfalls Silexfunde auf. Die hohen Werte dieser beiden Fundstellen könnten ebenfalls auf eine Silexnutzung hinweisen, dürften in den beiden genannten mehrperiodigen Siedlungen aber wahrscheinlicher mit der Verlagerung spätneolithischer Funde in jüngere bronzezeitliche Schichten zu tun haben. Hier kann

⁴⁰ VALAMOTI et al. 2021.

⁴¹ Zur Terminologie vgl. BRANDL 2013–2014.

⁴² Vgl. KERN, LOCHNER 2021, 105.

die Häufigkeit der Silex-Mikrofunde als taphonomischer Indikator dienen und Hinweise zur Schichtgenese bringen. Das vereinzelte Vorkommen von Silex in eisenzeitlichen Fundstellen (1 von 5), und auch dort nur in vereinzelten Proben (4 % der Proben von Großmugl), weist auf sporadische neolithische Aktivitäten in der näheren Umgebung hin.

Die Häufigkeit und Funddichte der Silex-Mikrofunde korreliert positiv mit der Zeitstellung der Besiedlungsperioden und kann zusätzliche Hinweise auf die Taphonomie der Fundstelle bzw. die Schichtgenese geben. In einer zukünftigen typologischen Analyse sollte geklärt werden, ob es sich bei den Mikro-Silexfunden um Abfälle aus der Produktion von Silexgeräten handelt, die Mikrofunde also einen Hinweis auf lokale Silexbearbeitung geben. Weitere Erkenntnisse zur Rohmaterialprovenienz können aus der Kombination von makro-, mikroskopischen und geochemischen Untersuchungen der Mikro-Silexfunde gewonnen werden, die gerade bei Fundstellen mit einer geringen Anzahl an Makro-Silexfunden die statistische Basis von Analysen deutlich erweitern können.⁴³

7.5. Fischknochen

Fischknochen wurden hauptsächlich aus der 2–10 mm-Fraktion ausgelesen, indem Alfred Galik sämtliche Knochenreste dieser Fraktion auf Fischreste hin durchsuchte. Einige wenige Fischreste wurden auch in der Fraktion > 1 mm von Marlies V. Außerlechner entdeckt und zur archäoichthyologischen Bearbeitung weitergeleitet. Insgesamt traten Fischknochen an 5 von 15 Fundstellen (38 %), in 9 von 19 Siedlungsperioden (47 %), aber nur in 18 von 233 analysierten Proben (8 %) auf (Abb. 4 und Tab. 3). In

den fundführenden Proben wurden maximal 0,8 und im Durchschnitt 0,2 Fischreste pro Liter (Median 0,17) gefunden; unter sämtlichen Proben waren es durchschnittlich nur 0,03 Fischreste pro Liter. Die Funddichte in den untersuchten Siedlungen scheint eher gering, auch wenn vergleichbare Zahlen für Österreich nur von wenigen Fundstellen zur Verfügung stehen. In der mehrperiodigen Höhensiedlung „Burgwiese“ in Ansfelden betrug die durchschnittliche Funddichte der Fischknochen mit 1,2 Stück pro Liter ein Vielfaches verglichen mit der „Lost or Found“-Stichprobe.⁴⁴ Im diachronen Vergleich ist die Funddichte der Fischknochen im „Lost or Found“-Sample im Neolithikum am höchsten (0,14 Reste/Liter), gefolgt von der Eisenzeit (0,02 Reste/Liter), und in der Bronzezeit am niedrigsten (0,01 Reste/Liter) (Abb. 5E und Tab. 4), was genau dem Trend in Ansfelden-Burgwiese entspricht (Spätneolithikum insgesamt: 1,5 Reste/Liter; Hallstattzeit: 0,8 Reste/Liter; Frühbronzezeit: 0,3 Reste/Liter⁴⁵).

Die meisten der insgesamt 50 Fischreste, nämlich 34 Stück, wurden in der mehrperiodigen Fundstelle Schwechat entdeckt (Abb. 8 und Tab. 5), wo schon während der Ausgrabung Konzentrationen von Fischschuppen in spätneolithischen Befunden erkannt und im Block geborgen wurden (diese Sedimentblöcke wurden bislang noch nicht genauer untersucht und fließen daher nicht in die quantitative Auswertung ein).

Schwechat war die einzige Fundstelle, wo mit freiem Auge Fischknochen erkannt wurden. Allerdings könnten sich unter den händisch ausgelesenen (nicht geschlammten) Tierknochen anderer Fundstellen noch weitere Fischknochen verbergen, denn bislang wurden keine

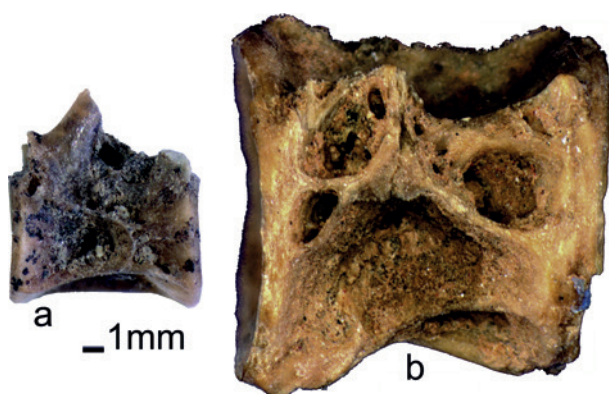


Abb. 8. Fischreste (Thoracalwirbel von Cypriniden). – a. Mitterpullendorf (SE 13, FNr. 48). – b. Frauenberg (SE 452, FNr. 560) (Fotos: A. Galik).

⁴³ Vgl. BRANDL 2016.

⁴⁴ GALIK 2008, 310 und Tab. 1.

⁴⁵ GALIK 2008, 310 und Tab. 1.

LOF-ID	Fundort	FNr.	SE	Datierung	Pisces	Knochenzahl	Knochenelement
2	Mitterpullendorf	36	105	Hallstattzeit	Cyprinidae	1	Pleurale Costa
9	Mitterpullendorf	43	122	Mittelalter	<i>Esox lucius</i>	1	<i>Quadratum</i>
9	Mitterpullendorf	43	122	Mittelalter	Pisces	1	Flossenstrahl
10	Mitterpullendorf	44	127	Hallstattzeit	Pisces	1	Pleurale Costa
10	Mitterpullendorf	44	127	Hallstattzeit	Pisces	1	Pleurale Costa
13	Mitterpullendorf	47	132	Hallstattzeit	Cyprinidae	1	<i>V.caud.med.</i>
14	Mitterpullendorf	48	133	Hallstattzeit	Cyprinidae	1	<i>Operculum</i>
14	Mitterpullendorf	48	133	Hallstattzeit	Cyprinidae	1	<i>V.thor.post.</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Cyprinidae	1	<i>V.caud.med.</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Cyprinidae	1	<i>V.caud.med.</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Cyprinidae	1	<i>V.caud.med.</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Cyprinidae	1	<i>V.caud.post.</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Pisces	1	<i>Vertebra</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	<i>Esox lucius</i>	1	<i>V.thor.ant.</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Cyprinidae	1	<i>V.caud.med.</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Pisces	4	<i>Vertebra</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Cyprinidae	1	<i>Cleithrum</i>
33	Schwechat	387	194	Spätneolithikum (Badener Kultur)	Pisces	2	Pleurale Costa
35	Schwechat	389	205	Spätneolithikum (Baden-Boleráz)	Cyprinidae	1	<i>Os pharyng. inf.</i>
35	Schwechat	389	205	Spätneolithikum (Baden-Boleráz)	<i>Esox lucius</i>	1	<i>V.caud.med.</i>
37	Schwechat	391	220	Frühneolithikum (Linearbandkeramik)	Cyprinidae	1	<i>V.praecaud.</i>
37	Schwechat	391	220	Frühneolithikum (Linearbandkeramik)	Cyprinidae	1	Pleurale Costa
39	Schwechat	393	263	Spätbronzezeit	Cyprinidae	1	<i>V.thor.post.</i>
40	Schwechat	394	259	Urgeschichte	Pisces	1	Schuppe
40	Schwechat	394	259	Urgeschichte	Pisces	2	Pleurale Costa
40	Schwechat	394	259	Urgeschichte	Pisces	1	<i>Vertebra</i>
40	Schwechat	394	259	Urgeschichte	Cyprinidae	1	<i>V.thor.post.</i>
40	Schwechat	394	259	Urgeschichte	<i>Esox lucius</i>	1	<i>V.thor.ant.</i>
49	Schwechat	403	478	Spätneolithikum	Pisces	2	<i>Pterygiophore</i>
49	Schwechat	403	478	Spätneolithikum	Pisces	3	Schuppe
49	Schwechat	403	478	Spätneolithikum	Pisces	3	Flossenstrahl
49	Schwechat	403	478	Spätneolithikum	Pisces	1	Pleurale Costa
54	Frauenberg	375	637	Latènezeit (LT D)	Pisces	1	<i>Pterygiophore</i>
66	Frauenberg	452	560	Latènezeit (LT D)	Cyprinidae	1	<i>V.thor.med.</i>
132	Oberndorf	236	312	Frühbronzezeit	Pisces	1	Pleurale Costa
495	Wauberg	366	153	Spätbronzezeit	Cyprinidae	1	<i>V.thor.post.</i>
497	Wauberg	368	154	Spätbronzezeit	Pisces	1	<i>Vertebra</i>
498	Wauberg	369	155	Spätbronzezeit	<i>Esox lucius</i>	1	<i>V.thor.med.</i>
508	Wauberg	379	149	Spätneolithikum (Lasinja)	<i>Salmo trutta f. fario</i>	1	<i>V.caud.med.</i>
508	Wauberg	379	149	Spätneolithikum (Lasinja)	Cyprinidae	1	<i>V.thor.med.</i>

Tab. 5. Liste der bestimmaren Fischreste.

archäozoologischen Untersuchungen der Makro-Tierknochen durchgeführt.

Die im Projekt gewonnene Stichprobe an Fischknochen deckt alle untersuchten urgeschichtlichen Perioden mit Ausnahme des Mesolithikums ab (Frühneolithikum: Schwechat; Spätneolithikum: Schwechat, Wauberg; Frühbronzezeit: Oberndorf; Spätbronzezeit: Schwechat, Wauberg; Hallstattzeit: Mitterpullendorf; Latènezeit: Frauenberg). Da systematisch geschlammte Fischreste aus Österreichs Urgeschichte bislang nur von der bereits erwähnten prähistorischen Höhensiedlung Burgwiese bei Ansfelden veröffentlicht wurden, kommt dem hier neu vorgestellten Material trotz der insgesamt geringen Menge Bedeutung zu und lässt den Stellenwert von Fischfang für die menschliche Ernährung abschätzen.⁴⁶ Wesentlich besser untersucht sind Fischfaunen aus prähistorischen Feuchtbodensiedlungen.⁴⁷

Die geringe Fundmenge lässt sich mit dem geringeren Erhaltungspotential von Fischresten erklären, weil diese deutlich weniger widerstandsfähig als andere Knochen sind. Wenn sie nicht haltbar gemacht werden, sind Fische auch nicht weit transportierbar, daher sind nahe gelegene befischbare Gewässer essenziell für eine kontinuierliche Versorgung mit Fisch. Größere Mengen an Fisch lassen sich oft nur saisonal während der Laichzeiten der diversen Fischarten erbeuten.

Der Großteil der Fischreste ist wie üblich nicht genauer bestimmbar (Tab. 5). In den untersuchten Proben ist die relativ geringe Artenvielfalt auffällig. Wie so häufig überwiegen die Karpfenartigen (Cyprinidae), gefolgt von wenigen Hecht- und Forellenknochen. Hauptsächlich konnten mit rund 50 % widerstandsfähige Fischwirbel nachgewiesen werden, gefolgt von Rippen mit rund 20 %. Flossenstrahlen, Schuppen sowie Schädel- und Schultergürtelelemente sind dagegen unterrepräsentiert. Trotz der geringen Anzahl, des anatomischen Missverhältnisses und unter Bedachtnahme auf taphonomische Prozesse scheint es, als ob die Fische in die Siedlungen gebracht wurden, dort dann geschuppt und weiterverarbeitet wurden.

7.6. Schlacken

Schlacken als Überreste metallurgischer Prozesse wurden in großer Menge in den Proben aus dem hochmittelalterlichen Ofenbefund Objekt 10 von Mitterpullendorf gefunden. Die Fraktion 2–10 mm aus den Proben LOF#6 und 7 erbrachte

173 g und 34,3 g Eisenverhüttungsschlacke. Eine viel größere Menge an Schlacken (mehrere Kilogramm) wurde mit freiem Auge während der Grabung geborgen. Das Auslesen der Mikrofunde zeigt hier lediglich, dass, wo Makro-Schlacken vorhanden sind, sie auf jeden Fall auch in deutlicher Fundkonzentration unter den Mikrofunden (13,8 g/l) fassbar sind.

Zusätzliche Erkenntnisse erbrachten hingegen die Sedimentproben vom Frauenberg bei Leibnitz und aus Großmugl, wo die Mikrofunde metallurgische Tätigkeiten nachweisen konnten, die anhand der Makrofunde nicht sichtbar waren.

