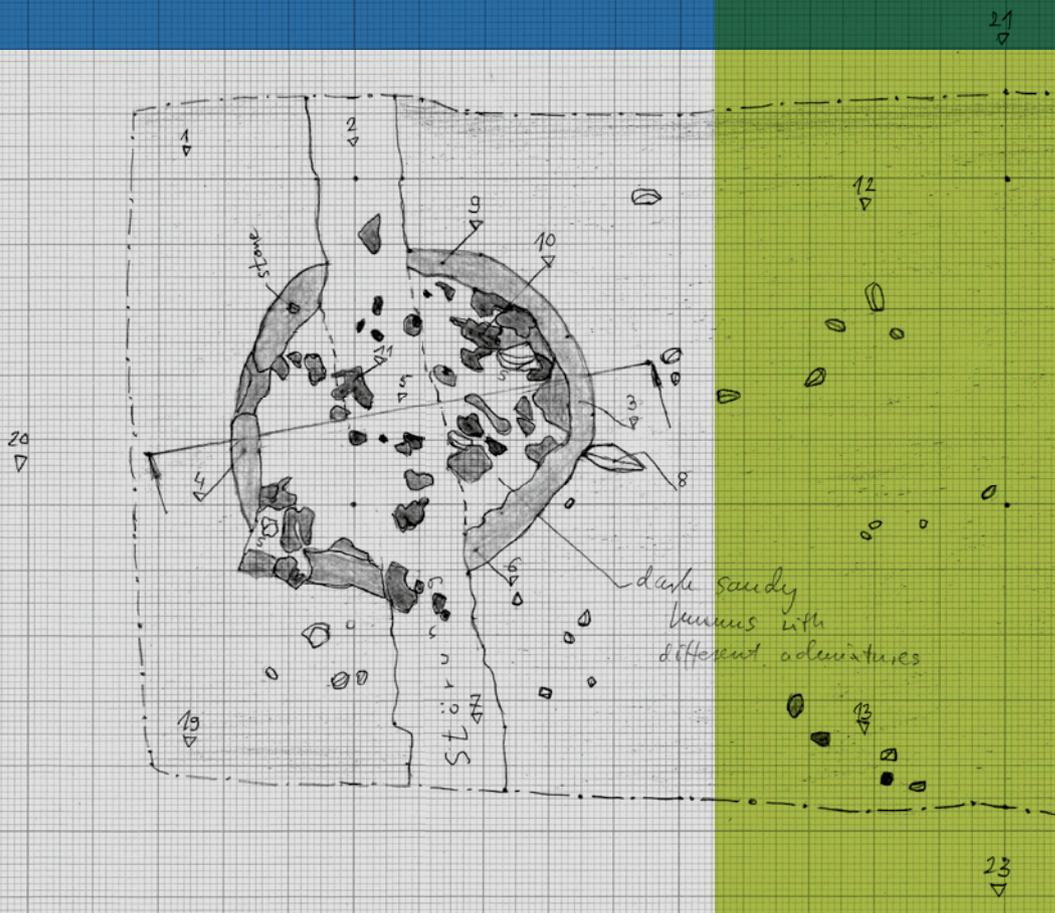


# Die Anfänge der Eisenverhüttung im Bereich der Przeworsk-Kultur

Enrico Lehnhardt



TECHNISCHE INNOVATIONEN wie die Eisenverhüttung bedurften zu ihrer Ausbreitung grundlegender natürlicher Ressourcen und handwerklicher Fähigkeiten sowie gesellschaftlicher Akzeptanz und Notwendigkeit. Der vorliegende Band untersucht die Anfänge der Eisenverhüttung im polnischen Raum im Bereich der Przeworsk-Kultur, die in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit im 2. Jh. v. Chr. liegen sollen. Die Untersuchung bewegt sich dabei in einem Spannungsfeld zwischen vielfältigen Nachweisen von Eisenobjekten aus Gräbern und möglichen Belegen einer Eisenverhüttung im polnischen Raum. Nach aktuellem Forschungsstand ist die Herkunft des Eisens in der vorrömischen Przeworsk-Kultur jedoch nicht mit einer ausgeprägten lokalen oder regionalen Eisenproduktion zu verbinden, sondern basiert vielmehr auf Kommunikations- und Austauschnetzwerken sowohl auf intrakultureller als auch auf interkultureller Ebene vor allem zur Latènekultur. Erst mit dem Übergang zur römischen Kaiserzeit verdichten sich die Nachweise für den Beginn einer weiträumigen Eisenproduktion in Schlesien und Masowien. Dabei ist diese verstärkt einsetzende Eisenverhüttung ab der frühen römischen Kaiserzeit kein isoliertes Phänomen im Bereich der Przeworsk-Kultur, sondern eine Entwicklung, die sich in vielen Regionen des Barbaricums abzeichnet.





# Die Anfänge der Eisenverhüttung im Bereich der Przeworsk-Kultur

Enrico Lehnhardt

*Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek*

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

© 2019 Edition Topoi / Exzellenzcluster Topoi der Freien Universität Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin  
Abbildung Umschlag: Rennofen der Fundstelle Pielgrzymowice 5 im Planum (Zeichnung: Paweł Madera (Wrocław)).

Typographisches Konzept and Einbandgestaltung:  
Stephan Fiedler

Printed and distributed by  
PRO BUSINESS digital printing Deutschland GmbH, Berlin

ISBN 978-3-9819685-2-1  
ISSN (Print) 2366-6641  
ISSN (Online) 2366-665X  
DOI 10.17171/3-62

First published 2019  
Published under Creative Commons Licence CC BY-NC 3.0 DE.  
For the terms of use of third party content, please see the reference lists.

[www.edition-topoi.org](http://www.edition-topoi.org)

# INHALT

## Vorwort und Danksagung — 8

## 1 Einleitung — 9

1.1 Fragestellung und Aufbau der Arbeit — 9

1.2 Arbeitsgebiet — 11

1.3 Quellen — 11

1.4 Die Przeworsk-Kultur — 12

1.5 Grundlagen zur Eisenverhüttung — 19

1.5.1 *Der Rennofenprozess* — 19

1.5.2 *Eisenerze* — 21

1.5.3 *Rennöfen* — 21

1.5.4 *Produkte der Eisenverhüttung* — 23

1.5.5 *Abfallprodukte der Eisenverarbeitung* — 25

1.6 Forschungsstand zur prähistorischen Eisenverhüttung in Polen — 26

## 2 Theoretischer Teil — 31

2.1 Innovation — 31

2.1.1 *Zum Begriff der Innovation* — 31

2.1.2 *Kreativität* — 32

2.1.3 *Archäologie und Innovation* — 32

2.1.4 *Handwerklich-technische Lösungen als Innovation* — 35

2.1.5 *Eisenverhüttung als technische Innovation* — 37

2.1.6 *Zur Diffusion der Eisenverhüttung* — 41

2.2 Frühes Eisen – Modellregionen — 44

2.2.1 *Die Kolchis an der georgischen Schwarzmeerküste* — 45

2.2.2 *Levante* — 47

2.2.3 *Iberische Halbinsel* — 49

2.2.4 *Deutschland* — 52

2.2.5 *Dänemark* — 59

2.2.6 *East Yorkshire in England* — 63

2.2.7 *Ergebnis und Diskussion* — 65

2.3	Rennöfen mit zusätzlichem Grubenkanal – Anfänge einer regionalen Verhüttung? — 69
2.3.1	<i>Dänemark</i> — 70
2.3.2	<i>Deutschland</i> — 72
2.3.3	<i>Litauen</i> — 83
2.3.4	<i>Polen</i> — 85
2.3.5	<i>Tschechien</i> — 88
2.3.6	<i>Ukraine</i> — 91
2.3.7	<i>Ergebnis und Diskussion</i> — 91
3	<b>Polen</b> — 97
3.1	Zur Verwendung des Eisens in Schlesien während der vorrömischen Eisenzeit — 97
3.1.1	<i>Hallstattkultur</i> — 98
3.1.2	<i>Billendorfer Kultur</i> — 104
3.1.3	<i>Pommersche Kultur</i> — 112
3.1.4	<i>Latènekultur</i> — 118
3.1.5	<i>Przeworsk-Kultur</i> — 122
3.1.6	<i>Ergebnis und Diskussion</i> — 125
3.2	Gräberfeldanalyse — 132
3.2.1	<i>Przeworsk-Kultur</i> — 134
3.2.2	<i>Oknywie-Kultur</i> — 154
3.2.3	<i>Ergebnis und Diskussion</i> — 163
3.3	Eisenzeitliche Verhüttungsnachweise — 179
3.3.1	<i>Lausitzer-, Billendorfer- und Pommersche Kultur</i> — 179
3.3.2	<i>Jastorfkultur</i> — 185
3.3.3	<i>Latènekultur</i> — 190
3.3.4	<i>Oknywie-Kultur</i> — 192
3.3.5	<i>Przeworsk-Kultur</i> — 193
3.3.6	<i>Ergebnis und Diskussion</i> — 237
3.4	Praktische Arbeiten im Tal der Widawa bei Namysłów (Woj. Opole) — 244
3.4.1	<i>Das Arbeitsgebiet</i> — 244
3.4.2	<i>Methodik</i> — 245
3.4.3	<i>Ergebnisse der Geländekampagnen 2013 und 2014</i> — 249
3.4.4	<i>Ergebnis und Diskussion</i> — 294
3.5	Resümee — 296

4	Überregionaler Vergleich im östlichen Mitteleuropa	— 299
4.1	Böhmen	— 299
4.1.1	<i>Kostomlaty nad Labem</i>	— 302
4.1.2	<i>Mšec</i>	— 302
4.1.3	<i>Mšecké Žehrovice</i>	— 303
4.2	Mähren	— 303
4.3	Slowakei	— 307
4.3.1	<i>Älteste Spuren – Čečejovce</i>	— 307
4.3.2	<i>Exkurs: Die Messer von Gánovce und Radzovce</i>	— 312
4.4	Österreich	— 314
4.4.1	<i>Älteste Spuren – Waschenberg</i>	— 314
4.4.2	<i>Niederösterreich</i>	— 315
4.4.3	<i>Burgenland</i>	— 317
4.5	Ungarn	— 318
4.5.1	<i>Ménfőcsanak</i>	— 319
4.5.2	<i>Sajópetri</i>	— 320
4.6	Rumänien	— 324
4.7	Slowenien	— 326
4.7.1	<i>Cvinger bei Dolenjske Toplice</i>	— 326
4.8	Ergebnis und Diskussion	— 327
5	Überlegungen zum Technologietransfer in die Przeworsk-Kultur	— 333
6	„Go west“ – Eisenmetallurgie im sekundären Verbreitungsgebiet der Przeworsk-Kultur?	— 337
7	Schlussbemerkungen	— 343
8	Streszczenie w języku polskim – Zusammenfassung auf Polnisch	— 349
	Bibliographie	— 371

## Vorwort und Danksagung

Die vorliegende Arbeit ist die geringfügig überarbeitete Version meiner Dissertation, die ich im Dezember 2015 am Fachbereich Geschichts- und Kulturwissenschaften der Freien Universität Berlin eingereicht und im Juni 2016 verteidigt habe.