Die meisten Schlackenfragmente, darunter viele kleine kugelige und plattige Schlackenfragmente (sog. Hammerschlag), wurden auf dem Frauenberg bei Leibnitz gefunden (insgesamt 202 Stück/0,9534 g) (Abb. 9 und Tab. 6). Sie konzentrieren sich vor allem auf die Verfüllung der spätlatènezeitlichen Pfostengrube (SE 637 und SE 560), während sie in den römischen Befunden nur vereinzelt vorkommen. Viele der kleinen Hammerschlag-Schlacken waren kleiner als 2 mm und wurden erst beim Auslesen der 0,5 mm-Fraktion entdeckt.⁴⁸ Tabelle 6 zeigt daher die Verteilung der Schlackenreste vom Frauenberg auf die 2 und 0,5 mm-Siebfraktion. Während in der größeren Siebfraktion insgesamt 41 Schlacken mit einem Durchschnittsgewicht von 0,0182 g gefunden wurden, stammen aus der kleineren Siebfraktion 158 Stücke, die durchschnittlich nur 0,0012 g wogen. Nur in der Hälfte der Proben, die Schlacken über 0,5 mm enthielten, wurden auch Schlacken über 2 mm gefunden. Insofern hat sich der Mehraufwand der Auslese der 0,5 mm-Fraktion gelohnt. Am Gesamteindruck, dass die Schlacken in den latènezeitlichen Proben mit sehr hoher Stetigkeit vorkommen (5 von 10 Proben der 2 mm-Fraktion, 10 von 10 Proben der 0,5 mm-Fraktion) und in der Römerzeit nur vereinzelt (je 1 von 5 Proben aus beiden Fraktionen), ändert sich aber nichts.

Durch frühere Ausgrabungen ist bereits bekannt, dass im Gipfelbereich des Frauenbergs während der Spätlatènezeit Münzschrötlinge gegossen und Buntmetall verarbeitet wurde.⁴⁹ Die Mikrofunde aus der Grabungsfläche 20/21 erweitern dieses Bild um die Eisenbearbeitung durch den Nachweis von Hammerschlag, der typischerweise beim Schmieden anfällt.

Die zweitgrößte Anzahl an schlackenartigen Fragmenten stammt aus den drei hallstattzeitlichen Grubenhäusern von Großmugl (29 Stück/0,8243 g). Sie treten in 8 von 23 Proben

⁴⁶ GALIK et al. 2015.

⁴⁷ THEODOROPOULOU 2008. – GALIK 2009. – HÜSTER PLOGMANN, HÄBERLE 2017. – GALIK, NIKOLAIDOU 2021.

⁴⁸ Vgl. ARCHAEO-METALLURGY 2015, 34–37 und Abb. 30. – RODIER, BERRANGER, SERNEELS 2024.

⁴⁹ MODL 2019, 177–180.



Abb. 9. Metallurgische Mikrofunde vom Frauenberg bei Leibnitz: schlackige Reste, nicht-magnetisch (Foto: M. V. Außerlechner).

LOF-ID	Fundort	FNr.	SE	Datierung	Schlacke > 2 mm Anzahl	Schlacke > 2 mm Gewicht	Schlacke > 0,5 mm Anzahl	Schlacke > 0,5 mm Gewicht
55	Frauenberg	373	637	Latènezeit (LT D)	1	0,0042	7	0,0261
53	Frauenberg	374	637	Latènezeit (LT D)			2	0,0042
54	Frauenberg	375	637	Latènezeit (LT D)			3	0,0036
52	Frauenberg	376	637	Latènezeit (LT D)	3	0,0319	2	0,0025
58	Frauenberg	445	637	Latènezeit (LT D)	1	0,004	4	0,0036
57	Frauenberg	446	637	Latènezeit (LT D)	29	0,6406	122	0,1221
56	Frauenberg	447	637	Latènezeit (LT D)			7	0,0146
59	Frauenberg	448	637	Latènezeit (LT D)			5	0,007
66	Frauenberg	452	560	Latènezeit (LT D)			3	0,0005
65	Frauenberg	453	560	Latènezeit (LT D)	7	0,0494	3	0,0045
60	Frauenberg	450	604	Römisch (spätantik)	1	0,0326		
61	Frauenberg	451	583	Römisch				
62	Frauenberg	454	621	Römisch				
64	Frauenberg	455	618	Römisch			2	0,002
63	Frauenberg	456	601	Römisch (spätantik)				

Tab. 6. Liste der Mikro-Schlackenfunde vom Frauenberg bei Leibnitz.

LOF-ID	Fundort	FNr.	SE	Befund	Datierung	Beschreibung
254	Großmugl	116	121	Grubenhaus (1)	Hallstattzeit	1 kugeliges, graues, nicht-magnetisches Schlackenfragment, < 1 mm
255	Großmugl	117	122	Grubenhaus (1)	Hallstattzeit	1 kugeliges, dunkelgraues, fein poröses, nicht-magnetisches Fragment mit hellgrauem Überzug, Dm. 1,0 cm
269	Großmugl	286	173	Grubenhaus (2)	Hallstattzeit	1 unregelmäßiges, graues, poröses, nicht-magnetisches Fragment, 0,25 cm
271	Großmugl	297	187	Grubenhaus (2)	Hallstattzeit	5 kugelige, graue, poröse, nicht-magnetische Schlacken, Dm. 0,1–0,2 cm; 7 unregelmäßige, graue, poröse, nicht-magnetische Fragmente, L. 0,1–0,4 cm
273	Großmugl	304	201	Grubenhaus (2)	Hallstattzeit	1 unregelmäßiges, dunkelgraues, poröses, nicht-magnetisches Fragment, L. 0,5 cm; 2 unregelmäßig kantige, dunkelgraue, poröse, nicht-magnetische Fragmente, L. 0,1 cm
274	Großmugl	305	196	Grubenhaus (3)	Hallstattzeit	2 kugelige, dunkelgraue, poröse Schlacken, Dm. 0,15 cm; 5 unregelmäßige, dunkelgraue, glasige, poröse Fragmente, L. 0,2–0,5 cm; 1 ovales, dunkelgraues, poröses, glasiges Fragment, L. 0,3 cm; 1 unregelmäßig kugeliges, moosgrünes, glasiges, poröses Fragment, L. 0,6 cm; alle nicht-magnetisch
280	Großmugl	364	224	Grubenhaus (2)	Hallstattzeit	1 unregelmäßig zylindrisches Fragment mit zentralem Loch, mittelbrauner, feiner Ton, 0,8 × 0,7 cm, Gussformfragment?
281	Großmugl	373	153	Grubenhaus (2)	Hallstattzeit	1 spitzovales, hellgraues, poröses, nicht-magnetisches Fragment, L. 0,3 cm
282	Großmugl	381	153	Grubenhaus (2)	Hallstattzeit	1 hellgraues, mit weißem Überzug glasiges, kantiges, unregelmäßig gebrochenes, nicht-magnetisches Fragment, 1,0 cm; könnte Metallschlacke sein
283	Großmugl	403	203	Grubenhaus (2)	Hallstattzeit	1 angerundetes, rostbraunes, magnetisches Fragment, L. 0,5 cm (Eisenkonkretion)

Tab. 7. Liste der archäometallurgischen Mikroreste aus Großmugl.

auf (Tab. 7), und zwar am häufigsten in der Verfüllung von Grubenhaus Objekt 2, aus dem 18 Schlackenfragmente stammen, gefolgt von Grubenhaus Objekt 3 (9 Fragmente) und Grubenhaus Objekt 1 (2 Fragmente). Weiterführende archäometallurgische Untersuchungen könnten klären, ob es sich um Reste der Eisen- oder Buntmetallverarbeitung handelt. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang auch ein zylindrisches Objekt aus feinem gebranntem Ton mit einer zentralen Lochung aus Grubenhaus Objekt 2 (LOF#280), bei dem es sich um das Fragment einer Gussform für einen Nadelschaft (für den Guss in verlorener Form mittels Wachs-ausschmelzverfahren) handeln könnte. Anhand der Mikrofundstücke zeichnet sich also im Umkreis der Grubenhäuser von Großmugl eine metallverarbeitende Werkstatt ab. Unter den Makrofindungen wurde übrigens ein Artefakt aus Sandstein als vermutliche Gussform angesprochen,⁵⁰ es lässt sich allerdings nicht sicher einer der beiden Siedlungsphasen (Frühbronze- und Hallstattzeit) zuweisen. Aus einer frühbronzezeitlichen Grube (Objekt 30) stammen drei Blasrohrdüsen aus Keramik,⁵¹ die üblicherweise beim Schmelzen von Buntmetall zum Einsatz kamen.⁵² Eine Verlagerung älterer (frühbronzezeitlicher) metallurgischer Reste in die Verfüllung der hallstattzeitlichen Grubenhäuser kann also beim derzeitigen Bearbeitungsstand nicht ausgeschlossen werden.

7.7. Weitere Materialien

Insgesamt wurden in den 229 Proben nur drei Glasfragmente in der Fraktion 2–10 mm gefunden. Alle drei stammen vom Frauenberg bei Leibnitz, und zwar aus Proben unterschiedlicher Zeitstellung (Spätlatènezeit, römische Kaiserzeit, Spätantike; LOF#66, 61, 63).

Metall wurde nur in 2 von 229 Proben gefunden. Ein Buntmetallfragment stammt aus spätbronzezeitlichen Schichten vom Wauberg (LOF#504), ein Eisenfragment (Eisenkonkretion) aus einem hallstattzeitlichen Grubenhaus von Großmugl (LOF#283).

Zwei Bernsteinfragmente stammen aus den späthallstatt-/frühlatènezeitlichen Siedlungsbefunden von Rankweil (LOF#137, 140). Konzentrationen von Bernsteinfragmenten in mehreren eingetieften Objekten sowie eine Bernsteinperle wurden bereits mit freiem Auge bei der Grabung erkannt und geborgen.⁵³

Je ein Hämatitstückchen (mineralogische Bestimmung noch ausständig) stammt aus einer spätbronzezeitlichen

Probe aus Neumarkt in der Steiermark (LOF#425) und einer spätantiken Probe vom Frauenberg bei Leibnitz (LOF#60).

Ein Bergkristallfragment wurde in einer spätbronzezeitlichen Schicht vom Wauberg entdeckt (LOF#498).

Funde wie Keramikfragmente, Tierknochen und gebrannter Ton (Hüttenlehm oder Herdreste) wurden nicht für alle Fundorte aussortiert, da der Arbeitsaufwand zu hoch und die Aussagekraft aufgrund ihrer Ubiquität gering gewesen wären. Das Auslesen dieser Fundkategorien wird unseren Erfahrungen nach nur für jene Fundstellen empfohlen, wo spezielle, auf die Taphonomie ausgerichtete Fragestellungen beantwortet werden sollen.

8. Spezielle Ergebnisse zu einzelnen Fundstellen

Die speziellen Ergebnisse zu den einzelnen Fundstellen werden im Folgenden geordnet nach Bundesländern vorgestellt. Anmerkungen zur Beprobungsstrategie sollen keinesfalls als Kritik an der Grabungsleitung oder als Vorwurf verstanden werden, sondern als Verbesserungsvorschläge für zukünftige ähnliche Situationen. Sie dienen vor allem der Evaluierung der im Projekt empfohlenen Probenmengen und -volumina.

8.1. Mitterpullendorf (Burgenland)

In Mitterpullendorf (Bezirk Oberpullendorf, Burgenland) führte Dr. Maciej Karwowski im Jahr 2020 vor der Errichtung eines Wohnhauses eine Rettungsgrabung auf einer Fläche von 936 m² durch.⁵⁴ Das Grabungsareal liegt auf einem sanft abfallenden Plateau im Zwickel zwischen dem Gaberlingbach und dem Stoober Bach. Die Grabung erbrachte Siedlungsbefunde der Hallstattzeit sowie eine Eisenproduktionsstätte des Hochmittelalters. Von 19 hallstattzeitlichen Gruben wurden 13 systematisch beprobt (13 Proben mit 118 l), aus dem Hochmittelalter kommen zwei Proben aus zwei länglichen Gruben sowie zwei Proben aus der Arbeitsgrube eines Eisenverhüttungsofens (Objekt 10)⁵⁵ hinzu (4 Proben mit 33 l).

Bemerkenswert sind die sechs Fischreste aus 4 der 13 hallstattzeitlichen Proben, die auf eine relativ bedeutende Rolle der Fischerei hinweisen. Außerdem wurden 56,1 g Holzkohle (0,48 g/l), 0,14 g verkohlte amorphe Objekte und 62 verkohlte Pflanzenreste (0,53 Reste/l) gefunden. Somit lieferte die Grabung in Mitterpullendorf den ersten systematisch gewonnenen archäobotanischen Befund zur

⁵⁰ BOCHATZ 2024, 26.

⁵¹ BOCHATZ 2024, Abb. 38. – Zur Befunddatierung vgl. Abschnitt 6.

⁵² EIBNER 2011.

⁵³ BADER 2018. – PRAPROTNÍK 2024.

⁵⁴ KARWOWSKI 2020. – KARWOWSKI 2022.

⁵⁵ KARWOWSKI 2020, 4 und Abb. 3. – Die Datierung in die Hallstattzeit musste nach einer Radiokarbondatierung korrigiert werden, siehe dazu Abschnitt 6.

Hallstattzeit im Burgenland. Die Beprobungsstrategie und Probenmenge ist für eine Rettungsgrabung zufriedenstellend und ermöglicht einen repräsentativen Eindruck von den Pflanzen- und Fischresten.

8.2. Wauberg (Kärnten)

Die prähistorische Besiedlung des 689 m hohen Wauberges in der KG Bogenfeld (Stadtgemeinde Villach, Bezirk Villach Stadt, Kärnten), zwischen der Drau und dem Faaker See gelegen, wurde bei der Untersuchung der hochmittelalterlichen Burg in den Jahren 2015, 2016 und 2018 erkannt.⁵⁶ Im Jahr 2022 stellte das Institut für südostalpine Bronze- und Eisenzeitforschung (ISBE) die Ausgrabung der Fläche 6 (ca. 4 × 3 m) fertig und konnte die Stratigrafie der urgeschichtlichen Siedlung klären. In Fläche 6 wurden unter mittelalterlichen Erosionsschichten Anschüttungen und Planierungen angetroffen, die umfangreiche spätbronzezeitliche Funde erbrachten, darunter einige Gruben und Verfüllungen eines etwa 0,80 m tiefen Grubenhauses, das wiederum eine kupferzeitliche Grube (mit Funden der Kanzianiberg-Lasinja-Gruppe) schnitt. Vierzehn Proben mit 91,95 l Volumen wurden aus den spätbronzezeitlichen Schichten und eine Probe (6 l) aus der kupferzeitlichen Grube SE 149 entnommen.