Die Erstellung dieser Arbeit wurde durch ein dreijähriges Stipendium des Exzellenzclusters *Topoi – The Formation and Transformation of Space and Knowledge in Ancient Civilizations* finanziert. Eisen als Rohstoff in der Vorgeschichte ist die Thematik von Mitgliedern der Topoi Forschungsgruppe A-5, die sich interdisziplinär auf theoretische und auch praktische Weise mit der Eisenmetallurgie auseinandersetzt.

Prof. Dr. Thomas Meier (Heidelberg) und Prof. Dr. Joseph Maran (Heidelberg) möchte ich herzlich für ihre Empfehlungsschreiben zu meiner damaligen Bewerbung bei Topoi danken.

Für die aktive Mitwirkung an oder die Unterstützung der Geländekampagnen 2013 und 2014 im Rahmen dieser Arbeit sei folgenden Kolleginnen und Kollegen gedankt: Michał Baranski B. A., Prof. Dr. Wiebke Bebermeier, Dr. Markolf Brumlich, Franziska Fiebig B. A., Franka Höppner M. A., Tam Lange B. A., Belinda Luban B. A., Ki Suk Park M. A., Fleur Schweigart M. A., Dipl.-Geogr. Johanna Seidel und besonders Dr. Michael Thelemann.

Die geophysikalischen Untersuchungen in Schlesien führten Dipl.-Ing. Ronald Freiboth und Dipl.-Geophysiker Burkart Ullrich (Eastern Atlas, Berlin) durch. Naturwissenschaftliche Analysen von Funden wurden von Dr. Karl-Uwe Heußner (DAI Berlin), Dr. Helmut Kroll (Kiel) und Dr. Michael Thelemann (FU Berlin) durchgeführt.

Dr. Cornelia Becker, Björn Rauchfuß M. A., Franka Höppner M. A. vom Institut für Prähistorische Archäologie der FU Berlin und Dr. Stefan Schreiber (Topoi) danke ich für die Vermittlung an weitere Kolleginnen und Kollegen sowie für freundliche Auskünfte.

Der gleiche Dank gilt auch Robert Janiszewski (Mu-

seum für die altertümliche Metallurgie Masowiens), Andrzej Kosicki M. A. (Institut für Archäologie und Ethnologie der Polnischen Akademie der Wissenschaften Wrocław), Agnieszka Krzysiak M. A. (Museum Łęborg), PD Dr. Piotr Łuczkiwicz Prof. UMCS (Maria-Curie-Skłodowska-Universität Lublin), Dr. Ing. Mathias Mehoffer (Universität Wien), Finn Ole Sonne Nielsen M. A. (Bornholms Museum), PD Dr. Szymon Orzechowski Prof. UJK (Jan Kochanowski Universität Kielce), Dr. Catalin Popa (Universität Leiden), Dr. Bartłomiej Rogalski (Nationalmuseum Szczecin), MMag.a Irmgard Schatz (Universität Wien), Dr. Anna Strobin (Universität Gdańsk) und Dr. Peter Trebsche (Donau-Universität Krems).

Meinem Kollegen Dr. Markolf Brumlich (Topoi) danke ich für die vielen kritischen Diskussionen und Fachimpulse zur prähistorischen Eisenverhüttung.

Christina Michel M. A. half mir bei der Erstellung einiger Verbreitungskarten und hat Teile der Arbeit Korrektur gelesen. Dafür möchte ich auch ihr herzlich danken. Der Topoi-Redaktion und besonders Hanna Erfteneck M. A. sowie Daniel Bosch B. A. gebühren Anerkennung und Dank zur Herausgabe dieser Arbeit.

Ein besonderer Dank gilt meinen Kooperationspartnern in Polen für die ausgezeichnete Zusammenarbeit, Koordinierung und Unterstützung bei der Recherche und den Geländearbeiten. Dafür sei Prof. Dr. Artur Błazejewski (Universität Wrocław) und Dr. Paweł Madera (Archäologisches Museum Wrocław) sowie Grzegorz Molenda M. A. und dem Denkmalamt von Opole als Institution herzlich gedankt.

Bei Prof. Dr. Wolfram Schier möchte ich mich herzlich für die Übernahme des Zweitgutachtens zu dieser Arbeit bedanken. Meinem Doktorvater Prof. Dr. Michael Meyer möchte ich für das entgegengebrachte Vertrauen zur Bearbeitung des Themas, für das stete Interesse an der Arbeit, die Unterstützung sowie insgesamt für die ausgezeichnete Betreuung sehr herzlich danken.

# I Einleitung

## 1.1 Fragestellung und Aufbau der Arbeit

Die folgende Arbeit ist im Grunde auf einer Fragestellung aufgebaut, die sich aus einem Projekt der Forschungsgruppe A-I des Exzellenzclusters Topoi ergab. Dieses Projekt befasste sich von 2008 bis 2012 interdisziplinär mit der *Siedlungsgeschichte des Südharpvorlandes*.<sup>1</sup> Konkret ging es dabei um die Entwicklung der Besiedlungsstruktur und eine mögliche Landschaftsveränderung nach der Ankunft von Menschen der Przeworsk-Kultur während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Die Erkenntnis, dass einige der neuen Przeworsk-Siedlungen am Rand der fruchtbaren Böden und damit relativ abseits von Siedlungen der einheimischen Bevölkerung liegen und, was besonders hervorstach, im Bereich von Eisenerzen (Toneisenstein), führte zur These von der Ansiedlung mit dem möglichen Ziel einer Eisenproduktion oder zumindest einer möglichen Verbindung mit dieser, denn „nur ausgesprochen selten gelingt in so klarer Form der Nachweis einer Migration und der Zusammenhang der Ansiedlung mit bestimmten Rohstoffvorkommen“.<sup>2</sup>

Dies führte zur Frage, ob und wie sich eine Eisenverhüttung im Ursprungsgebiet der Einwanderer eigentlich technologisch und organisatorisch abzeichnet und insgesamt nachweisen lässt. Daher galt es die Anfänge der Eisenverhüttung im Bereich der Przeworsk-Kultur in den Blick zu nehmen. Angenommen wurde, dass die neuen Siedler im Südharpvorland aus dem schlesischen Raum stammen müssten, da in diesem in der Mitte der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ein Besiedlungsrückgang festzustellen ist und im Gegenzug Siedlungen und

Kulturelemente der Przeworsk-Kultur in Mitteldeutschland und in Hessen auftreten.<sup>3</sup> Durch die Migration nach Westen („sekundäres Verbreitungsgebiet“) und die mögliche Verbindung der Ansiedlung im Südharpvorland mit der Ressource Eisenerz machte das Südharpvorland „schlaglichtartig deutlich, wie wenig wir über die Siedlungen im primären Gebiet der Przeworsk-Kultur und insbesondere der Einbeziehung des Rohstoffes Eisen wissen. Hier wären weitere Forschungen von größtem Interesse“.<sup>4</sup>

Diese Arbeit geht nun auf dieses Interesse ein. Konkret wird dabei die Eisenverhüttung während jüngerer vorrömischer Eisenzeit im Bereich der Przeworsk-Kultur mit dem Schwerpunkt Schlesien analysiert. Die Fragen richten sich an die genutzte Technik (Rennöfen), die mögliche Menge an produziertem Eisen sowie an die räumliche und organisatorische Struktur der Eisenverhüttung.

Im hier einleitenden Kapitel werden neben dem Arbeitsgebiet und den genutzten Quellen auch die Grundlagen zur Eisenverhüttung kurz erläutert und die Przeworsk-Kultur im Kontext ihrer Entstehung und Entwicklung während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit vorgestellt.

Die Arbeit verfolgt in weiten Teilen einen komparatistischen Ansatz. Dieser erlaubt ein besseres Verständnis für die vielschichtige Thematik der Eisenmetallurgie, die neben der technischen Komponente auch stets eine soziokulturelle Seite hat und eingebunden ist in die kulturhistorischen Entwicklungen.

Dem Schwerpunkt zur Rolle des Eisens und der Eisenverhüttung im Bereich der frühen Przeworsk-Kultur

1 [https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/Abschlussbericht\\_Topoi\\_I\\_A-I-9.pdf](https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/Abschlussbericht_Topoi_I_A-I-9.pdf) (besucht am 10.06.2019).

2 [https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/Abschlussbericht\\_Topoi\\_I\\_A-I-9.pdf](https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/Abschlussbericht_Topoi_I_A-I-9.pdf) (besucht am 10.06.2019); Auf

diese These wird noch zurückzukommen sein (vgl. Kap. 6).

3 vgl. Meyer 1994; Seidel 1999.

4 [https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/Abschlussbericht\\_Topoi\\_I\\_A-I-9.pdf](https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/Abschlussbericht_Topoi_I_A-I-9.pdf) (besucht am 10.06.2019).

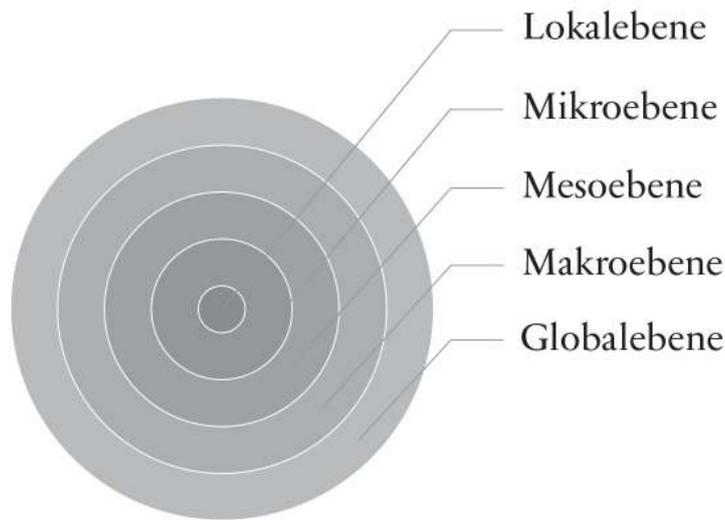


Abb. 1 Schematische Darstellung der Forschungsebenen.

wird daher auch ein größerer Teil zur Theoriebildung vorangestellt, der das Konzept der Innovation für die Archäologie und im Speziellen für die Eisenverhüttung hinterfragt und greifbar machen soll (Kap. 2.1).

Damit zusammenhängend folgt ein Überblick zum Forschungsstand der frühesten Eisenverhüttung in einigen ausgewählten Regionen (Kap. 2.2) und die Analyse des weitverbreiteten Phänomens von Kanälen an kaiserzeitlichen Rennofengruben (Kap. 2.3). Das Ziel ist die Herausarbeitung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden in der Ausbreitung der Innovation Eisenverhüttung. Bestimmte technische Prozesse und menschliche Handlungen sollen dadurch ersichtlicher werden.

Kapitel 3 bildet den Kern dieser Arbeit. Kapitel 3.1 und 3.2 beschäftigen sich mit der Rolle des Eisens und seiner gesellschaftlichen Verwendung während der vorrömischen Eisenzeit in Schlesien und dem weiteren polnischen Raum der Przeworsk-Kultur und auch der Oksywie-Kultur. Die Quellengrundlage bilden dabei fast ausschließlich die Bestattungen mit Eisenbeigaben.

Anschließend werden in Kapitel 3.3 alle soweit bekannten eisenmetallurgischen Fundstellen mit einer vorrömischen Datierung zusammengestellt. Diese Fundstellen werden auf die Verhüttungsreste (Rennöfen, Schlacken) und vor allem auf ihre Datierung ge-

prüft. Dadurch ergibt sich wieder der Bezug zu den Eisenobjekten. Im Kern steht die Frage, ob sich eine vorrömische Eisenverhüttung nachweisen lässt, welche die Grundlage für die Eisenobjekte bilden könnte.

Ergänzt wird diese Literaturarbeit durch eigene praktische Arbeiten in Schlesien (Kap. 3.4). Dabei wurden Oberflächenfundstellen mit Eisenschlacken begangen (Survey) und ihre Zeitstellung überprüft. Solch ein Fundort wurde ausgewählt und durch geophysikalische und physisch-geografische Prospektionen sowie eine anschließende Sondagegrabung erschlossen. Dadurch konnten die chronologischen Angaben zu dem Fundplatz unmittelbar und eindeutig an den Befunden selbst überprüft werden.

Die Przeworsk-Kultur der jüngeren vorrömischen Eisenzeit weist starke Bezüge zur Latènekultur auf. Daher erschien es auch sinnvoll den Forschungsstand zur Eisenverhüttung zumindest für das östliche Mitteleuropa der Latènekultur in Kapitel 4 vergleichend zusammenzustellen.

Der Überblick zur Eisenverhüttung im Bereich der östlichen Latènekultur dient auch als Grundlage für anschließende Überlegungen zum Technologietransfer in die Przeworsk-Kultur in (Kap. 5).

In Kapitel 6 erfolgt der Bezug zu dem Raum, der An-

stoß gab für die Fragestellung dieser Arbeit. Mit den gewonnenen Erkenntnissen zur Eisenverhüttung der vorrömischen Przeworsk-Kultur in Polen wird die Besiedlung im Südhazvorland kurz besprochen.

Am Ende der Arbeit wird noch einmal zusammenfassend Stellung genommen zu den Ergebnissen aus den einzelnen Kapiteln.

## 1.2 Arbeitsgebiet

Der geografische Rahmen dieser Arbeit ist trotz der Fokussierung auf die Przeworsk-Kultur wesentlich weiter gesteckt. Dabei lassen sich verschiedene Ebenen unterscheiden,<sup>5</sup> die nicht nur unterschiedliche geografische Räume, sondern auch zum Teil ganz verschiedene archäologisch definierte Kulturen und Kulturgruppen der vorrömischen Eisenzeit repräsentieren (Abb. 1). Dabei werden auf globaler Ebene Fundstellen aus Georgien, der Levante sowie dem west- und mitteleuropäischen Raum einbezogen. Die Makroebene umfasst Polen als Entstehungs- und primäres Siedlungsgebiet der Przeworsk-Kultur. Auf dieser Ebene wird aber auch das Siedlungsgebiet der Okxywie-Kultur im nördlichen Polen mit einbezogen.

Schlesien als kulturhistorische Landschaft im Südwesten Polens bildet die Mesoebene und damit das Kernarbeitsgebiet. Dieses beinhaltet die heutigen Wojewodschaften Niederschlesien und Opole sowie Teile der nördlich benachbarten Wojewodschaften Lebus und Großpolen.

Das Flusstal der Widawa bei Namysłów im Nordwesten der Wojewodschaft Opole wurde als praktisches Untersuchungsgebiet auf Mikroebene für einen archäologischen Survey und eine physisch-geografische Prospektion ausgewählt.

Eine Fundstelle bei dem Dorf Pielgrzymowice ganz im Westen des praktischen Untersuchungsgebietes stellt dabei den Referenzpunkt einer Ausgrabung auf lokaler Ebene dar.

## 1.3 Quellen

Vom großen (global) zum kleinen (lokal) Raum wird die Betrachtung immer spezieller und die damit unmittelbar zur Verfügung stehenden Quellen immer konkreter. In dieser Arbeit werden unterschiedliche (archäologische) Quellen<sup>6</sup> zur Frage nach der Eisenmetallurgie genutzt. Es ist nicht das Gleiche, ob ich einen Rennofen selbst ausgrabe oder ein Stück Eisenschlacke in den eigenen Händen halte und analysieren kann oder ob ich die Funde und Befunde schon einmal gefiltert aus einer Publikation heranziehe und aus den dortigen Angaben und Abbildungen (wenn vorhanden) meine Schlüsse ziehe. Daher ist in Tabelle 1 auch die Angabe einer unmittelbar zur Verfügung stehenden Quelle gewählt worden, die in ihren Kategorien (Ortsakte, Fund, Befund, Literatur) jeweils auch verschiedene Erkenntnisebenen vertritt und letztlich einem Perspektivismus<sup>7</sup> unterliegt, bei aller angebrachten Kritik im Allgemeinen (kritischer Rationalismus)<sup>8</sup> und im Speziellen in der prähistorischen Archäologie.<sup>9</sup> Die Datenbasis bestimmt letztlich auch den Wahrscheinlichkeitswert einer archäologischen These. „Wahrscheinlichkeit bedeutet [aber] nicht einen herabgesetzten Grad von Wahrheit. Wahrscheinliches kann ganz falsch aber auch ganz wahr sein – wir wissen es nur nicht.“<sup>10</sup>

Im Grunde geht es auf allen Forschungsebenen um Werkplätze<sup>11</sup> zur Eisenverhüttung. Der Nachweis solcher Plätze ergibt sich durch Ausgrabungen von Verhüttungsanlagen (Rennöfen) und/oder von Verhüttungsabfällen in Form von Eisenschlacken. Oberflächenfunde von Verhüttungsschlacken zeigen gleichermaßen den Bereich von solchen Werkplätzen an.

Auf Lokal-, Mikro- und Mesoebene stehen dafür die Ortsakten aus den Denkmalämtern von Opole (Oberschlesien) und Wrocław (Niederschlesien) zur Verfügung. In diesen Akten werden Fundplätze mit Verhüttungsschlacken durch jeweils eine Fundstellenkarte mit

5 Die Arbeit ähnelt in ihrem Ansatz etwas dem *Siegerlandprojekt*, welches im letzten Jahrzehnt initiiert wurde und auf verschiedenen räumlichen Ebenen die latènezeitliche Eisenwirtschaft im Siegerland vorbildhaft untersucht hat (vgl. Zeiler 2013).

6 Eggert und Samida 2009, 30–58.

7 „Es gibt nur ein perspektivisches Sehen, nur ein perspektivisches ‚Erkennen‘; und je mehr Affekte wir über eine Sache zu Worte kommen

lassen, je mehr Augen, verschiedene Augen wir uns für dieselbe Sache einzusetzen wissen, umso vollständiger wird unser ‚Begriff‘ dieser Sache, unsere ‚Objektivität‘ sein“ (Nietzsche 1997, 861).