Der mikroarchäologische Reichtum des Wauberges zeigt sich an der Holzkohlemenge der spätbronzezeitlichen Proben (30,03 g, 0,33 g/l), an den zahlreichen Silex-Mikrofunden (118 Stück, 1,2 Stück/l) sowie an den verkohlten Pflanzenresten (30 Stück, 0,33 Stück/l); AOV traten hingegen nur vereinzelt auf. Der Nachweis von Fischresten für beide Besiedlungsperioden ist auch bemerkenswert. Somit stellt der Wauberg die erste mikroarchäologisch bzw. archäobotanisch untersuchte urgeschichtliche Siedlung Kärntens dar. Angesichts der kleinen Grabungsfläche ist die Probenmenge als ausreichend zu bewerten. Problematisch in der Auswertung sind die offensichtlichen Verlagerungen spätneolithischer Funde (erkenntlich an den Silices) in jüngere Schichten. Wie bei vielen mehrperiodigen (Höhen-)Siedlungen besteht die besondere Herausforderung in der Entnahme möglichst unvermischter Ablagerungen, deren Funde sich eindeutig einer Periode zuordnen lassen.

8.3. Ebreichsdorf (Niederösterreich)

In den Jahren 2020 und 2021 führte die Firma Novetus vor Errichtung einer Park & Ride-Anlage in Ebreichsdorf (Bezirk Baden, Niederösterreich) ausgedehnte Grabungen

durch.⁵⁷ Dabei wurde eine Siedlung der Urnenfelderkultur mit zahlreichen Pfostengebäuden, Gruben sowie einigen Öfen und Brunnen großflächig untersucht. Die Fundstelle wurde durch einen Goldhort und zahlreiche Bronze-deponierungen in einem verlandeten Flussarm berühmt. Im Areal der spätbronzezeitlichen Siedlung wurden in der Latènezeit erneut einige Gebäude errichtet.⁵⁸ Im ersten Grabungsjahr entnahm die Grabungsfirma eigenständig zahlreiche Sedimentproben, im zweiten Grabungsjahr erfolgte eine Absprache mit dem „Lost or Found“-Projekt. Insgesamt wurden aus Ebreichsdorf 102 Sedimentproben zur Verfügung gestellt, von denen bisher 47 urnenfelderzeitliche Proben (mit einem Volumen von 387,5 l), drei latènezeitliche Proben (27 l) und drei Referenzproben (8,7 l) ausgewertet wurden. Von der urnenfelderzeitlichen Siedlungsperiode wurden bislang Proben aus 25 Pfosten-gruben, 14 Gruben, zwei Öfen, einem Brunnen und einer Kulturschicht untersucht, von der latènezeitlichen Siedlung die Proben aus drei Gruben.

Die Holzkohlenfragmente aus den urnenfelderzeitlichen Proben ergaben insgesamt 22,96 g (0,06 g/l). AOV (insgesamt 1,99 g) wurden nur in jeweils einer Probe aus einem Brunnen und aus einem Ofen entdeckt. Die Pflanzengroßreste, darunter hauptsächlich Getreidefunde und Funde von Süßgräsern (Poaceae), weisen eine bemerkenswert hohe Anzahl von 2526 Funden auf, die hauptsächlich aus einer Probe (Fundnummer 4564 aus dem Ofen Objekt 2207) stammen. Die Fundkonzentration beträgt 7,16 Funde für die Spätbronzezeit. Die Proben der späten Eisenzeit enthalten lediglich 0,004 g Holzkohle, Nachweise der AOV fehlen. Mit 49 Pflanzengroßresten ergibt sich eine Fundkonzentration von 1,8 Funden/l.

Während die Ausbeute an Pflanzenresten aus Ebreichsdorf sehr reich ist, bleibt das völlige Fehlen anderer Fundkategorien wie metallurgischer Mikroreste, Silices und Fischresten angesichts der großen Probenmenge erklärungsbedürftig.

Für künftige Beprobungen von großflächigen Siedlungsbefunden zeigen die Ergebnisse aus Ebreichsdorf, dass die Verfüllungen von Pfostengruben im Durchschnitt nur sehr wenige Mikrofunde (Pflanzengroßreste mit einer Fundkonzentration von nur 0,07 Resten/l) erbringen. Sofern nicht spezielle Fragestellungen zur Taphonomie und Funktion der Pfostenbauten im Fokus stehen, sollte bei begrenzter Probenkapazität auf die Beprobung von Pfostengruben

⁵⁶ BERTHA 2025.

⁵⁷ GRÖMER, BINDER, KRENN-LEEB 2023.

⁵⁸ GRÖMER, BINDER, KRENN-LEEB 2023.

zugunsten fundreicherer Kategorien wie Ofen-, Brunnen- oder Grubenverfüllungen verzichtet werden.

8.4. Großmugl (Niederösterreich)

In Großmugl (Bezirk Korneuburg, Niederösterreich) führte die Firma Novetus im Jahr 2021 Rettungsgrabungen vor der Errichtung einer Wohnhausanlage in der Flur Totenweg nördlich des Muglerbaches auf einer Fläche von rund 1815 m² durch. Dabei wurden Siedlungsbefunde der frühen und mittleren Bronzezeit sowie der Hallstattzeit in großer Dichte angetroffen.⁵⁹ Die hallstattzeitlichen Befunde gehören zu einer ausgedehnten Siedlungsagglomeration, an deren Rand sich der berühmte Großgrabhügel Leeberg befindet, wie durch frühere Rettungsgrabungen sowie durch geomagnetische Prospektionen bekannt ist.⁶⁰ Aus den 22 früh- bis mittelbronzezeitlichen Vorratsgruben und fünf Lehmentnahmegruben wurden insgesamt 15 Proben entnommen. Von den hallstattzeitlichen Befunden (drei Grubenhäuser und fünf flache Gruben) wurden nur die Grubenhäuser beprobt.

Von den 27 hallstattzeitlichen Proben gelangten aus Kapazitätsgründen im Projekt vorerst nur 23 mit einem Gesamtvolumen von 134,8 l zur Auswertung. Der Hauptertrag lag hier bei den verkohlten Pflanzenresten (181 Stück, 1,34 Stück/l), in der Holzkohle (86,84 g, 0,64 g/l) sowie in 0,2 g AOV (in 6 von 23 Proben). Es handelt sich um die erste systematische archäobotanische Analyse, die Licht auf den Ackerbau und die Pflanzennutzung in der großen Flachlandsiedlung von Großmugl wirft.⁶¹ Besondere Bedeutung kommt auch den Schlackenresten (Tab. 7) zu, die in 8 der 23 Proben, und zwar verteilt über alle drei dokumentierten Grubenhäuser mit einer deutlichen Konzentration in Grubenhaus Objekt 2, gefunden wurden. Sie liefern den ersten Nachweis von Metallverarbeitung in einem Teil dieser Großsiedlung.

8.5. Oberndorf (Niederösterreich)

In Oberndorf in der Ebene (Bezirk St. Pölten-Land, Niederösterreich) führte die Firma ASINOE GmbH vor einem Neubau im Industriegebiet St. Pölten Nord im Jahr 2020/21 eine Rettungsgrabung auf einer langschmalen Parzelle (insgesamt 9900 m²) durch.⁶² Die Grabungsfläche liegt auf einer Schotterterrasse am westlichen Ufer der Traisen und erbrachte im östlichen Abschnitt Siedlungsbefunde

(Überreste von mehreren Pfostengebäuden, Gräbchen und Gruben) der frühen, mittleren und späten Bronzezeit. Beprobt wurden nur die Grubenbefunde, darunter acht frühbronzezeitliche und zwei spätbronzezeitliche (urnenfelderzeitliche) Gruben und zwei allgemein als urgeschichtlich angesprochene Gruben, sowie ein verlandeter Altarm der Traisen, der vermischte urgeschichtliche Funde enthielt (insgesamt 13 Proben mit 133 l).

Auswertbar waren also 8 Proben (78 l) aus der Frühbronzezeit und 2 Proben (23 l) aus der Spätbronzezeit. Von herausragender Bedeutung sind zwei sehr reiche frühbronzezeitliche Proben mit 751 und 330 verkohlten Pflanzenresten von insgesamt 1202 Funden.⁶³ Damit ergibt sich für die frühbronzezeitlichen Proben von Oberndorf die höchste Fundkonzentration mit 15,4 Funden/l. Das Gesamtgewicht der Holzkohlefragmente betrug 4,5 g, jenes der AOV < 0,1 g. Die spätbronzezeitlichen Proben erbrachten auch sieben verkohlte Pflanzenreste. Für die Frühbronzezeit gelang außerdem der Nachweis von Fischerei anhand eines Fischrests sowie von Silexfunden (2 Stück). Für einen eingehenderen Vergleich der Besiedlungsphasen wäre eine größere Probenmenge aus den spätbronzezeitlichen Proben notwendig gewesen. Die während der Grabung (in Ermangelung signifikanter Funde) nicht datierbaren Befunde sowie die Probe aus dem Flusssediment erbrachten bis auf winzige Mengen Holzkohle keine nennenswerten Mikrofund.

8.6. Schwechat (Niederösterreich)

In Schwechat (Bezirk Bruck an der Leitha, Niederösterreich) führte die Arbeitsgemeinschaft Geschichte & Archäologie (AGA-OG) im Jahr 2020 vor der Erweiterung der Park & Ride-Anlage beim Bahnhof Schwechat eine großflächige Rettungsgrabung (3866 m²) durch.⁶⁴ Auf der östlichen Niederterrasse des Flusses Schwechat wurden Siedlungsbefunde aus mehreren Perioden (Frühneolithikum, Spätneolithikum, Urnenfelderzeit, römische Kaiserzeit) entdeckt. Systematisch beprobt wurden die begleitenden Längsgruben von drei linearbandkeramischen Hausgrundrissen (Grundriss 1–3), zusätzlich eine Speicher- und eine Materialentnahmegrube dieser Siedlungsperiode (insgesamt 10 Proben mit 130 l).⁶⁵ Von den Befunden der spätneolithischen Badener Kultur, welche sowohl der Phase Boleráz als auch der Phase Ossarn angehören, wurden vier Speichergruben und eine Materialentnahmegrube mit sekundär angelegten

⁵⁹ BOCHATZ 2024.

⁶⁰ LINDINGER, LAUERMANN 2020.

⁶¹ Vgl. POPOVTSCHAK, ZWIAUER 2003.

⁶² KULTUS 2022. – KULTUS, KULTUS 2024a. – KULTUS, KULTUS 2024b.

⁶³ Siehe AUSSERLECHNER, TREBSCHKE in Vorbereitung.

⁶⁴ SCHWARZÄUGL, PACHER, FRANZ 2022.

⁶⁵ Zu den frühneolithischen Befunden ausführlich: LENNEIS, SCHWARZÄUGL 2023.

Ofenbefunden beprobt (insgesamt 5 Proben mit 67,5 l) sowie zwei Sedimentblöcke mit Fischresten geborgen. Von den urnenfelderzeitlichen Befunden wurden drei Gruben sowie eine Gefäßdeponierung beprobt (insgesamt 3 Proben mit 26 l). Eine Probe (16,5 l) aus einer Pfofengrube ließ sich nur allgemein in die Urgeschichte datieren.

Die Grabung in Schwechat ermöglicht in erster Linie einen guten Vergleich der drei prähistorischen Siedlungsperioden hinsichtlich der Funddichte. Während in allen Phasen Holzkohle dürtig vorhanden war und in der linearbandkeramischen Siedlungsphase so gut wie keine verkohlten Pflanzenreste gefunden wurden, waren die spätneolithischen und spätbronzezeitlichen Proben bezüglich der Pflanzengroßreste ergiebiger (0,28 Reste/l bzw. 1,0 Reste/l). Umgekehrt ist das Verhältnis bei den Silexfunden, deren Funddichte von der Bandkeramik (0,14 Stück/l) über das Spätneolithikum (0,10 Stück/l) bis zur Spätbronzezeit (0,08 Stück/l) abfällt. Besonders interessant sind die Fischreste aus Schwechat, die in allen untersuchten Perioden auftreten. Mit 25 Fischresten (0,37 Reste/l) war das Spätneolithikum die ergiebige Periode, während in den linearbandkeramischen Proben nur zwei Fischreste und in den spätbronzezeitlichen Proben nur ein Fischrest gefunden wurden (0,04 Reste/l). In linearbandkeramischen Siedlungen in Österreich sind Fischreste bislang nur aus Rosenberg am Kamp nachgewiesen;⁶⁶ eine größere Anzahl an Fischresten ist zum Beispiel aus der linearbandkeramischen Siedlung von Vaihingen an der Enz in Baden-Württemberg bekannt.⁶⁷

Für statistisch besser fundierte und qualitative Vergleiche der einzelnen Siedlungsperioden in Schwechat hätte die Probenmenge wesentlich größer sein müssen (min. 200 l Sediment pro Siedlungsperiode, vgl. unten).