8 Popper 1935.

9 Bernbeck 1997, 49–61; vgl. Angeli 2004.

10 Angeli 2004, 426.

11 Vgl. Eggert 2001, 86–87.

	Lokalebene	Mikroebene	Mesoebene	Makroebene	Globalebene
Raum	Pielgrzymowice	Widawa-Tal bei Namysłów	Schlesien	Polen	Levante, Europa
unmittelbar zur Verfügung stehende Quellen	Ortsakten, Befunde, Funde	Ortsakten, Literatur, Funde	Ortsakten, Literatur, Funde	Literatur	Literatur

Tab. 1 Die Forschungsebenen und deren geografische Zuordnung sowie die genutzten Quellen.

topografischer Beschreibung, Fundauflistung, chronologischer Einordnung auf Basis von Keramikfunden und weiterführende Literatur aufgelistet, wenn die betreffende Fundstelle nicht nur durch einen archäologischen Survey, sondern auch durch ältere Grabungen erschlossen oder durch Fundmeldungen, meist aus den Jahren vor 1945, bekannt geworden ist.

Funde in Form von Eisenschlacken (und Keramik) zu den betreffenden Fundstellen sind auf diesen drei räumlichen Forschungsebenen ebenfalls im Denkmalamt Opole zugänglich. Von den Fundstellen wurden jeweils geringe Mengen dieser Funde archiviert. Diese können damit unmittelbar begutachtet werden, was gerade für die Unterscheidung zwischen Verhüttungsschlacke und Verarbeitungsschlacke (Schmieden) von fundamentaler Bedeutung ist. Im Denkmalamt Wrocław sind jedoch keine Funde archiviert worden, sodass für die betreffenden Fundstellen der Wojewodschaft Niederschlesien (pol. Województwo dolnośląskie) nur die Fundstellenkarten mit den entsprechenden Vermerken vorliegen. Hier gilt quasi das Vertrauen auf den jeweiligen Bearbeiter für die Richtigkeit der Angaben.

Oberflächenfunde wurden auch durch einen eigenen archäologischen Survey auf Mikroebene (Widawa-Region bei Namysłów) als Quelle gewonnen. Dabei wurden schon durch die Ortsakten bekannte Fundstellen begangen, die Funde systematisch aufgelesen und per Hand-GPS eingemessen. Dies diente zur Verifizierung der Fundstellen als ehemalige Verhüttungsplätze, der genaueren räumlichen Eingrenzung und der besseren chronologischen Einordnung.

Befunde sind nur auf lokaler Ebene unmittelbar durch eine eigene Ausgrabung zu analysieren. Die in der Literatur angebenen Funde und Befunde von der Mikro- bis zur Globalebene können verständlicherweise nur aus den jeweils vorliegenden Angaben kritisch erschlossen werden. Diese Angaben sind im Rahmen eisenmetallurgischer Betrachtung oft nicht zufrieden stellend, wenn sich die betreffende Arbeit nicht dezidiert mit der Eisenverhüttung beschäftigt, was zum Beispiel bei einer größeren Siedlungsgrabung auch nicht als oberste Prämisse angenommen werden kann.

#### 1.4 Die Przeworsk-Kultur

Die Przeworsk-Kultur repräsentiert den größten und am längsten bestehenden archäologischen Kulturkomplex der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der gesamten römischen Kaiserzeit im heutigen Polen.<sup>12</sup> Im Laufe des 3. Jh. v. Chr. kam es dort zu vermehrten Kontakten und Verbindungen von Menschen der vorher schon ansässigen Pommerschen Kultur mit Gruppen aus der Latènekultur, die sich in Schlesien im Raum südlich von Wrocław (Niederschlesien) und auch in Oberschlesien in der Phase Lt B<sub>1</sub> angesiedelt hatten (zur Chronologie vgl. Abb. 2).<sup>13</sup> Die Kontakte zwischen diesen unterschiedlich geprägten Kulturgruppen führte am Ende des 3. Jh. oder spätestens dem frühen 2. Jh. v. Chr. zur Herausbildung ganz eigentümlicher Kulturmerkmale, deren Träger unter ‚Przeworsk-Kultur‘ zusammengefasst werden. Diese Bezeichnung leitet sich von einem

12 Einen sehr guten Überblick zur Przeworsk-Kultur in deutscher Sprache bieten Godłowski 1992 und Kokowski und Leiber 2003; kompakter Einstieg in englischer Sprache bei Andrzejowski 2010.

13 Zur Latènekultur in Polen vgl. Bednarek 2005; Bochnak 2006; Bochnak 2014; Czarnecka 1997; Poleska 2006; Z. Woźniak 1970.

kaiserzeitlichen Brandgräberfeld bei Przeworsk im Südosten Polens ab.<sup>14</sup> Die starke Prägung der Przeworsk-Kultur durch die Latènekultur ist ein besonderes Phänomen. „Among the ‘celtized’ cultures we should mentioned the Przeworsk culture, thought to be sometimes ‘the most Celtic’ among non-Celtic cultures in Europe“.<sup>15</sup>

Die relative Chronologie der jüngeren vorrömischen Eisenzeit im Untersuchungsgebiet stützt sich im Wesentlichen auf R. Hachmann 1961, der in seiner Arbeit die grundlegenden Gräberfelder zur Chronologiebildung der einzelnen Kulturgruppen im östlichen Mitteleuropa und darüber hinaus zusammenstellte und in Korrelation brachte.<sup>16</sup> Die frühe Przeworsk-Kultur entspricht der bei R. Hachmann angeführten ‘Oder-Warthe-Gruppe’, für die das Gräberfeld von Wymysłowo (Woj. Großpolen)<sup>17</sup> und der schlesische Fundstoff<sup>18</sup> die Grundlagen der relativen Chronologie bilden.<sup>19</sup>

Ich folge in dieser Arbeit auch R. Hachmann mit der Angabe „jüngere vorrömische Eisenzeit“ (ca. 250 v. Chr.–20 v. Chr.), die eine allgemeinere Bezeichnung für große Teile Mittel- und Nordeuropas im Zeitraum der letzten Jahrhunderte vor der Zeitenwende ermöglicht. Der Begriff ‚Latènezeit‘ impliziert stets eine starke Verbindung mit der eigentlichen Latènekultur, die in den vielen Gebieten außerhalb dieser Kultur so überhaupt nicht gegeben war.

Die Przeworsk-Kultur der jüngeren vorrömischen Eisenzeit wird in drei Phasen gegliedert: A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> und A<sub>3</sub> (Abb. 2). Die Przeworsk-Kultur definiert sich besonders durch ihre Eisenartefakte, die in dieser Kultur schon frühzeitig ein weites Typen- und Formenspektrum aufwies und sich damit von anderen zeitgleichen Kulturen nördlich der Mittelgebirgszone wie zum Beispiel der Jastorfkultur deutlich unterschied. Dementsprechend günstige Verhältnisse bestehen für das Chronologiegerüst im östlichen Mitteleuropa, das nicht primär auf Keramikformen aufbaut, deren Laufzeiten doch wesentlich länger sind als bei manchen Metallartefakten. Es steht daher außer Frage, dass Eisenfibeln die wichtigste Stütze für das Chronologiesystem der jüngeren vorrömischen

Eisenzeit im östlichen Mitteleuropa sind, welche dieses mit dem weiteren europäischen Raum der Latènekultur verbindet.<sup>20</sup>

Dem schlesischen Raum wird dabei eine gewisse Vermittlerrolle zugesprochen, über den (modifizierte) Latèneformen weiter nach Norden gelangten und auch dort übernommen wurden.<sup>21</sup> Dabei ist jedoch keineswegs klar, ob es sich bei den vielen Eisenobjekten wie zum Beispiel den zweischneidigen Schwertern tatsächlich um Objekte handelt, die auch im Bereich der Przeworsk-Kultur hergestellt wurden oder nicht doch um Importe aus dem Bereich der Latènekultur. Die gleiche Frage stellt sich für die Eisenobjekte der nördlich anschließenden Oksywie-Kultur.<sup>22</sup>

Insgesamt zeichnete sich am Beginn der jüngeren vorrömischen Eisenzeit eine Dynamik ab, die zu unterschiedlichen kulturellen Verflechtungen verschiedener Kulturgruppen im östlichen Mitteleuropa führte und ebenfalls ganz neue (archäologische) Kulturen wie eben die Przeworsk-Kultur entstehen ließ. Dabei sind es nicht allein die markanten und weiträumigen Einflüsse aus dem Bereich der Latènekultur,<sup>23</sup> sondern auch Entwicklungen, die ganz wesentlich von den verschiedenen Kulturgruppen nördlich der Latènekultur ausgingen. Die Przeworsk-Kultur bildete sich zwar besonders unter dem Einfluss der Latènekultur heraus, doch hatte die ältere Jastorfkultur wohl ebenfalls einen nicht geringen Einfluss auf die kulturelle Entwicklung im weiteren polnischen Raum schon vor Beginn der jüngeren vorrömischen Eisenzeit.<sup>24</sup>

Der Entstehungsprozess der Przeworsk-Kultur und der damit zusammenhängende Transformationsprozess der ansässigen Gruppen der Pommerschen Kultur in Polen waren komplex. Die wesentlichen Kulturmerkmale, welche die Przeworsk-Kultur auszeichnen (Brandgrubengräber, Waffenbeigabe, facettierte Keramikränder) mussten sich ebenfalls erst ausbreiten und durchsetzen. Dies geschah aber keineswegs wohl nur durch Akkulturationsprozesse, sondern auch durch eine tatsächliche

14 Andrzejowski 2010, 60 Anm. 2.

15 Bochnak 2006, 159.

16 Grundlegend für R. Hachmanns Arbeit waren vor allem die Werke von Kostrzewski 1919, Tackenberg 1925; Jahn 1931; Bohnsack 1938; Pescheck 1939 (vgl. Hachmann 1961, 24–82, 231–244).

17 Jasnosz 1952.

18 Pescheck 1939.

19 Vgl. Hachmann 1961, 43–58.

20 Kostrzewski 1919; Hachmann 1961, 58, 80.

21 Hachmann 1961, 231–232.

22 Zu den Importen aus der Latènekultur zuletzt Bochnak 2014, Bochnak und Harasim 2015 und Harasim 2013.

23 Zu den Einflüssen der Latènekultur nördlich der Mittelgebirgszonen vgl. Bochnak 2014; Brandt 2001; Möllers, Schlüter und Sievers 2007.

24 Vgl. Grygiel 2004.

Keltiké	Przeworsk- u. Oksywie-Kultur	Jütland (nach Martens)	Hannover (nach Schwantes)	Holstein (nach Hingst)	Holstein (nach Willroth)	Mecklenburg (nach Keilling)	Brandenburg (nach Seyer)	Großbromsteder Horizont (nach Peschel)	Niedrelbegebiet (nach Adler)
HD2			Jastorf a	Ib	2	Ia	Ia		
LTA		IA	Jastorf b	Ic	3	Ib	Ib		
LTB1			Jastorf c	Id	4	Ic	Ic		
LTB2		IB		Ila	5	Ila	Ila		
LTB2/C1					6				
LTC1			Ripdorf						
LTC2	A1	IIA		Iib		Iib	Iib1		
LTD1a	A2				7				
LTD1b		IIB (1)							
LTD1/D2	A2/A3			Iic	8		Iib2		
LTD2	A3	IIB(2)	Seedorf	Iid	9	Iic	Iic	ZG1 ZG2 ZG3	ZS1
B1a									ZS2
			RKZ						

Abb. 2 Korrelation relativer Chronologiesysteme der vorrömischen Eisenzeit in Mittel- und Nordeuropa.

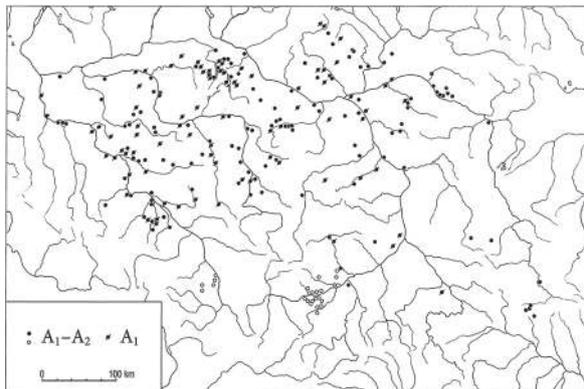


Abb. 3 Siedlungen der Przeworsk-Kultur (Punkt) in Polen und der Latènekultur (Kreis) in Oberschlesien und Kleinpolen mit verlässlicher Datierung in die Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub>.

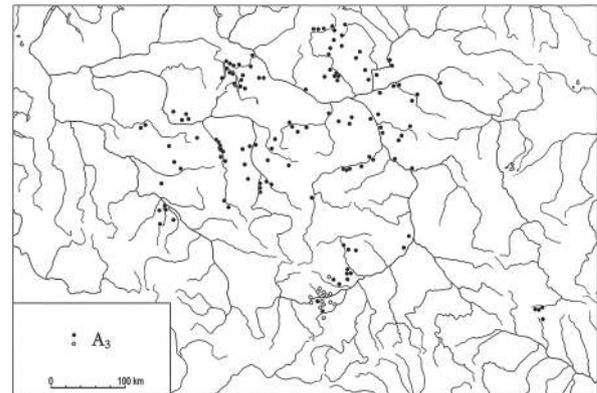


Abb. 4 Siedlungen der Przeworsk-Kultur (Punkt) in Polen und der Latènekultur (Kreis) in Kleinpolen (Tyniec-Gruppe) mit verlässlicher Datierung in die Phase A<sub>3</sub>.

Ausbreitung von Trägern der Przeworsk-Kultur, die ganz neue Siedlungen gründeten, von denen nur ca. 19 % im Bereich einer älteren Pommerschen Siedlung liegen und bei nur 15 % auch eine Gleichzeitig beider Kulturen ersichtlich ist.<sup>25</sup> Das Erscheinen der Przeworsk-Kultur im archäologischen Befund ist daher zum Beispiel in Masowien und im Heiligkreuzgebirge allgemein erst etwas später zu fassen als im westlichen Polen, wo sich die Przeworsk-Kultur herausbildete.<sup>26</sup> Eine Zeit lang gab es daher wohl auch ein Neben- und Miteinander von

Menschen der Pommerschen Kultur und Menschen der Przeworsk-Kultur im zentralpolnischen Raum.<sup>27</sup>

Ein weiteres Phänomen der jüngeren vorrömischen Zeit sind die Gubener Gruppe im nordwestlichen Schlesien (vgl. Kap. 3.3.2) und die Tyniec-Gruppe in Kleinpolen bei Krakow (Krakau). Bei der Tyniec-Gruppe handelt es sich wohl um eine gemischte Bevölkerung von Menschen der Przeworsk-Kultur und solchen der Latènekultur. Die Gubener Gruppe der Jastorfkultur hatte

25 Dabrowska 1988, 65.

26 Dies zeigen auch die Gräberfelder von Kamienczyk, Krupice, Niedanowo und Oblin, für die keine Gräber der Phase A<sub>1</sub> nachgewiesen

sind (vgl. hier Kap. 3.2).

27 Dabrowska 1988, 63.

wohl auch gewisse Beziehungen zur Przeworsk-Kultur wie sich an manchen Funden und den nah beieinanderliegenden Siedlungen beziehungsweise Gräberfelder beider Kulturen im Raum südlich von Głogów (Glogau) zeigt. Die jeweiligen Gräberfelder weisen deutlich die Tradition der Przeworsk- beziehungsweise Jastorfkultur auf, sodass wohl keine starke Verbindung oder sogar eine Vermischung wie in der Tyniec-Gruppe stattfand.<sup>28</sup>

Siedlungen der Przeworsk-Kultur befinden sich in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit vor allem in Niederschlesien, Großpolen, Kujawien und Masowien. Vereinzelt aber auch im Heiligkreuzgebirge und weiteren Gebieten.<sup>29</sup> Gewöhnlich lebten die Menschen der Przeworsk-Kultur in kleineren Siedlungen wahrscheinlich mehrheitlich in Grubenhäusern und in der Nähe zu Bächen oder an Flussterrassen oberhalb der Auen. Für die Siedlungen lässt sich eine räumliche Trennung von Wohn- und Handwerksbereich nachweisen.<sup>30</sup> Für die jüngere vorrömische Eisenzeit ist eine irreguläre Bebauungsstruktur charakteristisch. Es gibt aber auch seltener Strukturen, die eine zirkuläre Anordnung um einen freien Platz oder eine Reihenbebauung entlang des Flussufers zeigen. Dabei scheinen sich auch regionale Ausprägungen abzuzeichnen. Nicht wenige der Siedlungen weisen lange Besiedlungsphasen auf, die von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit sogar bis an den Beginn die Völkerwanderungszeit reichen können.<sup>31</sup> Befestigte Siedlungen oder Siedlungen, denen man aufgrund ihrer Größe und/oder Strukturierung einen bedeutenden Charakter zusprechen könnte (zum Beispiel Zentralort) sind nicht bekannt.<sup>32</sup> Insgesamt ist der Forschungsstand zu Siedlungen der Przeworsk-Kultur in Polen aber auch nicht sehr ausgeprägt und vor allem für den Zeitraum der jüngeren vorrömischen Eisenzeit sehr bescheiden.<sup>33</sup>

Noch in der Phase A<sub>2</sub> kam es zu einem Bevölkerungsrückgang (vgl. Abb. 3–4) im westlichen Polen (Schlesien, Großpolen westlich der Prosna), der wohl

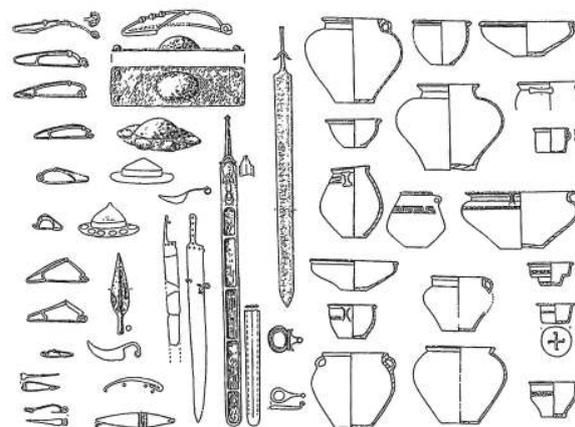


Abb. 5 Przeworsk-Kultur. Typische Metallobjekte und Keramikgefäße der Phasen A<sub>1</sub>–A<sub>2</sub>.

mit einer Abwanderung von dort ansässigen Gruppen nach Westen zusammenhängt. Denn während im westlichen Polen der Besiedlungsrückgang nachzuweisen ist, erscheinen Kulturelemente (zum Beispiel Metallobjekte und Keramik) der Przeworsk-Kultur in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, vor allem in Thüringen und auch in der Wetterau in Hessen. Dieses Phänomen wird mit einer Migration von Gruppen der Przeworsk-Kultur eben aus dem westpolnischen Raum erklärt, wobei typische Brandgrubengräber und nur wenige freigelegte Siedlungen der Przeworsk-Kultur diese Einwanderung deutlich bestätigen.<sup>34</sup> Die Gründe dafür sind spekulativ.<sup>35</sup> Vereinzelt finden sich auch Objekte der Przeworsk-Kultur in Böhmen und Mähren als auch in Südbayern im Siedlungs- und Grabkontext.<sup>36</sup>

Wesentliche Merkmale der Przeworsk-Kultur sind im sepulkralen Bereich Brandschüttungsgräber, die neben dem Leichenbrand Keramik- und Metallbeigaben enthalten, wobei die Waffenbeigaben zum Teil rituell verbogen (Schwerter, Lanzen) mit in das jeweilige Grab gelangten, was auf eine Übernahme aus dem Bereich der

28 Godłowski 1985, 17, 20–21.

29 Pazda 1980; Dąbrowska 1988; Dąbrowska 2006; Godłowski 1985; Łuczkiwicz 2008.

30 Juściński 2003, 305–310; Michałowski 2003, 121, 184.

31 Michałowski 2003, 184–186.

32 Vgl. beispielsweise die Überlegungen bei Łuczkiwicz und Schönfelder 2009.

33 Von 307 Siedlungen der gesamten Zeitspanne des Bestehens der Przeworsk-Kultur konnte A. Michałowski gerade einmal 37 aufgrund der Quellenlage (Stand 1998) dezidiert zur Analyse heranziehen (Michałowski 2003, 184).