8.7. Frauenberg bei Leibnitz (Steiermark)

Im Jahr 2020 schloss der Verein ASIST die Grabungen in Fläche 20/21 (ca. 16 × 6 m) auf dem 381 m hohen Frauenberg bei Leibnitz (KG Seggauberg, Gemeinde Leibnitz, Bezirk Leibnitz, Steiermark) ab.⁶⁸ Unter einem spätantiken Mauerfundament und Mauern der römischen Kaiserzeit wurden eine Reihe aus sechs latènezeitlichen Pfofengruben und ein Gräbchen dokumentiert. Proben wurden aus den Verfüllungen von zwei latènezeitlichen Pfofengruben (Objekte 560 und 637; insgesamt 10 Proben mit 84 l), zwei kaiserzeitlichen Brandschichten und der Verfüllung

eines Steckenloches der römischen Kaiserzeit (3 Proben mit 35 l) sowie aus zwei spätantiken Brandschichten entnommen (2 Proben mit 14 l). Obwohl sich die latènezeitlichen Befunde nicht zu einem vollständigen Grundriss ergänzen lassen, handelt es sich um bedeutende Bebauungsspuren aus dem Bereich des Gipfelplateaus der spätlatènezeitlichen befestigten Höhensiedlung, die sich über einer Schlinge des Sulmtales erhebt und in erster Linie durch das Heiligtum auf den Perl-Stadl-Äckern bekannt ist.⁶⁹ Über der spätlatènezeitlichen Holzbebauung wurden in der römischen Kaiserzeit mehrere Tempel errichtet.⁷⁰

Zahlreiche Schlackenreste (Abb. 9 und Tab. 6) aus den Pfofengrubenverfüllungen bestätigen, dass auch im Gipfelbereich des Frauenbergs metallurgische Aktivitäten stattfanden, die bereits durch Makrofunde wie Tüpfelplatten bekannt sind.⁷¹ Die mikroarchäologischen Proben aus mehreren Pfofengrubenverfüllungen erbrachten für die Latènezeit außer dem Nachweis zweier Fischknochen auch Holzkohle (69,2 g, 0,82 g/l) sowie 59 verkohlte Pflanzenreste (0,70 Reste/l) in moderater Funddichte.

Angesichts der kleinen Grabungsfläche handelt es sich um einen kleinen Mosaikstein zur Kenntnis der Ernährung und des Ackerbaus der spätlatènezeitlichen Höhensiedlung. Vergleichbare Ergebnisse liegen aus den Grabungen 2013–2016 vor.⁷² Aus drei spätestlatènezeitlichen/frühkaiserzeitlichen eingetieften Befunden wurden 18 Proben entnommen, die zahlreiche verkohlte Pflanzenreste mit einer durchschnittlichen Funddichte von 4,72 Resten/l⁷³ und in fast allen Proben auch Fischschuppen erbrachten.⁷⁴ Der Mehrwert der im Rahmen des „Lost or Found?“-Projektes bearbeiteten Mikrofunde liegt in der feinstratigraphischen Zuordnung der metallurgischen Indizien und in den Datierungsmöglichkeiten der Pfofengebäude anhand der kurzlebigen Pflanzenreste mittels der Radiokarbonmethode.

8.8. Neumarkt (Steiermark)

2021 führte die Abteilung Archäologie & Münzkabinett am Universalmuseum Joanneum in Zusammenarbeit mit dem Institut für Archäologie der Universität Graz eine Ausgrabung in der KG Adendorf, Gemeinde Neumarkt in der Steiermark (Bezirk Murau, Steiermark) durch.⁷⁵ In kleinen Flächen wurden Teilbereiche einer bronze- und

⁶⁶ PUCHER 2017, 185.

⁶⁷ BOGAARD et al. 2016, Tab. 2.

⁶⁸ SCHRETTLE, VRABEC 2022.

⁶⁹ TIEFENGABER 2015.

⁷⁰ SCHRETTLE 2019.

⁷¹ MODL 2019.

⁷² HEISS 2019.

⁷³ HEISS 2019, 254 und Tab. 1.

⁷⁴ HEISS 2019, 249 und Fn. 5.

⁷⁵ MELE 2025.

spätlatènezeitlichen Siedlung untersucht. Zehn Proben wurden aus der Verfüllung (SE 9) einer bronzezeitlichen Grube (IF 15) in Schnitt 4 (Fläche: 9 m²) entnommen; eine weitere Probe aus einer Steinpackung (SE 20). Die Befunde gehören zu einer mittel- bis spätbronzezeitlichen Siedlung unbekannter Ausdehnung im Neumarkter Hochtal oberhalb des Murtales.

Die Probenanzahl und -menge (11 Proben mit 106 l) sind angesichts der geringen Befundzahl und der kleinen Grabungsfläche ausreichend. Außer zwei Fragmenten eines rötlichen Pigments/Minerals (Hämatit?) wurden Holzkohlen (2,6 g, 0,02 g/l) und 20 verkohlte Pflanzenreste (0,19 Reste/l) in relativ geringer Funddichte entdeckt. Äußerst ungewöhnlich für prähistorische Siedlungsstellen ist die Tatsache, dass in der Grubenverfüllung (SE 9) die kultivierten Hülsenfrüchte (16 Stück) viel häufiger als verkohlte Getreidereste (2 Stück) sind. Außer dem kleinen Einblick in das bronzezeitliche Kulturpflanzenspektrum erbrachten die mikroarchäologischen Proben auch ausreichend verkohltes kurzlebiges Pflanzenmaterial zur Radiokarbondatierung. Ein Fragment einer verkohlten Hülsenfrucht aus SE 9 erbrachte ein Datum von der zweiten Hälfte des 15. bis zum Beginn des 13. Jahrhunderts v. Chr.⁷⁶

8.9. Rannersdorf (Steiermark)

In der KG Rannersdorf, Gemeinde Mettersdorf am Saßbach (Bezirk Südoststeiermark, Steiermark), liegt zwischen zwei Zuflüssen des Saßbaches die Flur Groggernfeld, auf der sich eine *Villa rustica* der römischen Kaiserzeit befindet. Bei den Ausgrabungen unter der Leitung von Dr. Bernhard Schrettle in den Jahren 2006 bis 2008, 2011 und 2014 konnten auch mittelnolithische Siedlungsbefunde und Funde der Lengyel-Kultur dokumentiert werden.⁷⁷ In der Fläche 3/2014 wurden mehrere Pfostengruben dokumentiert, die lengyelzeitliche Funde enthielten und von denen ein Holzkohlefragment aus der Verfüllung von Pfostengrube IF 41 ein lengyelzeitliches Radiokarbondatum erbrachte.⁷⁸ Aus der Verfüllung (SE 23) eines anderen Pfostenloches (IF 27) innerhalb der Pfostengrube IF 37 wurden vier Sedimentproben mit einem Volumen von 39 l entnommen und zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

Die Verfüllung des beprobten Pfostenloches erbrachte eine relativ große Menge an Schlacken (66,3 g, 1,7 g/l), Holzkohlen (44,7 g, 1,14 g/l) und sehr viele verkohlte Pflanzenreste (373 Stück, 9,56 Reste/l), und zwar überwiegend

vom Weißen Gänsefuß (*Chenopodium album*). An einem verkohlten Apfel-/Birnenkern aus SE 23 wurde ein Radiokarbondatum gemessen, das allerdings kein neolithisches, sondern ein neuzeitliches Alter ergab (Tab. 2). Der hauptsächliche Erkenntnisgewinn durch die mikroarchäologische Auswertung besteht in diesem Fall also in der Absolutdatierung, die einen Beitrag zur Taphonomie des Pfostenloches leistet. Entweder handelt es sich um eine Intrusion des Apfel- oder Birnenkerns in eine ältere Schicht, oder die Lengyel-Keramik wurde in die Verfüllung eines jüngeren Befundes verlagert.

8.10. Langkampfen (Tirol)

In Langkampfen (Bezirk Kufstein, Tirol) führte die Firma Talpa GnbR im Jahr 2020 vor der Errichtung eines Einfamilienhauses eine Rettungsgrabung auf einer Fläche von 107 m² durch.⁷⁹ Am Ufer des Bleibaches wurde eine flächige lehmige Kulturschicht (SE 7) mit einer Mächtigkeit von max. 0,5 m untersucht, die mehrere Keramik- und Holzkohlekonzentrationen aufwies und in die ausgehende Mittel- bzw. Spätbronzezeit datiert wird. Die Kulturschicht sowie die Fundkonzentrationen wurden systematisch beprobt (Probenanzahl: 12, Volumen: 127,1 l⁸⁰).

Außer wenigen Silices erbrachten die Proben aus Langkampfen verkohlte Pflanzenreste (20 Stück, Funddichte 0,16 Reste/l), eine erstaunlich große Menge an Holzkohle (44,1 g, Funddichte 0,37 g/l) und vor allem an amorphen verkohlten Objekten (2,6 g, 0,02 g/l), letztere in der höchsten Stetigkeit von allen untersuchten Fundstellen (10 von 12 Proben). Die systematische rasterartige Beprobung der Kulturschicht und von drei Feuerstellen ermöglicht auch eine räumliche Analyse der Mikroreste, wobei sich außer einer Holzkohleanreicherung bei einer der vier Feuerstellen (SE 16) allerdings keine Besonderheiten zeigen. Weiterführende Analysen der AOV werden empfohlen. Die Zusammensetzung und Funddichte der Mikrofunde trägt dazu bei, die kleine Untersuchungsfläche als Ort der Zubereitung (und wahrscheinlich des Konsums) pflanzlicher Nahrung zu interpretieren. Außerdem konnten an sechs Pflanzenresten Radiokarbondatierungen gewonnen werden, die eine Datierung in das 14. bis 13. Jahrhundert v. Chr. ermöglichten.⁸¹

8.11. Wörgl (Tirol)

In Wörgl führte die Firma Talpa GnbR vor der Erweiterung des Betriebsareals der Tirol Milch eine großflächige

⁷⁶ Freundliche Mitteilung Marko Mele und Daniel Modl.

⁷⁷ SCHRETTE, VRABEC 2016.

⁷⁸ Freundliche Mitteilung Bernhard Schrettle.

⁷⁹ LAMPRECHT, HAAS, BADER 2022.

⁸⁰ LAMPRECHT, HAAS, BADER 2022, 38, Plan.

⁸¹ LAMPRECHT et al. 2025, 141–142 und Abb. 15.

Rettungsgrabung in den Jahren 2020 und 2021 durch, die Siedlungsbefunde der späten Bronzezeit erbrachte.⁸² Die datierbaren eingetieften Grubenbefunde wurden systematisch beprobt (27 Proben mit 248,5 l); drei weitere Proben wurden wegen Vermischung mit neuzeitlichen Funden von der Bearbeitung ausgeschlossen. 21 Proben stammen aus eingetieften Befunden, die während der Grabung als Röstgruben, Arbeitsgruben, Grubenfeuerstellen oder gewöhnliche Gruben angesprochen wurden. Jeweils zwei Proben wurden aus Herdstellen, aus Kulturschichten und aus der Verfüllung von Gefäßen innerhalb von Gruben entnommen.

Die 27 Proben aus der Spätbronzezeit enthielten 645,5 g Holzkohle (2,6 g/l). Die AOV wurden lediglich in 2 Proben mit insgesamt 0,1 g belegt. In allen Proben wurden insgesamt 143 Pflanzengroßreste (1,73 Funde/l) nachgewiesen. Die anderen Fundkategorien (Schlacken, Fischreste, Silex) fehlen völlig. Angesichts der hohen Probenanzahl und des großen Volumens kommt dem Fehlen von metallurgischen Überresten wie Gusstropfen, Erzfragmenten, Schlacken etc. unter den Mikrofundten besondere Aussagekraft zu. Eine Funktion der Grubenfeuerstellen bzw. Röstgruben im Zusammenhang mit metallurgischen Prozessen kann mit großer Sicherheit aufgrund des Fehlens entsprechender Mikroreste ausgeschlossen werden, vielmehr ist eine Nutzung im Zuge der Nahrungszubereitung am offenen Feuer wahrscheinlich.

8.12. Rankweil (Vorarlberg)

Die Firma Talpa GmBh führte im Jahr 2016 vor der Errichtung eines Wohnhauses eine Rettungsgrabung auf einer Fläche von 800 m² in Rankweil, Montfortstraße 16 (Bezirk Feldkirch, Vorarlberg) durch.⁸³ Dabei wurden in großer Dichte eisenzeitliche Siedlungsbefunde (Pfostengruben, Balkengrübchen, Herdstellen, Gruben, ein eingetieftes Gebäude, sog. *casa retica*) der Späthallstatt-/Frühlatènezeit entdeckt. Insgesamt wurden sechs Sedimentproben (fünf aus dem eingetieften Gebäude und eine aus einer rechteckigen Grube) mit einem Gesamtvolumen von nur 8 l entnommen und für das „Lost or Found“-Projekt zur Verfügung gestellt. Die Befunde gehören zu einer eisenzeitlichen Flachlandsiedlung unbekannter Ausdehnung im oberen Vorarlberger Rheintal. Die Ausgrabung wurde von Thomas Praprotnik im Rahmen einer Masterarbeit (Betreuer: Peter Trebsche) am Institut für Archäologien der Universität Innsbruck bearbeitet.⁸⁴

Rückblickend muss die Probenmenge in Rankweil (durchschnittlich nur 1,33 l pro Probe) als viel zu gering für mikroarchäologische Analysen bewertet werden. Zwar konnten aus den insgesamt sechs Proben Pflanzenreste (3 Stück, 0,38 Reste/l) und Holzkohlen (12,8 g, 1,6 g/l) in gar nicht geringer Funddichte gewonnen werden, die geringe absolute Zahl der Funde verhindert aber tragfähige Aussagen. Außergewöhnlich ist das Vorhandensein von Bernsteinfragmenten in zwei von sechs Proben. Bernsteinabfälle wurden zwar auch mit freiem Auge in großer Anzahl und in mehreren Befunden bei der Grabung entdeckt, eine umfassendere systematische Beprobung hätte aber sicherlich bessere Aussagen zur Verteilung der Abfälle und damit zur Lokalisierung der vermuteten Bernsteinwerkstatt ermöglicht.