34 Zur Przeworsk-Kultur im sogenannten ‚sekundären Verbreitungsgebiet‘ in Deutschland vgl. Meyer 2005; Meyer 2008, 150–193; Meyer 2012; Meyer 2013; Meyer und Rauchfuß 2014a; Meyer und Rauchfuß 2014b, 169–171 Abb. 1; R. Müller 1999; Peschel 1978; Seidel 1996.

35 Eine These für die Migration nach Westen ist die Teilnahme von Gruppen der Przeworsk-Kultur am Heer des Ariovist (Schumacher 1920, 77). Eine andere, aber auf einen ganz konkreten Fall bezogen, ist die mögliche Spezialistenwanderung zur Produktion von Eisen im Südhartzvorland (Meyer und Rauchfuß 2014a, 208).

36 Kasiński 2010, 43, 45.

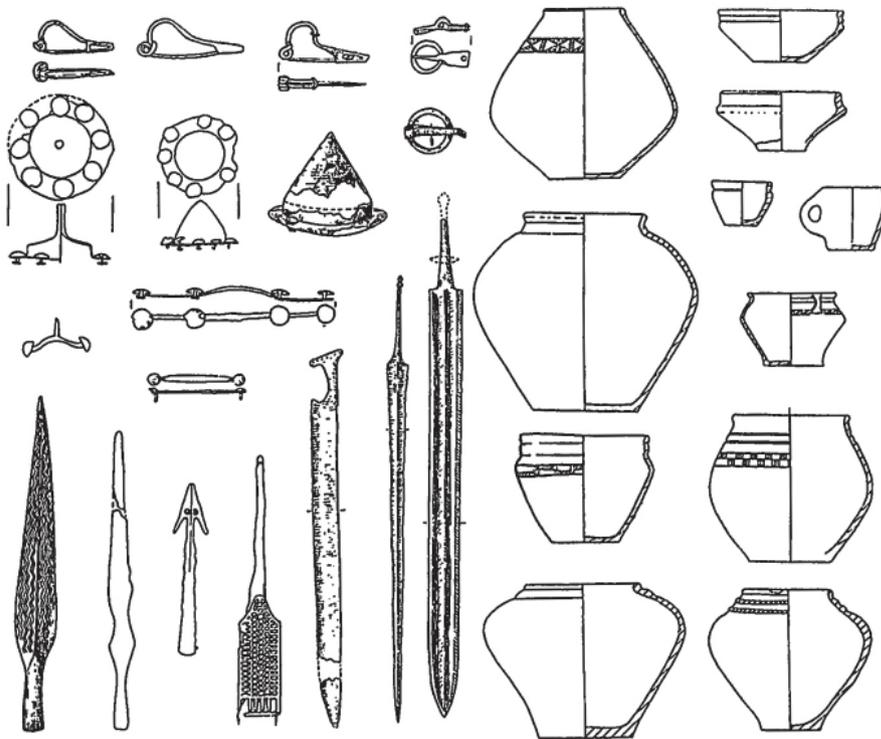


Abb. 6 Przeworsk-Kultur.  
Typische Metallobjekte und  
Keramikgefäße der Phase A<sub>3</sub>.

Latènekultur zurückgeführt wird.<sup>37</sup> Damit zeigt sich neben den Einflüssen auf die materielle Kultur auch eine Übernahme ideologischer Aspekte im Bestattungsbrauchtum. Typisch für die Przeworsk-Kultur sind Einzelgräber. Unter den Metallbeigaben dominieren Eisenobjekte in absoluter Mehrzahl. Bronze tritt nur ganz vereinzelt auf (vgl. Kap. 3.2). Die Eisenobjekte setzten sich vor allem aus Fibeln und Messern, aber auch aus Lanzenspitzen, Schildbuckeln und Schwertern zusammen (Abb. 5–6), wobei die Kombination der letzten drei Objekte seltener auftritt.<sup>38</sup> Ein weiteres Charakteristikum der frühen Przeworsk-Kultur der Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> sind handgemachte Keramikgefäße zum Teil mit verdickten und facettierten Rändern, X-Henkeln und Verzierungen (Abb. 5), die neben den Eisenobjekten ein gutes Datierungselement für diesen Zeitraum darstellen.<sup>39</sup>

Die Przeworsk-Kultur war während ihres gesamten Bestehens aber kein völlig homogenes Gebilde. Dies lässt schon allein der riesige Besiedlungsraum gar nicht zu. So unterscheidet sich zum Beispiel die Trachtsitte

der Przeworsk-Kultur im Westen von der im Osten in manchen Aspekten.<sup>40</sup> Und ebenso zeigen sich in den verschiedenen Regionen im Laufe der Zeit unterschiedliche Beeinflussungen und Kontakte zu anderen Kulturen.<sup>41</sup> Einflüsse beziehungsweise Importe finden sich in der vorrömischen Przeworsk-Kultur nicht nur aus dem weiten Raum der Latènekultur, sondern auch aus der Púchov-Kultur unmittelbar im Süden (Slowakei), der Jastorfkultur im Westen, vom Balkan, dem italischen Raum und aus dem vorrömischen Dakien.<sup>42</sup> Gruppen der Przeworsk-Kultur waren damit weitläufig im europäischen Raum vernetzt, wobei der baltische Bernstein, für den Gruppen der Przeworsk-Kultur als Vermittler in den Süden auftraten, wohl eine wesentliche Rolle bei diesen Kontakten gespielt haben dürfte.<sup>43</sup>

So war die Entstehung der Przeworsk-Kultur am Ende des 3. Jh. v. Chr. auch kein isoliertes Phänomen einer kulturellen Transformation und Genese im östlichen Mitteleuropa und darüber hinaus. Im gleichen

37 Zur Entwicklung der Bestattungssitten in der Przeworsk-Kultur vgl. Niewęglowski 1981; speziell für Schlesien Blążejowski 1998.

38 Vgl. Bochnak 2005, 199–208; Łuczkiwicz 2006, 279–291.

39 Zur Keramik der Przeworsk-Kultur in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit vgl. Dąbrowska 1973; Dąbrowska 1988, 57, 59 Abb. 5; 62, 66 Abb. 11; Dąbrowska 1997, 101–104.

40 Galak 2007, 323.

41 Vgl. Dąbrowska 1988; Galak 2012.

42 Godłowski 1992, 20–22; Łuczkiwicz 1998; Rudnicki und Milek 2011.

43 Zuletzt Bochnak 2014, 369–371.

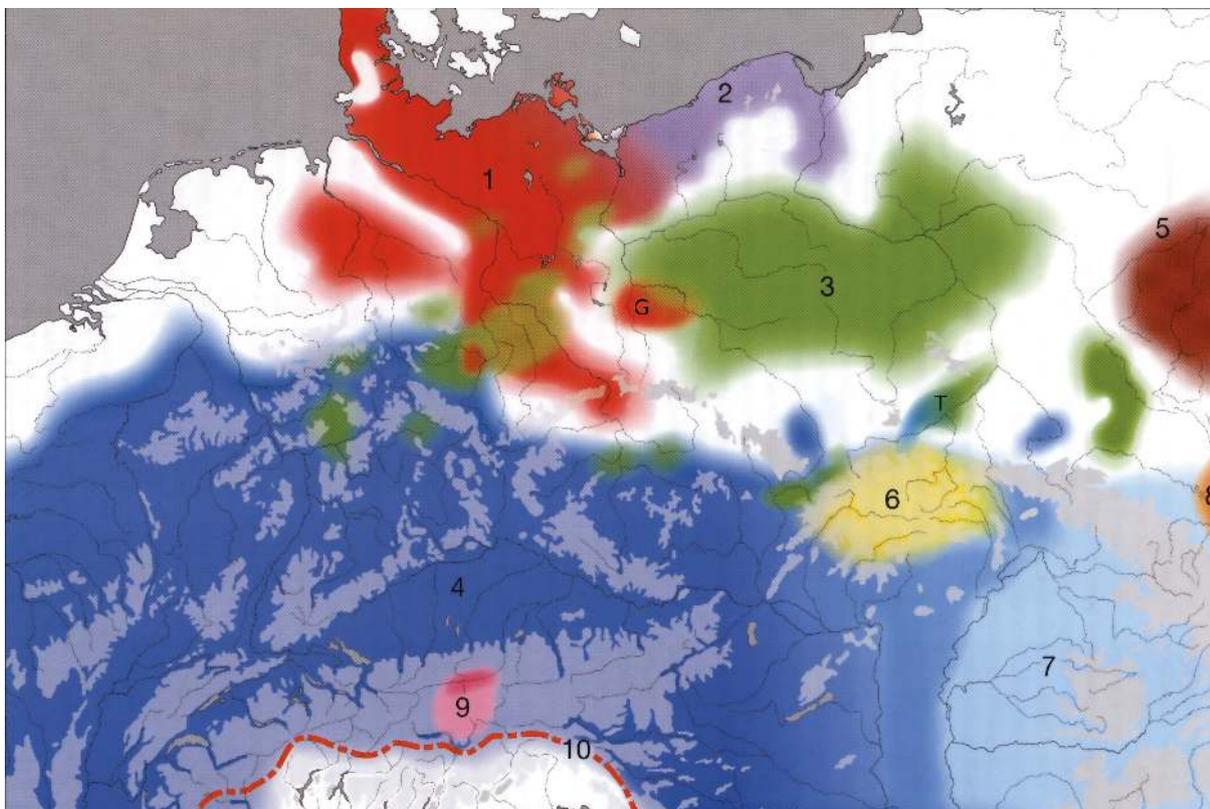


Abb. 7 Archäologische Kulturen und Kulturgruppen des 2. bis 1. Jh. v. Chr. 1: Jastorfkultur; 2: Okxywie-Kultur; 3: Przeworsk-Kultur; 4: Latènekultur; 5: Zarubincy-Kultur; 6: Púchov-Kultur; 7: Geto-dakische Gruppen; 8: Poinești-Lukaševka-Kultur; 9: Fritzens-Sanzeno-Kultur; G: Gubener Gruppe der Jastorfkultur; T: Tyniec-Gruppe.

(relativen) Zeitraum bildete sich in Polen nördlich der Przeworsk-Kultur die sogenannte Okxywie-Kultur an der unteren Weichsel heraus (Abb. 7 Nr. 2). Diese zeichnet sich ebenfalls durch Brandgräber (Urnen) und die Beigabe von Eisenobjekten aus, die zu keinem geringen Teil den Artefakten im Bereich der Przeworsk-Kultur entsprechen, aber auch deutlich aus dem Formenspektrum der Jastorfkultur entstammen, deren Einfluss sich im nördlicheren Polen ebenso während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit deutlich abzeichnet.<sup>44</sup>

Von der Kimbrischen Halbinsel über Brandenburg und Polen in die Ukraine und bis nach Moldawien ins nördliche Schwarzmeergebiet zieht sich ein Band kultureller Verflechtungen und Aneignungen von ehemals fremden Objekten, Ideologien und Praktiken, die schließlich zur Entstehung ganz neuer (archäologischer)

und zum Teil wohl anfangs auch durchaus hybrider Kulturen führte.<sup>45</sup> Denn „Kulturen sind [im Grunde stets] Kombinationen unterschiedlicher Elemente, Versatzstücke, Traditionen. Kulturen sind zusammengesetzt, hybrid“<sup>46</sup>

Die Herausbildung der Zarubincy-Kultur im Westen der heutigen Ukraine<sup>47</sup> (Abb. 7 Nr. 5) und der Poinești-Lukaševka-Kultur im heutigen Rumänien östlich der Karpaten und in Moldawien<sup>48</sup> (Abb. 7 Nr. 8), sind ebenfalls Resultate dieser dynamischen Zeit. Wobei sich in den beiden letztgenannten archäologischen Kulturen neben Latène- und Jastorfformen stets auch Elemente wiederfinden, die eigentlich typisch für die Przeworsk-Kultur sind (zum Beispiel Keramikgefäße mit facettierten Rändern). Dies macht die Zone nördlich und östlich der Mittelgebirgsschwelle eigentlich

44 Allgemein zur Okxywie-Kultur vgl. Dąbrowska 2003; speziell zur Keramik der Okxywie-Kultur vgl. Strobin 2011; Zur Jastorfkultur in Polen: Domański 2014; Łuczkiwicz 2014; Machajewski 2014; Michałowski 2010; Michałowski 2014; Z. Woźniak u. a. 2013.

45 Vgl. Pelt 2013.

46 Borgolte und Schneidmüller 2010, 7.

47 Pačkova 2006.

48 Babeș 1973; vgl. Babeș 1993; Munteanu und Iarmulski 2013.

noch interessanter als die Gruppen im Bereich der Latènekultur, da der große Raum des mitteleuropäisch-osteuropäischen Tieflandes durch seine größere Heterogenität beziehungsweise Vielfalt der Kulturgruppen besticht, die auch intern sehr aktiv miteinander agierten. Dabei spielten bestimmte Kommunikations- und Handelsrouten eine nicht zu unterschätzende Rolle in der Genese neuer Kulturen und bei deren Ausbreitung.<sup>49</sup>

Kujawien, eine Region im nördlichen Zentralpolen, nahm dabei wohl stets eine Schlüsselposition ein, weil sich dort die sog. ‚Bernsteinstraße‘ und die sog. ‚Schwarzmeerroute‘ kreuzten, die einmal weiter in die Danziger Bucht und zum anderen Richtung Oder führten. Diese Routen dürfen aber nicht als linearer Wege oder gar als Straße verstanden werden. Sie stellen vielmehr ein „communication network“<sup>50</sup> dar, das je nach (politischer) Lage seine Verbindungen räumlich ändern konnte, aber wohl stets „was the shortest and straightest way connecting north and south“.<sup>51</sup>

Ein Phänomen der Przeworsk-Kultur, welches schon immer wesentliche Beachtung fand,<sup>52</sup> sind die Eisenobjekte. Wie oben erwähnt, lassen sich sehr viele der unterschiedlichen Gegenstände (Waffen, Schmuck, Geräte), die fast ausschließlich aus den Gräbern bekannt sind, auf formale Ursprünge in der Latènekultur zurückführen.<sup>53</sup> Vereinzelt treten aber auch Eisenobjekte aus dem Formenspektrum der Jastorfkultur, Oksywie-Kultur und zum Teil auch aus dem skandinavischen Raum auf, wobei das Erscheinen der unterschiedlichen Objekte auch innerhalb der Przeworsk-Kultur regional begrenzt beziehungsweise mehr oder weniger stark ausgeprägt ist (vgl. hier Kap. 3.2).

Die Beigabe von Eisenobjekten in den Gräbern schon der frühesten Przeworsk-Kultur und die Gesamtmenge der Eisenobjekte in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ist im Vergleich zu anderen archäologischen Kulturen nördlich der Latènekultur enorm. Dies führte wahrscheinlich zu der Annahme, dass mit dem Nachweis der Artefakte sogleich eine ausgeprägte Eisenverarbeitung und auch eigenständige Eisenproduktion (Ver-

hüttung) stattgefunden haben müsste. Zumal sich während der römischen Kaiserzeit auch tatsächlich die größten Verhüttungszentren im gesamten *Barbaricum* im Bereich der Przeworsk-Kultur entwickeln (Masowien, Heiligkreuzgebirge).<sup>54</sup>

Im Zusammenhang mit der Entstehung der Przeworsk-Kultur in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit schrieb T. Dąbrowska folgendes:

Die Entwicklung der Eisenmetallurgie stützt sich – zum ersten Mal in der Geschichte dieser Gebiete – ganz auf die Ausnutzung einheimischer Erze. Sie verursachte sichtbare Veränderungen des Werkzeugbestandes, was die Wirtschaft deutlich intensivierte.<sup>55</sup>

Neben dieser klar ökonomisch ausgerichteten Sichtweise führte die enorme Fokussierung auf das Eisen aber auch zu einer noch tief greifenderen Aussage: „The developments which eventually led to the emergence of the Przeworsk Culture were associated with the mastering of the mass production of iron by the local tribes“.<sup>56</sup>

Dem Eisen wird damit nicht nur ein kulturprägender Charakter in der archäologischen Betrachtung zugesprochen, sondern sogar ein mögliches kulturgenerierendes Moment eingeräumt, auch wenn dies höchst fraglich erscheint.

Entsprechend der formalen Gestaltung der Eisenobjekte wurde die Vermittlung von metallurgischen Kenntnissen (Technologietransfer), was auch die Eisenverhüttung betrifft, aus Kontakten mit der Latènekultur hergeleitet. Ein Satz von J. Kostrewski verdeutlicht die Annahme eines Technologietransfers aus der Latènekultur, in dem er ausführt: „Die Spuren der keltischen Erbschaft dauern auf dem Gebiet der Eisenschmelzöfen [...] sogar bis in die Kaiserzeit hinein“.<sup>57</sup> Diese Annahme zieht sich fast schon axiomatisch durch die Literatur des letzten Jahrhunderts,<sup>58</sup> wird aber in jüngster Zeit zunehmend in Frage gestellt.<sup>59</sup>

49 Vgl. Gralak 2007, 321–322.

50 Gralak 2007, 317.

51 Gralak 2007, 317.

52 Kostrzewski 1919; Pescheck 1939.

53 Grundlegend Kostrzewski 1919.

54 Vgl. Orzechowski 2013.

55 Dąbrowska 1988, 54.

56 Andrzejowski 2010, 2.

57 Kostrzewski 1965, 68.

58 Z. Woźniak 1982, 455–457; Z. Woźniak 1988, 241–242; M. Woźniak 2015, 41; vgl. dazu auch Zimmermann 1998, 74 Abb. 4; Pleiner 2000, 37 Fig. 10.

59 Orzechowski 2013; Harasim 2013; Bochnak 2014.

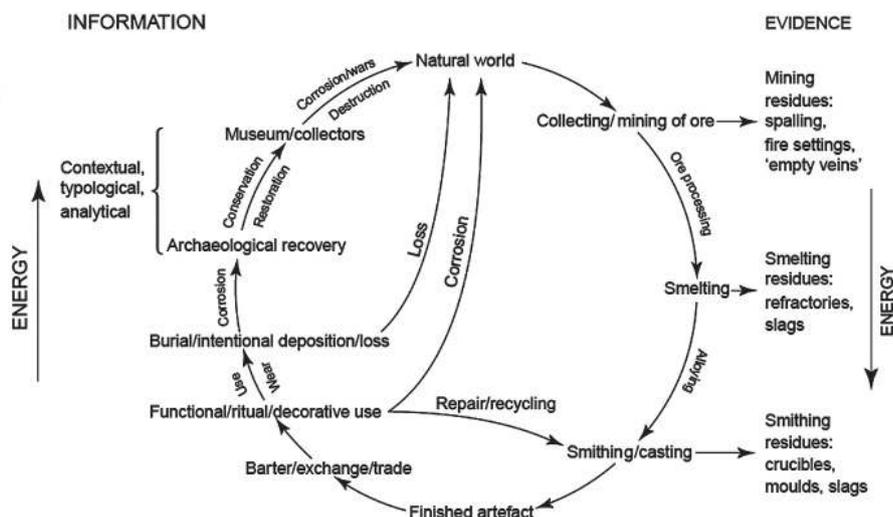


Abb. 8 Der archäometallurgische Kreis nach B. S. Ottaway.