8.13. Tisis (Vorarlberg)

In Tisis, Dorfstraße 46 (Gemeinde Feldkirch, Bezirk Feldkirch, Vorarlberg) untersuchte die Firma ARDIS im Jahr 2013 vor der Errichtung eines Einfamilienhauses eine Fläche von etwa 120 m².⁸⁵ Die Fundstelle liegt in einer verlandeten Auenlandschaft. Unter einer römischen Straßenpflasterung wurde eine flächige lehmige Kulturschicht (SE 10) auf dem anstehenden Boden entdeckt, die eine maximale Mächtigkeit von etwa 0,45 m erreichte. Darin befand sich eine runde Feuerstelle (SE 7, Dm. 0,20 m). Die prähistorische Kulturschicht SE 10 wurde bereits während der Grabung mit Hilfe einer Schlämmaschine untersucht, wobei über 100 Silexartefakte zutage kamen. Das geschlämmte Volumen betrug ca. 14 m³, die verwendete Maschenweite ist im Grabungsbericht nicht explizit angegeben, dürfte aber bei 2 mm gelegen haben. Aufgrund einiger weniger uncharakteristischer kleiner Keramikfragmente wurde die Kulturschicht im Grabungsbericht in das Neolithikum datiert.⁸⁶ Die Bearbeitung durch Elisabeth Haberditz im Rahmen einer Bachelorarbeit (Betreuer: Joachim Pechtl) am Institut für Archäologien der Universität Innsbruck zeigte, dass die Silexfunde eindeutig mesolithisch sind.⁸⁷ Insgesamt wurden bei der Bearbeitung 136 Steinobjekte mit einem durchschnittlichen Gewicht von 0,8 g und einer Länge zwischen 2,3 und 65,1 mm dokumentiert, darunter 11 modifizierte Artefakte. Bei den wenigen Keramikfragmenten aus der Grabung handelt es sich höchstwahrscheinlich um Intrusionen in der großflächigen Schicht.

Für das „Lost or Found“-Projekt wurden 15 Sedimentproben aus der SE 10 mit einem Gesamtvolumen von

⁸² BADER, ZACCARO 2024.

⁸³ BADER 2018.

⁸⁴ PRAPROTNIK 2024.

⁸⁵ FALLER et al. 2015.

⁸⁶ FALLER et al. 2015, 21.

⁸⁷ HABERDITZ 2023. – HABERDITZ, PECHTL im Druck.

85,5 l aufbereitet, die innerhalb der flächigen Schicht nicht genauer zu verorten sind. Die Proben erbrachten sehr wenig Holzkohle (1,66 g), nur 7 verkohlte Wildpflanzenreste sowie 10 Silices mit einem Durchschnittsgewicht von 0,13 g (Gesamtgewicht 1,3 g). Modifizierte Artefakte waren nicht darunter.⁸⁸

Vergleicht man die Funddichte der während der Grabung geschlammten Sedimente (0,0097 Silices/l bzw. 0,0074 g Silex/l) mit jener im Labor (0,1170 Silices/l, 0,0152 g Silex/l), kann man feststellen, dass die während der Rettungsgrabung angewandte Schlammmethode durchaus zufriedenstellende Ergebnisse erbrachte und die feinere Aufbereitung im Mikroarchäologischen Labor keine wesentlich verbesserte Ausbeute an Silices erbrachte. Hinsichtlich der Beprobung wäre allerdings ein dokumentierter Raster wünschenswert gewesen, um die räumliche Verteilung der Silexfunde zu erfassen.

9. Diskussion

Die umfangreiche Stichprobe aus unterschiedlichen Siedlungskontexten vom Mesolithikum bis zur Eisenzeit zeigt, dass an allen Fundstellen auswertbare Mikrofunde vorhanden sind. Vor allem bioarchäologische Funde, die mit freiem Auge nicht sichtbar bzw. auffindbar sind, treten bei allen untersuchten Grabungen in hoher Stetigkeit und relativ hoher Funddichte auf. Das Vorhandensein bioarchäologischer Mikrofunde ist also die Regel und nicht etwa ein Sonderfall bei prähistorischen Siedlungsgrabungen.

Das Projekt „Lost or Found?“ konnte zeigen, welch umfangreiches Fundgut ohne eine entsprechende Beprobung und Aufbereitung der Sedimente verloren gegangen wäre. Die gewonnenen Mikrofunde liefern umfassende Erkenntnisse zu Ackerbau, Pflanzennutzung und pflanzlicher Ernährung sowie zum Fischfang für alle untersuchten urgeschichtlichen Epochen und bieten darüber hinaus Potential für weitere Analysen. Die Erkenntnis, dass archäobotanische und archäoichthyologische Analysen auf die systematische Entnahme von Sedimentproben bei Grabungen angewiesen sind, ist freilich nicht neu. Neu sind hingegen 1) der optimierte integrative Workflow, der von der Probenentnahme durch die AusgräberInnen bis zu den FachwissenschaftlerInnen reicht und eine lückenlose Kontextualisierung in Bezug auf Datierung, Befund und Fundort ermöglicht, 2) die kombinierte multi-disziplinäre Auswertung sämtlicher Mikrofund-Kategorien, die bislang nur selten (in speziellen Forschungskontexten wie Feuchtbodengrabungen) angewandt wurde, und 3) die reflexive

Herangehensweise, die ein rasches Feedback zur Probenentnahme, zur Beprobungsstrategie, zum Erkenntnispotential und zur Qualität des Fundgutes ermöglicht.

Systematische mikroarchäologische Untersuchungen wenden sich nicht nur dem „Besonderen“ oder „Außergewöhnlichen“ zu (z. B. verkohlten Speicherfunden, Konzentrationen von Fischresten), sondern schaffen eine breite, repräsentative Quellenbasis, die auch einen quantitativen Vergleich der rekonstruierten Aktivitäten an verschiedenen Fundstellen ermöglicht. Dieser Ansatz erscheint insbesondere in Hinblick auf Modellierungen der Nahrungsproduktion von Bedeutung, für die es unerlässlich ist, die einzelnen Teilsysteme (z. B. Getreideanbau, Sammeln von Pflanzen, Fischfang, Fleisch- und Milchproduktion) in Relation zu setzen.⁸⁹

Auch die Einbeziehung und Veröffentlichung wenig ergiebiger oder fundleerer Proben erscheint uns wichtig, um eine verlässliche quantitative Modellierung zu gewährleisten und letztlich auch das Aussagepotential von negativer Evidenz richtig einzuschätzen.⁹⁰ Häufig wird gewarnt, dass das Fehlen von Befunden oder Funden in der Archäologie keine negativen Schlüsse erlaube („absence of evidence is not evidence of absence“). Diese Aussage gilt in Abhängigkeit von der Beobachtungsmethode, den Grabungstechniken und der Maßstabsebene, sodass unter bestimmten Bedingungen sehr wohl wahr-negative Aussagen getroffen werden können, beispielsweise bei großflächigen Rettungsgrabungen.⁹¹ Gerade die systematische Gewinnung von Mikrofunden ermöglicht eine statistisch begründbare Negativaussage in der Archäologie.⁹² Mikroarchäologische Untersuchungen können zur Gewinnung von „*true-negative evidence*“ beitragen, in deren Licht auch die „*true-positive evidence*“ neu zu bewerten ist. Zum Beispiel gewinnt die Aussage, dass an einem Fundplatz keine Zubereitung pflanzlicher Nahrung mit Hilfe von offenem Feuer oder keine Herstellung von Silexgeräten stattfand, an Wahrscheinlichkeit, je mehr Versuche unternommen werden, diese Aussage zu belegen/zu widerlegen, d. h. je mehr Proben auf entsprechende Mikrofunde hin untersucht wurden (und bei gegebenen Erhaltungsbedingungen kein Resultat liefern). Dies gilt im Prinzip auch für negative Evidenz auf der Basis von fehlenden Makrofunden. Die mikroarchäologischen Analysen sind im Vergleich dazu aber viel besser quantifizierbar und (durch

⁸⁹ Vgl. z. B. BOGAARD et al. 2016. – KNIPPER et al. 2017. – BLEICHER et al. 2018. – BRÖNNIMANN et al. 2018.

⁹⁰ Vgl. THOMAS, DARVILL 2022.

⁹¹ THOMAS, DARVILL 2022.

⁹² WALLACH 2019. – CEREDA et al. 2023.

⁸⁸ Freundliche Mitteilung Joachim Pechtl.

die Aufbereitung und Analyse im Labor) kontrollierbar als die Makrofundgewinnung während der Grabung.

Das Aussagepotential negativer Evidenz lässt sich am besten anhand der metallurgischen Überreste aus dem Projekt „Lost or Found?“ exemplifizieren. In Summe waren diese in den untersuchten 233 Proben selten und erbrachten nur für zwei Fundstellen positive Indizien für das Vorhandensein metallverarbeitender Werkstätten (hallstattzeitliche Siedlung Großmugl und spätlatènezeitliche Höhensiedlung Frauenberg bei Leibnitz). Auch für die spätbronzezeitlichen Siedlungsbefunde von Wörgl wurde anfänglich vermutet, dass die zahlreichen Feuergruben als Grubenöfen zur Kupfererzverhüttung, als Röstöfen zum Rösten von Kupfererz oder als Schmelzöfen zum Legieren/Schmelzen von Buntmetall dienten. Auf Basis der mikroarchäologischen Untersuchungen kann jedoch eine Metallgewinnung oder -verarbeitung mit größter Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, da unter den analysierten 30 Sedimentproben mit einem Volumen von 282,5 Litern keinerlei metallische Schlacken-, Erz- oder Buntmetallreste gefunden wurden. Fundstellen mit eindeutiger Erzverhüttung oder Metallverarbeitung erbringen stets eine große Anzahl an entsprechenden Mikrofundstücken in Form von Schlacken oder Buntmetallabfällen (z. B. der hochmittelalterliche Eisenverhüttungssofen in Mitterpullendorf, LOF#6 und 7; die frühbronze- und hallstattzeitliche Höhensiedlung Kropfsberg in Tirol oder der bronzezeitliche Schmelzplatz Kressenbrunn in Viehhofen, Salzburg⁹³), die grundsätzlich auch sehr gut erhaltungsfähig sind.

10. Empfehlungen für die Praxis und Kostenschätzung

Abgesehen von den konkreten bioarchäologischen Ergebnissen und den methodischen Überlegungen zum Aussagepotential der mikroarchäologischen Funde brachte das Projekt „Lost or Found?“ auch reiche Erfahrung hinsichtlich der praktischen Durchführung der Probenentnahme und der weiteren Aufbereitung. Hervorzuheben ist die überwältigende Resonanz der Grabungsfirmen, die zeigt, dass der Aufwand der Probenentnahme, -verpackung und -dokumentation relativ gering ist und sich einfach in die Grabungspraxis integrieren lässt. Die standardisierte Aufbereitung durch Flotation und Schlämmung hingegen lässt sich in einem spezialisierten Labor sicherlich einfacher und effizienter handhaben als in dezentraler Weise auf jeder einzelnen Grabung. Den größten Arbeits- und Zeitaufwand verursacht jedoch nicht die Aufbereitung, sondern das

Aussortieren der Mikrofundstücke, das sich unserer Erfahrung nach auf bestimmte Fundkategorien beschränken sollte. Je nach Fragestellung genügt es, die entsprechenden Materialkategorien auszuwählen und zu analysieren. Das Auslesen von ubiquitären Fundgattungen, die auch unter den Makrofundstücken zahlreich vorhanden sind (z. B. Keramik, gebrannter Lehm), lohnt sich nur in Hinblick auf spezielle Fragestellungen zur Taphonomie oder zu Aktivitätszonen.

Auf empirischer Basis können auch klare Empfehlungen zu Probenvolumen und Probenanzahl bei Rettungsgrabungen gegeben werden. Die Probenvolumina sollten (in Trockenbodensiedlungen) so groß wie möglich gewählt werden (mindestens 10 l, bis zu ca. 80 l pro Probe). Der Aufwand in der Probenaufbereitung ist beispielsweise für 20 Proben zu jeweils 2 l viel höher als für 2 Proben zu jeweils 20 l – die Anzahl der gewonnenen Mikrofundstücke wahrscheinlich jedoch gleich. Als Ausnahme von dieser Regel sind natürlich mit freiem Auge wahrnehmbare Fundkonzentrationen wie z. B. verkohlte Getreidevorräte zu erwähnen, die möglichst vollständig geborgen werden sollten, auch wenn sie nur ein kleines Volumen ausmachen. Die repräsentative Beprobung einer urgeschichtlichen Siedlung mit etwa fünf bis zehn datierbaren Befunden (auf Trockenboden) setzt ein Probenvolumen von mindestens rund 200 l Sediment voraus, um einen ersten Eindruck von Pflanzennutzung, Fischfang und metallurgischen Aktivitäten zu gewinnen. Bei mehrperiodigen Fundstellen sollte die entsprechende Probenmenge natürlich aus jeder Besiedlungsperiode entnommen werden. Die Empfehlung von zehn Proben zu jeweils zwei 10-Liter-Kübeln (also insgesamt 20 Kübeln) würde für jede Besiedlungsphase eine solide erste Datenbasis erbringen. In bereits gut erforschten Regionen und Epochen, bei größeren Grabungsflächen, bei höherer Befundzahl und für geplante Forschungsgrabungen sind weitaus größere Probenmengen vonnöten.

Die Kosten für die Aufbereitung und Analyse einer Basis-Stichprobe von zehn Proben (200 l) pro Besiedlungsperiode lassen sich dank der Erfahrungswerte aus dem Projekt nunmehr auch gut abschätzen. Anstelle einer detaillierten betriebswirtschaftlichen Kostenrechnung genügt es hier, die Gesamtprojektkosten durch die Anzahl der ausgewerteten Proben (233) zu dividieren. Die Projektkosten betrugen in Summe 196.000 Euro und setzten sich aus den Personalkosten (Stand: 2021–2023) für LabormitarbeiterInnen und eine Post-Doc-Archäobotanikerin sowie den (viel geringeren) Kosten für Verbrauchs- und Verpackungsmaterial zusammen. Nicht einkalkuliert sind die Kosten für Labor- und Lagerräume, die Grundausstattung des Labors (Siebsätze, Flotationstonne, Stereomikroskop) sowie laufende Betriebskosten, welche von der Universität Innsbruck

⁹³ SCHERER-WINDISCH, BRANDNER 2022. – TREBSCHKE, STAUDT, GOLDENBERG 2025. – TREBSCHKE, STAUDT 2025.

getragen wurden. Im Durchschnitt betrugen die Kosten pro Probe rund 841 Euro, welche den Transport der Probe von der Ausgrabungsstätte ins Labor, die Aufbereitung durch Flotation und Schlämmlung, das Auslesen und Sortieren der relevanten Mikroreste, die archäobotanische Bestimmung der verkohlten Pflanzenreste sowie die Erstellung eines schriftlichen Berichts mit tabellarischen Darstellungen der Ergebnisse umfassten. Für die empfohlene Basis-Stichprobe wären also rund 8410 Euro zu kalkulieren, wobei die seit 2023 gestiegenen Personalkosten und die Inflationsrate zu berücksichtigen sind.

Leider kann keine Relation zu den Gesamtkosten der archäologischen Rettungsgrabungen hergestellt werden, da sich diese unserer Kenntnis entziehen. Jedenfalls liefern die genannten Werte aber Anhaltspunkte für künftige Kalkulationen der mikroarchäologischen Beprobung und Berichterstellung, damit sie auf verlässlicher Grundlage in den Budgetrahmen von Ausgrabungsprojekten eingerechnet werden können.

11. Schlussfolgerungen und Ausblick

Erstens lässt sich auf Basis der Projektergebnisse zeigen, dass die systematische Entnahme von Sedimentproben für alle untersuchten urgeschichtlichen Siedlungsfundstellen den Nachweis von mit freiem Auge unsichtbaren Funden lieferte. Die mikroarchäologische Analyse erbrachte neue Erkenntnisse zu pflanzlicher Ernährung, Fischfang und metallurgischen Aktivitäten, die ansonsten verloren gegangen wären. Eine nach dem heutigen Stand der Wissenschaft und Grabungstechnik durchgeführte archäologische Ausgrabung in einer urgeschichtlichen Siedlung darf also auf die Entnahme von Sedimentproben in ausreichender Menge und mikroarchäologische Analysen nicht verzichten. Dies gilt selbstverständlich auch für Siedlungsbefunde anderer Epochen (von der Römerzeit bis in die Neuzeit) und für andere Befundkategorien wie insbesondere Grab- und Hortfunde.

Daher sollten entsprechende Hinweise auch in die vom Bundesdenkmalamt herausgegebenen „Richtlinien Archäologische Maßnahmen“ in Österreich aufgenommen werden. In der derzeit gültigen Fassung wird die systematische Schlämmlung von Sedimenten nur für paläo- und mesolithische Befunde verpflichtend vorgeschrieben.⁹⁴ Auch bei Grabungen mit Feuchtbodenbefunden bzw. Grabungen unter Wasser ist eine archäobotanische und dendrochronologische Betreuung zu gewährleisten.⁹⁵ Bei

allen anderen Grabungen hingegen wird die Gewinnung bioarchäologischer Reste durch die stichprobenartige Entnahme von Sedimentproben lediglich empfohlen und ist daher nicht verbindlich.⁹⁶ Es wäre wünschenswert, die mikroarchäologische Beprobung zu einem verpflichtenden Bestandteil von Siedlungsgrabungen zu machen und die Richtlinien um genauere Erläuterungen hinsichtlich der notwendigen Anzahl und Probenvolumina für Befunde auf Trockenböden (siehe Abschnitt 3 und 10) zu ergänzen.

Zweitens ist bislang nur ein kleiner Anteil der im Zuge des „Lost or Found?“-Projektes gewonnenen Sedimentproben bearbeitet, zahlreiche Proben aus wichtigen Fundkomplexen harren noch ihrer Aufbereitung und Analyse, wodurch sich die Datenbasis mikroarchäologischer Untersuchungen vervollständigen ließe und chronologische und regionale Lücken gefüllt werden könnten. Auch ist das Aussagepotential der bereits analysierten Proben noch lange nicht vollständig ausgeschöpft. Abgesehen von den archäobotanischen und archäoichthyologischen Analysen werden anthrakologische Analysen der Holzkohlefunde zur Rekonstruktion von Holznutzung und Vegetation empfohlen.⁹⁷ Die Untersuchung der „verkohlten amorphen Objekte“ kann zur Rekonstruktion der Ernährungsgewohnheiten und zur Kenntnis vergangener Kochgewohnheiten („*cuisine*“) beitragen.⁹⁸ Die verkohlten Pflanzenresten und AOV eignen sich auch für die Analyse stabiler Isotopen, aDNA und Proteome, die sich in den letzten Jahren entwickelt haben und in Zukunft wichtige Informationen zur Geschichte der Kulturpflanzen, der landwirtschaftlichen Praktiken und der Ernährung liefern werden.⁹⁹ Die kurzlebigen verkohlten Pflanzenreste ermöglichen auch präzise Radiokarbondatierungen von Kontexten, die keine anderen organischen Funde (Tierknochen) enthalten oder wo bei den Knochen ein „*hardwater effect*“ bedingt durch den häufigen Konsum von Fisch zu vermuten ist.¹⁰⁰ Bei den Silexfunden wären mikroskopische und geochemische Untersuchungen zur Provenienz möglich, die die Datenbasis der Makro-Silexfunde erweitern.¹⁰¹ Bei den Trockenböden ist der direkte Zusammenhang von archäologischen Funden und subfossil erhaltenen bioarchäologischen Funden in den Proben unbedingt sorgfältig abzuklären (z. B. potentielle Lebensräume der Pflanzen und Tiere und Fundort).

⁹⁴ BUNDESDENKMALAMT 2024, 30.

⁹⁵ BUNDESDENKMALAMT 2024, 32.

⁹⁶ BUNDESDENKMALAMT 2024, 27–29.

⁹⁷ Z. B. NELLE, DREIBRODT, DANNATH 2010. – MARQUER, OTTO 2020.

⁹⁸ Z. B. HEISS et al. 2017. – HEISS et al. 2021. – VALAMOTI et al. 2021. – KOOIMAN, ALBERT, MALAINÉY 2022.

⁹⁹ STYRING et al. 2017. – VAIGLOVA et al. 2023.

¹⁰⁰ BAYLISS, MARSHALL 2022.

¹⁰¹ BRANDL 2016.

Malakologische Untersuchungen von Schnecken und Muscheln könnten ökologische Hinweise zu den Fundstellen geben.¹⁰² Die Mikrofauna kann lokale Referenzwerte für Isotopenstudien (Sr, N, O) geben, wäre aber auch hinsichtlich der Ausbreitungsgeschichte bestimmter Mäuse- und Rattenarten und der mit ihnen verknüpften Krankheitserreger von Interesse. Die Liste der möglichen Analysen könnte noch fortgesetzt werden¹⁰³ und wird sich durch zukünftige Entwicklungen entsprechender Methoden sicher weiter verlängern. Voraussetzung zur Realisierung dieses und des zukünftigen Forschungspotentials ist in erster Linie, dass die entsprechenden Sedimentproben in repräsentativer und ausreichender Menge bereits während des Grabungsprozesses entnommen werden.

Als letzter Punkt sei noch eine Anwendungsmöglichkeit mikroarchäologischer Analysen im Bereich minimalinvasiver Forschungsmethoden skizziert. Damit sind Bohrungen oder Minisondagen in archäologischen Fundstellen gemeint, die entweder aufgrund ihrer Tiefe (z. B. Pingen, Bergwerke) anders gar nicht erreichbar sind oder unter größtmöglicher Bewahrung des archäologischen Erbes untersucht werden sollen (z. B. denkmalgeschützte Fundstellen, Feuchtbodensiedlungen). Das Projekt „Lost or Found?“ stellt eine breite Basis an Referenzdaten bezüglich Funddichte, Fragmentgrößen, Häufigkeit bestimmter Materialkategorien etc. aus vollständig ergrabenen (bekannten) Befundkontexten mehrerer Epochen vom Mesolithikum bis zur Eisenzeit zur Verfügung. Auf dieser Basis können auch Mikrofund-Ensembles aus Bohrkernen oder Minisondagen, die nur ein beschränktes Probenvolumen umfassen, viel besser interpretiert werden. Eine konkrete Anwendung ergibt sich in Zukunft zum Beispiel bei der Interpretation der Bohrungen in der hallstattzeitlichen Seeufersiedlung von Traunkirchen¹⁰⁴ oder im spätbronzezeitlichen Bergwerk von Priggitz-Gasteil.¹⁰⁵ Vorstellbar wäre auch die Untersuchung von Aktivitätszonen in großflächigen Siedlungsarealen, deren Ausdehnung z. B. durch geophysikalische Prospektionen bekannt ist, die aber mittels herkömmlicher Ausgrabung nicht vollständig untersucht werden können. Bohrungen in einem Raster oder an einer repräsentativen Anzahl von Befunden könnten genügen, um anhand der Mikrofunde verschiedene Aktivitäten zu erfassen. Auch eine Datierung der angebohrten Befunde wäre mit der Radiokarbonmethode anhand der gewonnenen

Pflanzenreste oder unter Umständen allein aufgrund des Mikrofund-Spektrums (charakteristische Rohmaterialien wie Silexvarietäten, Rohgraphit) ohne größere Ausgrabungen möglich.

Als fester Bestandteil sowohl geplanter Forschungsgrabungen als auch von Rettungsgrabungen werden mikroarchäologische Untersuchungen in Zukunft verbesserte Interpretationen in der Siedlungsarchäologie ermöglichen.

Danksagung

Die Publikation wurde dankenswerterweise vom Österreichischen Wissenschaftsfonds FWF (Projekttitel: „Lost or Found? Mikroarchäologie bei Rettungsgrabungen“, TAI-257) sowie vom Land Tirol (Projekttitel: „Lost or Found? Mikroarchäologie in Tirol“) gefördert. Besonders möchten wir uns bei allen MitarbeiterInnen des Bundesdenkmalamtes für die Vermittlung der Informationen, den GrabungsleiterInnen der Grabungsfirmen für die Entnahme der Proben und den BearbeiterInnen der Ausgrabungen für diverse Auskünfte bedanken. In alphabetischer Reihenfolge waren dies: Mag. Maria Bader, MMag. Regina Barlovits, Mag. Judith Benedix, Max Bergner BA, Mag. Martin Bertha, Dr. Michaela Binder, Mag. Christoph Blesl, Dominik Bochatz MA, Mag. Kurt Fiebig, PD Dr. Karina Grömer, Mag. Heinz Gruber, Elisabeth Haberditz BA, Univ.-Doz. Dr. Bernhard Hebert, Dr. Peter Höglinger, Dr. Maciej Karwowski, Mag. Christina Kaufer, Jessika Keil MA, Slawomir Konik, Mag. Dr. Martin Krenn, Mag. Katharina Kultus, Roman Lamprecht MA, Mag. Florian Mauthner, Dr. Marko Mele, Mag. Daniel Modl, Dr. Joachim Pechtl, Mag. Dr. Andreas Picker, Mag. Johannes Pöll, Thomas Praprotnik MA, Dr. Bernhard Schrettle, Mag. Judith Schwarzäugl, Dr. Michal Sip, Mag. Alexander Stagl, Mag.a Dr.in Eva Steigberger, Mag.a Dr.in Astrid Steinegger, Dr. Georg Tiefengraber, Mag. Karsten Wink. Unser besonderer Dank gilt abschließend Tamara Döllinger, BA, Barbara Jell, BA, Ferdinand Kleyhons, BA, Lisa Niederwieser, BA, Isabella Prackwieser, BA, and Marie-Claire Ries, MA, die als MitarbeiterInnen im „Lost or Found?“-Projekt die Sedimentproben im Mikroarchäologischen Labor der Universität Innsbruck aufbereitet und ausgelesen haben.

Appendix 1 – Liste der mikroarchäologischen Funde

Die zu den einzelnen Proben erhobenen Daten (Ansprache, Anzahl und Gewicht der Mikrofunde) inkl. Angaben zur Datierung und Befundkategorie sind als Online-Appendix unter folgendem Link abrufbar: doi: 10.1553/archaeologia109s265-A.

¹⁰² FRANK 2004. – FRANK 2006.

¹⁰³ Vgl. HENRY 2020. – VAIGLOVA et al. 2023.

¹⁰⁴ TREBSCHKE, SEIDL DA FONSECA, STAUDT 2023. – TREBSCHKE et al. 2025.

¹⁰⁵ TREBSCHKE, WEIXELBERGER 2022.

Literatur

- ARCHAEO-METALLURGY 2015
 Archaeometallurgy: Guidelines for Best Practice, 2015, <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/archaeo-metallurgy-guidelines-best-practice/heag003-archaeometallurgy-guidelines/> (letzter Zugriff 17.7.2025).
- AUSSERLECHNER, TREBSCHKE in Vorbereitung
- M. V. AUSSERLECHNER, P. TREBSCHKE, Cereals and cultivated pulses from Bronze and Iron Age settlements in Austria, in Vorbereitung.
- BADER 2018
- M. BADER, Rankweil Montfortstraße 16: Eisenzeitliche Siedlungsreste – Bericht Teil B, Maßnahmennummer 92117.16.03, Fundberichte aus Österreich 55/2016, 2018, D8100–D8208.
- BADER, ZACCARO 2024
- M. BADER, L. ZACCARO, Wörgl/bronzezeitliche Gewerbesiedlung auf dem Betriebsgelände der Tirol Milch [Maßnahmennummer 83020.20.02], Fundberichte aus Österreich 60/2021, 2024, D11539–D11638.
- BAYLISS, MARSHALL 2022
- A. BAYLISS, P. MARSHALL (Hrsg.), Radiocarbon Dating and Chronological Modelling: Guidelines and Best Practice. London 2022.
- BERTHA 2025
- M. BERTHA, KG Bogenfeld, SG Villach, Fundberichte aus Österreich 61/2022, 2025, 107–108.
- BLEICHER et al. 2018
- N. BLEICHER, F. ANTOLÍN, O. HEIRI, S. HÄBERLE, H. HÜSTER PLOGMANN, S. JACOMET, C. PÜMPIN, P. RENTZEL, M. SCHÄFER, J. SCHIBLER, P. WIEMANN, M. VAN HARDENBROEK, M. TÓTH, N. ZWEIFEL, Middens, currents and shorelines: complex depositional processes of waterlogged prehistoric lakeside settlements based on the example of Zurich-Parkhaus Opéra (Switzerland), Journal of Archaeological Science 97, 2018, 26–41.
- BOCHATZ 2024
- D. BOCHATZ, Bericht B Grabung Großmugl [Maßnahme Nr. 11123.21.01], Fundberichte aus Österreich 60/2021, 2024, D3343–D3389.
- BOGAARD et al. 2016
- A. BOGAARD, R.-M. ARBOGAST, R. EBERSBACH, R. A. FRASER, C. KNIPPER, C. KRAHN, M. SCHÄFER, A. STYRING, R. KRAUSE, The Bandkeramik settlement of Vaihingen an der Enz, Kreis Ludwigsburg (Baden-Württemberg): an integrated perspective on land use, economy and diet, Germania 94, 2016, 1–60.
- BRANDL 2013–2014
- M. BRANDL, Genesis, provenance and classification of rocks within the chert group in central Europe, Archaeologia Austriaca 97–98, 2013–2014, 33–58.
- BRANDL 2016
- M. BRANDL, The multi layered chert sourcing approach (MLA): analytical provenance studies of silicite raw materials, Archeometria Mühely 13/3, 2016, 145–156.
- BRONK RAMSEY 2021
- C. BRONK RAMSEY, OxCal 4.4 Manual, 2021, <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>.
- BRÖNNIMANN et al. 2018
- D. BRÖNNIMANN, C. KNIPPER, S. L. PICHLER, B. RÖDER, H. RISANEN, B. STOPP, M. ROSNER, M. BLANK, O. WARNBERG, K. W. ALT, G. LASSAU, P. RENTZEL, The lay of land: strontium isotope variability in the dietary catchment of the Late Iron Age proto-urban settlement of Basel-Gasfabrik, Switzerland, Journal of Archaeological Science: Reports 17, 2018, 279–292.
- BUNDESDENMALAMT 2024
- BUNDESDENMALAMT (Hrsg.), Richtlinien Archäologische Maßnahmen: Version 1. Jänner 2024. Wien 2024.
- CEREDA, ROMANO 2018
- S. CEREDA, L. ROMANO, Peering into the dusty corners: micro-debris analysis and use of space at the site of Abu Tbeirah (Nasiriyah, Iraq), Iraq 80, 2018, 79–111.
- CEREDA et al. 2023
- S. CEREDA, M. MAYRHOFER, K. SALIARI, B. ZEROBIN, P. TREBSCHKE, Absence of evidence or evidence of absence? The microarchaeology of an ‘empty’ square enclosure of the Late Iron Age La Tène Culture, Archaeological and Anthropological Science 15, 2023, 113.
- COURTY, GOLDBERG, MACPHAIL 1989
- M. A. COURTY, P. GOLDBERG, R. MACPHAIL, Soils and Micromorphology in Archaeology. Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge 1989.
- DAVID, KRAMER 2006
- N. DAVID, C. KRAMER, Ethnoarchaeology in Action. Cambridge World Archaeology, Cambridge 2006.
- EIBNER 2011
- C. EIBNER, Blasbälge und Technologietransfer, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 141, 2011, 97–104.
- FALLER et al. 2015
- C. FALLER, C. KAUFER, I. TROMBETTA, K. WINK, Bericht zu den archäologischen Untersuchungen in Tisis, Dorfstrasse 46, 2013: Sondierung und Grabung [Maßnahmennummer 92124.13.01], Fundberichte aus Österreich 52/2013, 2015, D5178–D5205.
- FRANK 2004
- C. FRANK, Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aus den Kamptalgrabungen, Niederösterreich: Ein Beitrag zur Kenntnis der Faunenentwicklung in besiedelten Gebieten mit besonderer Berücksichtigung der mittelneolithischen Kreisgrabenanlagen. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 56, Wien 2004.
- FRANK 2006
- C. FRANK, Plio-pleistozäne und holozäne Mollusken Österreichs. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 62, Wien 2006.
- FRENCH 2015
- C. FRENCH, A Handbook of Geoarchaeological Approaches for Investigating Landscapes and Settlement Sites. Oxford – Philadelphia 2015.
- GALIK 2008
- A. GALIK, Die Fischreste. In: P. TREBSCHKE (Hrsg.), Die Höhensiedlung „Burgwiese“ in Ansfelden (Oberösterreich): Ergebnisse der Ausgrabungen von 1999 bis 2002. Linzer Archäologische Forschungen 38, Linz 2008, 307–315.
- GALIK 2009
- A. GALIK, Die Bedeutung des Fischfangs in der Horgener Seeufer-siedlung Wallhausen-Ziegelhütte am Überlinger See, Hemmenhofener Skripte 8, 2009, 138–144.
- GALIK, NIKOLAIDOU 2021
- A. GALIK, D. NIKOLAIDOU, Fisch und Frosch am Seeufer aus Mooswinkel am Mondsee, Palafittes News 2021, 48–53.
- GALIK et al. 2015
- A. GALIK, G. HAIDVOGL, L. BARTOSIEWICZ, G. GUTI, M. JUNGWIRTH, Fish remains as a source to reconstruct long-term changes of fish communities in the Austrian and Hungarian Danube, Aquatic Sciences 77, 2015, 337–365.
- GOLDBERG, MACPHAIL 2006
- P. GOLDBERG, R. I. MACPHAIL (Hrsg.), Practical and Theoretical Geoarchaeology. Malden 2006.

- GRÖMER, BINDER, KRENN-LEEB 2023
- K. GRÖMER, M. BINDER, A. KRENN-LEEB (Hrsg.), *Gold: Die Geschichte des Goldfundes von Ebreichsdorf*. Wien 2023.
- HABERDITZ 2023
- E. HABERDITZ, *Steinfunde Tisis 2013*. Bachelorarbeit, Universität Innsbruck 2023.
- HABERDITZ, PECHTL im Druck
- E. HABERDITZ, J. PECHTL, *Feldkirch-Tisis: A Mesolithic site in the Alpine Rhine Valley*. In: J. PECHTL, F. PIELER, C. POSCH (Hrsg.), *Mesolithic in Europe from the Marshes to the Mountains. Proceedings of the 32nd Meeting of the Mesolithic Workgroup 2024*, Vienna. Oxford, im Druck.
- HEBERT, HOFER 2022
- B. HEBERT, N. HOFER, *Archäologie im Bundesdenkmalamt 2020*, *Fundberichte aus Österreich* 59/2020, 2022, 9–36.
- HEISS 2014
- A. G. HEISS, *Ceremonial foodstuffs from prehistoric burnt-offering places in the Alpine region*. In: A. CHEVALIER, E. MARINOVA, L. PEÑA-CHOCARRO (Hrsg.), *Plants and People: Choices and Diversity Through Time. Early Agricultural Remnants and Technical Heritage (EARTH): 8,000 Years of Resilience and Innovation 1*, Oxford 2014, 343–353.
- HEISS 2019
- A. G. HEISS, *Erste Ergebnisse der archäobotanischen Auswertung dreier latènezeitlicher Gruben am Frauenberg*. In: B. SCHRETTLE (Hrsg.), *Neue Forschungen im römischen Heiligtum auf dem Frauenberg bei Leibnitz: Grabungsergebnisse 2013–2016. Studien zur Archäologie der Steiermark 2*, Graz – Wien 2019, 249–255.
- HEISS et al. 2017
- A. G. HEISS, F. ANTOLÍN, N. BLEICHER, C. HARB, S. JACOMET, M. KÜHN, E. MARINOVA, H.-P. STIKA, S. M. VALAMOTI, *State of the (t)art: analytical approaches in the investigation of components and production traits of archaeological bread-like objects, applied to two finds from the Neolithic lakeshore settlement Parkhaus Opéra (Zürich, Switzerland)*, *PLOS ONE* 12/8, 2017, e0182401.
- HEISS et al. 2021
- A. G. HEISS, T. JAKOBITSCH, S. WIESINGER, P. TREBSCHKE, *Dig Out, Dig In! Plant-based diet at the Late Bronze Age copper production site of Prigglitz-Gasteil (Lower Austria) and the relevance of processed foodstuffs for the supply of Alpine Bronze Age miners*, *PLOS ONE* 16/3, 2021, e0248287.
- HENRY 2020
- A. G. HENRY (Hrsg.), *Handbook for the Analysis of Micro-Particles in Archaeological Samples: Interdisciplinary Contributions to Archaeology*. Cham 2020.
- HODDER 1999
- I. HODDER, *The Archaeological Process: An Introduction*. Oxford 1999.
- HODDER, CESSFORD 2004
- I. HODDER, C. CESSFORD, *Daily practice and social memory at Çatalhöyük*, *American Antiquity* 69/1, 2004, 17–40.
- HÜSTER PLOGMANN, HÄBERLE 2017
- H. HÜSTER PLOGMANN, S. HÄBERLE, *Archäozoologische Schlammreste aus den Schichten 13 und 14*. In: N. BLEICHER, C. HARB (Hrsg.), *Zürich-Parkhaus Opéra: Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle 3: Naturwissenschaftliche Analysen und Synthese. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 50*, Zürich – Egg 2017, 127–144.
- JACOMET, KREUZ 1999
- S. JACOMET, A. KREUZ, *Archäobotanik: Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung*. Stuttgart 1999.
- KARWOWSKI 2020
- M. KARWOWSKI, *Bericht zu der Grabung Mitterpullendorf [Maßnahmennummer 33035.20.01]*. Unpublizierter Bericht 2020.
- KARWOWSKI 2022
- M. KARWOWSKI, MNR: 32035.20.01, MBez: *Ausgrabungen Mitterpullendorf*, *Fundberichte aus Österreich* 59/2020, 2022, D873–D875.
- KERN, LOCHNER 2021
- D. KERN, M. LOCHNER, *Wohnen und Wirtschaften*. In: M. LOCHNER (Hrsg.), *Brandbestattung und Bronzemetallurgie: Die Urnenfelderkultur in Niederösterreich (1300–800 v. Chr.)*. *Archäologie Niederösterreichs* 5, Wien 2021, 80–109.
- KNIPPER et al. 2017
- C. KNIPPER, S. L. PICHLER, H. RISSANEN, B. STOPP, M. KÜHN, N. SPICHTIG, B. RÖDER, J. SCHIBLER, G. LASSAU, K. W. ALT, *What is on the menu in a Celtic town? Iron Age diet reconstructed at Basel-Gasfabrik, Switzerland*, *Archaeological and Anthropological Science* 9, 2017, 1307–1326.
- KOHLER-SCHNEIDER 2017
- M. KOHLER-SCHNEIDER, *Ackerbau und Landnutzung*. In: E. LENNEIS (Hrsg.), *Erste Bauerndörfer – älteste Kultbauten: Die frühe und mittlere Jungsteinzeit in Niederösterreich*. *Archäologie Niederösterreichs* 2, Wien 2017, 164–182; 366–375.
- KOHLER-SCHNEIDER 2020
- M. KOHLER-SCHNEIDER, *Ackerbau, Weide- und Grünlandwirtschaft, Waldnutzung*. In: P. TREBSCHKE (Hrsg.), *Keltische Münzstätten und Heiligtümer: Die jüngere Eisenzeit im Osten Österreichs (ca. 450 bis 15 v. Chr.)*. *Archäologie Niederösterreichs* 7, Wien 2020, 172–207.
- KOLIC et al. 2021
- D. KOLIC, G. SCHÖNPFLUG, I. ECKKRAMMER-HORVATH, S. PUTZ, *KG Mitterpullendorf, SG Oberpullendorf, Mnr. 33035.18.01*, *Fundberichte aus Österreich* 58/2019, 2021, 77–78.
- KOOIMAN, ALBERT, MALAINEY 2022
- S. M. KOOIMAN, R. K. ALBERT, M. E. MALAINEY, *Multiproxy analysis of adhered and absorbed food residues associated with pottery*, *Journal of Archaeological Method and Theory* 29, 2022, 795–830.
- KULTUS 2022
- M. KULTUS, *KG Oberndorf in der Ebene, SG Herzogenburg*, *Fundberichte aus Österreich* 59/2020, 2022, 210–211.
- KULTUS, KULTUS 2024a
- K. KULTUS, M. KULTUS, *KG Oberndorf in der Ebene, SG Herzogenburg*, *Fundberichte aus Österreich* 60/2021, 2024, 267.
- KULTUS, KULTUS 2024b
- K. KULTUS, M. KULTUS, *Bericht zur Grabung in Oberndorf in der Ebene, Flur Pfaffing [Maßnahmennummer 19145.20.01 und 19145.21.01]*, *Fundberichte aus Österreich* 60/2021, 2024, D5241–D5284.
- LAMPRECHT, HAAS, BADER 2022
- R. LAMPRECHT, J. HAAS, M. BADER, *Grabungsbericht: Bronzezeitliche Fundstelle „Am Sonnenhang“ Schaftenu (KG Langkampfen)* [Maßnahmennummer 83009.20.04], *Fundberichte aus Österreich* 59/2020, 2022, D8881–D8918.

- LAMPRECHT et al. 2025
- R. LAMPRECHT, J. HAAS, J. KEIL, M. V. AUSSERLECHNER, D. SANDERS, G. DEGENHART, P. TROPPER, Zwischen Ton und Tradition: Eine neu entdeckte Siedlung der mittleren und späten Bronzezeit „Am Sonnenhang“ in Langkampfen (Nordtirol, Österreich), *Archaeologia Austriaca* 109, 2025, 125–176.
- LANCELOTTI, PECCI, ZURRO 2017
- C. LANCELOTTI, A. PECCI, D. ZURRO, Anthropic activity markers: archaeology and ethnoarchaeology, *Environmental Archaeology* 22, 2017, 339–342.
- LENNEIS, SCHWARZÄUGL 2023
- E. LENNEIS, J. SCHWARZÄUGL, Sollte auch der Bautypus Geleen in der Ursprungsregion der Bandkeramik entstanden sein? Erste und älteste Nachweise dieser Hausform aus Schwechat bei Wien, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 53/3, 2023, 297–314.
- LINDINGER, LAUERMANN 2020
- V. LINDINGER, E. LAUERMANN, Untersuchungen zum hallstattzeitlichen Siedlungsraum Großmugl: Fundplätze, Altfundmaterial und geophysikalische Prospektion. *Archäologische Forschungen in Niederösterreich NF* 8, Krems 2020.
- LUDEMANN, MICHIELS, NÖLKEN 2004
- T. LUDEMANN, H.-G. MICHIELS, W. NÖLKEN, Spatial patterns of past wood exploitation, natural wood supply and growth conditions: indications of natural tree species distribution by anthracological studies of charcoal-burning remains, *European Journal of Forest Research* 123, 2004, 283–292.
- LUDEMANN, NELLE 2002
- T. LUDEMANN, O. NELLE, Die Wälder am Schauinsland und ihre Nutzung durch Bergbau und Köhlerei. *Schriftenreihe Freiburger Forstliche Forschung* 15, Freiburg 2002.
- MARQUER, OTTO 2020
- L. MARQUER, T. OTTO, Microscopic charcoal signal in archaeological contexts. In: A. G. HENRY (Hrsg.), *Handbook for the Analysis of Micro-Particles in Archaeological Samples. Interdisciplinary Contributions to Archaeology*, Cham 2020, 225–254.
- MELE 2025
- M. MELE, Bericht B zur Grabung Thanner 2021 [Maßnahmennummer 65301.21.11], *Fundberichte aus Österreich* 61/2021, 2025, D9271–D9293.
- MODL 2019
- D. MODL, Das metallurgische Fundmaterial aus den Grabungen im Tempelbezirk am Frauenberg bei Leibnitz in den Jahren 2014 bis 2016: Tüpfelplattenfragmente und Schlacken. In: B. SCHRETTLE (Hrsg.), *Neue Forschungen im römischen Heiligtum auf dem Frauenberg bei Leibnitz: Grabungsergebnisse 2013–2016. Studien zur Archäologie der Steiermark* 2, Graz – Wien 2019, 151–190.
- MÜLLER et al. 2017
- J. MÜLLER, R. HOFMANN, W. KIRLEIS, S. DREIBRODT, R. OHLRAU, L. BRANDSTÄTTER, M. DAL CORSO, W. OUT, K. RASSMANN, N. BURDO, M. VIDEIKO, Maidanetske 2013: New Excavations at a Trypillia Mega-Site. *Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa* 16, Bonn 2017.
- NELLE, DREIBRODT, DANNATH 2010
- O. NELLE, S. DREIBRODT, Y. DANNATH, Combining pollen and charcoal: evaluating Holocene vegetation composition and dynamics, *Journal of Archaeological Science* 37/9, 2010, 2126–2135.
- PARKER, SHARRATT 2017
- B. J. PARKER, N. SHARRATT, Fragments of the past: microartifact analyses of use surfaces at Tumilaca la Chimba, Moquegua, Peru, *Advances in Archaeological Practice* 5/1, 2017, 71–92.
- PEARSALL 2015
- D. M. PEARSALL, *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*. 3rd Edition. Routledge 2015.
- POPOVTSCHAK, ZWIAUER 2003
- M. POPOVTSCHAK, K. ZWIAUER, Thunau am Kamp – Eine befestigte Höhensiedlung. *Archäobotanische Untersuchungen urnenfelderzeitlicher bis frühmittelalterlicher Befunde. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission* 52, Wien 2003.
- PRAPROTNIK 2024
- T. PRAPROTNIK, Die eisenzeitliche Siedlung in Rankweil (Vorarlberg). Masterarbeit, Universität Innsbruck 2024.
- PUCHER 2017
- E. PUCHER, Jagd und Tierhaltung im Frühneolithikum. In: E. LENNEIS (Hrsg.), *Erste Bauerndörfer – älteste Kultbauten: Die frühe und mittlere Jungsteinzeit in Niederösterreich. Archäologie Niederösterreichs* 2, Wien 2017, 183–193.
- REIMER et al. 2020
- P. J. REIMER, W. E. N. AUSTIN, E. BARD, A. BAYLISS, P. G. BLACKWELL, C. BRONK RAMSEY, M. BUTZIN, H. CHENG, R. L. EDWARDS, M. FRIEDRICH, P. M. GROOTES, T. P. GILDERSON, I. HAJDAS, T. J. HEATON, A. G. HOGG, K. A. HUGHEN, B. KROMER, S. W. MANNING, R. MUSCHELER, J. G. PALMER, C. PEARSON, J. VAN DER PLICHT, R. W. REIMER, D. A. RICHARDS, E. M. SCOTT, J. R. SOUTHON, C. S. M. TURNER, L. WACKER, F. ADOLPHI, U. BUNTGEN, M. CAPANO, S. M. FAHRNI, A. FOGTMANN-SCHULZ, R. FRIEDRICH, P. KOHLER, S. KUDSK, F. MIYAKE, J. OLSEN, F. REINIG, M. SAKAMOTO, A. SOOKDEO, S. TALAMO, The Intcal20 northern hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 Cal kBP), *Radiocarbon* 62/4, 2020, 725–757.
- RODIER, BERRANGER, SERNEELS 2024
- J. RODIER, M. BERRANGER, V. SERNEELS, Hammerscale and slag inclusions: new insights into metal supply during the early Iron Age in western Europe, *Journal of Archaeological Science* 163, 2024, 105925.
- SCHERER-WINDISCH, BRANDNER 2022
- M. SCHERER-WINDISCH, D. BRANDNER, KG Viehhofen, OG Viehhofen: Mnr. 57317.20.01, Gst. Nr. 419, Bronzezeit Verhüttungsplatz, *Fundberichte aus Österreich* 59/2020, 2022, 338–341.
- SCHIFFER 1987
- M. B. SCHIFFER, *Formation Processes of the Archaeological Record*. Salt Lake City 1987 [Reprint 1996].
- SCHNEIDER, KRONBERGER 1991
- M. SCHNEIDER, W. KRONBERGER, Die Flotation archäobotanischer Proben, *Archäologie Österreichs* 2/1, 1991, 63–64.
- SCHREG 2016
- R. SCHREG, Formationsprozesse. In: B. SCHOLKMAN, H. KENZLER, R. SCHREG (Hrsg.), *Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit: Grundwissen*. Darmstadt 2016, 103–115.
- SCHRETTLE 2019
- B. SCHRETTLE, Neue Forschungen im römischen Heiligtum auf dem Frauenberg bei Leibnitz: Grabungsergebnisse 2013–2016. *Studien zur Archäologie der Steiermark* 2, Graz – Wien 2019.
- SCHRETTLE, VRABEC 2016
- B. SCHRETTLE, H. VRABEC, KG Rannersdorf, MG Mettersdorf am Saßbach, *Fundberichte aus Österreich* 53/2014, 2016, 336–337; D5366–D5372.
- SCHRETTLE, VRABEC 2022
- B. SCHRETTLE, H. VRABEC, Bericht zu den archäologischen Untersuchungen des Jahres 2020 im römischen Tempelbezirk auf dem

- Frauenberg bei Leibnitz [Maßnahmennummer 66172.20.01], Fundberichte aus Österreich 59/2020, 2022, D8240–D8263.
- SCHWARZÄUGL, PACHER, FRANZ 2022
- J. SCHWARZÄUGL, V. PACHER, N. FRANZ, Bericht zu den Maßnahmen Oberbodenabtrag & Grabung Bahnhof Schwechat P&R Erweiterung 2020 [Maßnahmennummer 05220.20.01+02], Fundberichte aus Österreich 59/2020, 2022, D4622–D4659.
- STYRING et al. 2017
- A. K. STYRING, M. CHARLES, F. FANTONE, M. M. HALD, A. MCMAHON, R. H. MEADOW, G. K. NICHOLLS, A. K. PATEL, M. C. PITRE, A. SMITH, A. SOLTYSIAK, G. STEIN, J. A. WEBER, H. WEISS, A. BOGAARD, Isotope evidence for agricultural extensification reveals how the world's first cities were fed, *Nature Plants* 3, 2017, 17076.
- THEODOROPOULOU 2008
- T. THEODOROPOULOU, Man and lake: fishers and fishing in prehistoric Dispilio, *Anáskamma* 2, 2008, 25–45.
- THOMAS, DARVILL 2022
- R. THOMAS, T. DARVILL, What haven't we found? Recognising the value of negative evidence in archaeology, *Antiquity* 96/388, 2022, 955–967.
- TIEFENGABER 2015
- G. TIEFENGABER, Eine ausgewählte Fundstelle: Das latènezeitliche Heiligtum auf den „Perl-/Stadläckern“ am Frauenberg bei Leibnitz. In: B. HEBERT (Hrsg.), *Urgeschichte und Römerzeit in der Steiermark. Geschichte der Steiermark* 1, Wien – Köln – Weimar 2015, 646–651.
- TREBSCH, STAUDT 2025
- P. TREBSCH, M. STAUDT, A hotspot of copper metallurgy: the Early Iron Age hilltop settlement Kropfsberg in North Tyrol. In: M. KOHLE, P. TREBSCH, J. WALLNER, S.-J. WITTMANN, I. BALZER, T. J. BRESTEL, J. FRIES-KNOBLACH, S. GENTNER, M. KIRCHMAYR, M. SCHMIDT, R. SCHUMANN (Hrsg.), *Die Alpen im 1. Jahrtausend v. Chr. / The Alps in the 1st Millennium BC. Beiträge der internationalen Tagung der AG Eisenzeit in Innsbruck 2023. Innsbruck Archäologien* 1, Innsbruck 2025, 95–117.
- TREBSCH, WEIXELBERGER 2022
- P. TREBSCH, G. WEIXELBERGER, A mining subsidence event around 920 BC in the Late Bronze Age copper mine of Prigglitz-Gasteil (Lower Austria), *Archäologisches Korrespondenzblatt* 52/1, 2022, 41–64.
- TREBSCH, SEIDL DA FONSECA, STAUDT 2023
- P. TREBSCH, H. SEIDL DA FONSECA, M. STAUDT, Auf dem Weg von oder nach Hallstatt? Neue Forschungen zur Rolle der hallstattzeitlichen Seeufersiedlung in Traunkirchen (Bez. Gmunden/AT), *Archäologisches Korrespondenzblatt* 53/2, 2023, 153–174.
- TREBSCH, STAUDT, GOLDENBERG 2025
- P. TREBSCH, M. STAUDT, G. GOLDENBERG, Ein Hügel hat es in sich: Höhensiedlung, Kupfergrube, Kulthöhle – Die lange Vorgeschichte der Burg Kropfsberg im Tiroler Unterinntal, *Archäologie Österreichs* 35/2024, 2025, 2–20.
- TREBSCH et al. 2025
- P. TREBSCH, M. V. AUSSERLECHNER, S. CEREDA, H. SEIDL DA FONSECA, M. STAUDT, A fluctuating environment: micromorphological and archaeobotanical investigation of the Early Iron Age underwater site at Traunkirchen (Upper Austria), *Environmental Archaeology* 30/1, 2025, 1–21.
- ULLAH, DUFFY, BANNING 2015
- I. I. ULLAH, P. R. DUFFY, E. B. BANNING, Modernizing spatial micro-refuse analysis: new methods for collecting, analyzing, and interpreting the spatial patterning of micro-refuse from house-floor contexts, *Journal of Archaeological Method and Theory* 22/4, 2015, 1238–1262.
- VAIGLOVA et al. 2023
- P. VAIGLOVA, N. A. LAZAR, E. A. STROUD, E. LOFTUS, C. A. MAKAREWICZ, Best practices for selecting samples, analyzing data, and publishing results in isotope archaeology, *Quaternary International* 650, 2023, 86–100.
- VALAMOTI et al. 2021
- S. M. VALAMOTI, C. PETRIDOU, M. BERIHUETE-AZORÍN, H.-P. STIKA, L. PAPADOPOULOU, I. MIMI, Deciphering ancient 'recipes' from charred cereal fragments: an integrated methodological approach using experimental, ethnographic and archaeological evidence, *Journal of Archaeological Science* 128, 2021, 105347.
- WALLACH 2019
- E. WALLACH, Inference from absence: the case of archaeology, *Palgrave Communications* 5, 2019, 94.
- WEINER 2010
- S. WEINER, *Microarchaeology: Beyond the Visible Archaeological Record*. Cambridge 2010.

Peter Trebsche
 Institut für Archäologien
 Universität Innsbruck
 Innrain 52a
 6020 Innsbruck
 Österreich
 peter.trebsche@uibk.ac.at
 orcid.org/0000-0001-5258-0615

Marlies Verena Außerlechner
 Institut für Archäologien
 Universität Innsbruck
 Innrain 52a
 6020 Innsbruck
 Österreich
 marlies.ausserlechner@uibk.ac.at
 orcid.org/0000-0002-3651-3321

Alfred Galik
 Österreichisches Archäologisches Institut
 Österreichische Akademie der Wissenschaften
 Dominikanerbastei 16
 1010 Wien
 Österreich
 alfred.galik@oeaw.ac.at
 orcid.org/0000-0002-7070-1035