## 1.5 Grundlagen zur Eisenverhüttung

Prähistorische Eisenobjekte, die heutzutage in Museen betrachtet werden können (Abb. 8), wurden von Schmieden geschaffen. Das geschmiedete Eisen musste zuvor aber erst durch einen komplexen Vorgang – die sogenannte Eisenverhüttung – durch Menschen erzeugt werden. Diese ‘Eisenschmelzer’, stehen damit ganz am Anfang einer technischen Prozesskette, deren Endprodukte Menschen schmückten, als Werkzeuge für vielerlei Arbeiten dienten, Bestandteile von Geräten und Architektur waren sowie Krieger und ganze Heere ausrüsteten. Bei dem im Rennofenprozess erzeugten Eisen handelt es sich nicht um reines Eisen, sondern um eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung, die daneben noch viele weitere Elemente enthält (zum Beispiel Nickel und Phosphor). Korrekterweise müsste schmiedbares Eisen als Stahl bezeichnet werden. Bei Schmiedeeisen und Stahl handelt es sich um ein synonymes Begriffspaar,<sup>60</sup> ich benutze in dieser Arbeit aber den Begriff Eisen, weil er sich im Fach etabliert hat.

Während die praktische sowie symbolische Nutzung von einzelnen Eisenobjekten als auch die gesamtgesellschaftliche Bedeutung von Eisen(-objekten) in der archäologischen Rekonstruktion (beziehungsweise Konstruktion) von prähistorischen Kulturen die meiste Aufmerksamkeit gewidmet wird, steht der handwerk-

liche Produktionsprozess der Verhüttung doch etwas abseits der öffentlichen Wahrnehmung, obwohl dieser grundlegend für jedes Eisenobjekt ist.<sup>61</sup>

### 1.5.1 Der Rennofenprozess

In den Abbildungen 9 und 10 ist der eisenmetallurgische Prozess mit den benötigten Ressourcen, Arbeitsschritten, Abfallprodukten und den angestrebten Produkten (Luppe, Barren, Gerät) als vereinfachtes Schema und bildlich dargestellt. Im Detail sind die einzelnen Arbeitsschritte aber viel tiefergehend und setzten ein hohes Maß an Erfahrung und handwerklichen Fähigkeiten voraus.

Bei der Verhüttung von eisenhaltigen Erzen geht es darum, die im Erz enthaltenen Eisenverbindungen von den anderen Bestandteilen (Gangart) zu trennen. Die Verhüttung von Eisenerzen ist dabei ein chemischer Prozess im Sinne einer Redoxreaktion. Das Ziel ist die Gewinnung von schmiedbarem Eisen. Der Rennofen ist quasi der Reaktorraum, der mit Holzkohle und Eisenerz nach und nach gefüllt wird. Die Holzkohle dient dabei nicht nur als (sekundärer) Energieträger zur Erzeugung der benötigten Wärme, um das Erz einschmelzen zu können, sondern auch als Reduktionsmittel, durch das dem eigentlichen Eisenoxid des Erzes der Sauerstoff

<sup>60</sup> Gmelin und Durrer 1964, 12a.

<sup>61</sup> Zur Thematik der Eisenmetallurgie sind zum Beispiel folgende Arbeiten grundlegend oder bieten einen guten Überblick zum Verhüt-

tungsprozess: Lychatz 2013; Brumlich, Meyer und Lychatz 2012; Lychatz und Janke 2000; Sperl 1980; Pleiner 2000; Yalçın 2000.

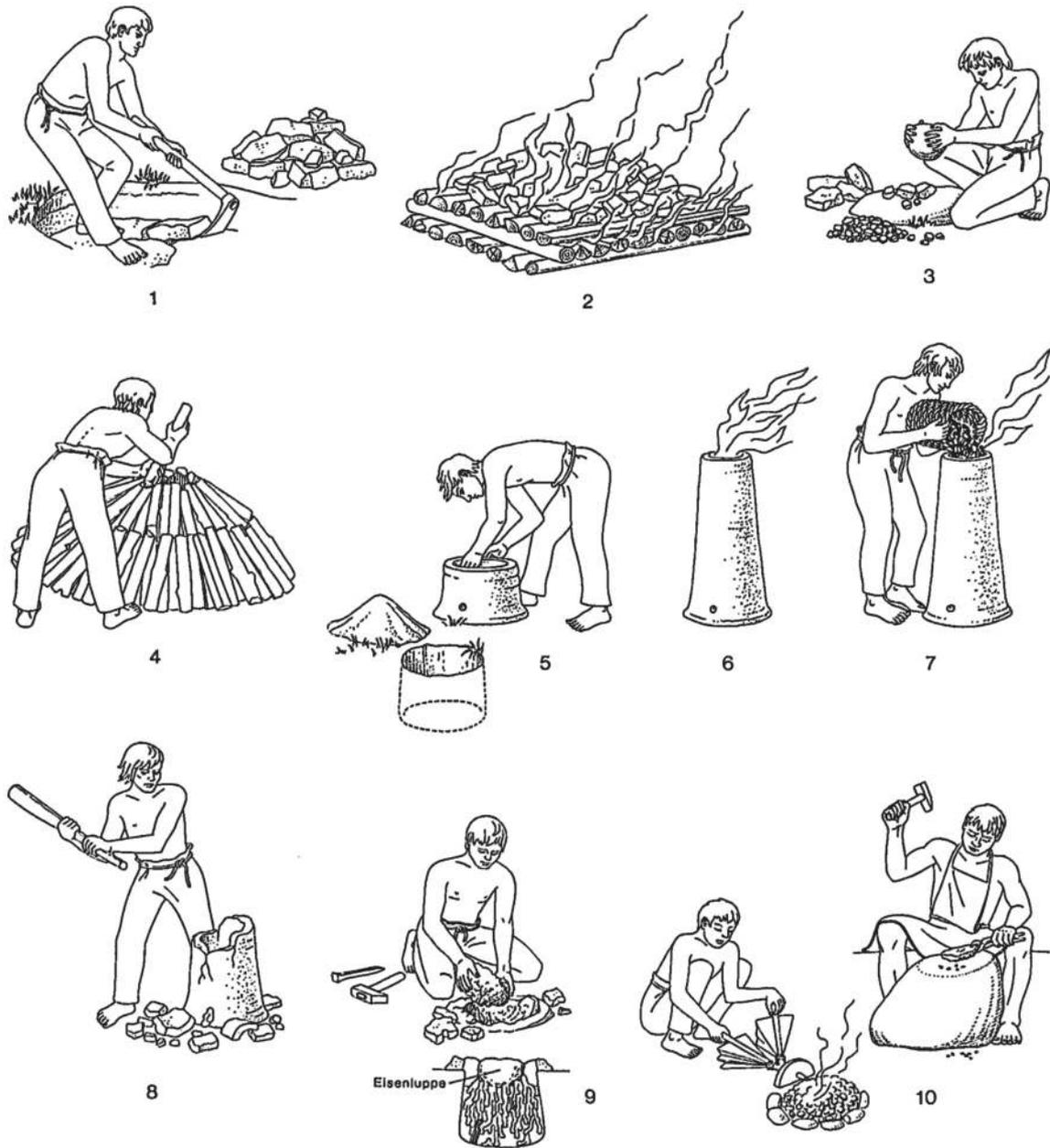


Abb. 9 Bildliche Darstellung der Arbeiten und Prozesse bei der Verhüttung am Beispiel eines Schachtrennofens mit eingetiefter Schlackengrube und der Nutzung von Raseneisenerz. 1: Abbau von Raseneisenerz; 2: Rösten des Raseneisenerzes; 3: Zerkleinern des gerösteten Erzes; 4: Holzkohleproduktion in einem Meiler; 5: Ausheben einer Schlackengrube und Aufbau des Ofenschachtes; 6: Vorbrennen des Ofenschachtes; 7: Beschicken des Rennofens mit Holzkohle und Erz; 8: Zerschlagen des Ofenschachtes nach Beendigung der Verhüttung(?); 9: Herausbrechen der Eisenluppe; 10: Reinigen und Verdichten des Luppen Eisens.

entzogen und dadurch metallisches Eisen erzeugt wird. Die Luft beziehungsweise der Sauerstoff, der zur Verbrennung benötigt wird, kann über einen natürlichen Luftzug zugeführt oder mit Hilfe von Düsen über Blasebälge zielgerichtet eingebracht werden. Das metalli-

sche Eisen entsteht dabei im wärmsten Teil des Rennofens in der Regel in Höhe der Düsen und sammelt sich dort als schwammige Masse (Luppe) mit kleineren Schlacken und Holzkohle an. Der Verhüttungsprozess

ist mit dem Ausbringen der Luppe und dem Aushämmern beziehungsweise Pochen zum Abscheiden der anhaftenden Schlacke und zum Verdichten derselben abgeschlossen.<sup>62</sup>

Bei dem im Vergleich zu modernen Hochöfen nicht sehr ergiebigen Rennofenverfahren ging noch ein großer Teil des Eisens zusammen mit der Gangart des Erzes, der Pottasche der Holzkohle und auch zum Teil der Rennofenwandung aus Lehm in einen Zustand über, der sich als Schlacke herausbildete. Die Schlacke konnte noch einen Massenanteil an Eisen von bis 70 % enthalten. Für den Verhüttungsprozess im Rennofen kamen daher auch nur Erze mit einem Massenanteil an Eisen (FeO) in Frage, der über 60 % liegt.<sup>63</sup>

Dem Verhüttungsprozess schließt sich die weitere Verarbeitung der Luppe zu einem Barren und letztlich zu einem Eisenobjekt an (Waffen, Geräte, Schmuck). Die Weiterverarbeitung beziehungsweise das Schmieden konnte an einem völlig anderen Ort als die Eisenverhüttung stattfinden und auch der Zeitpunkt einer Weiterverarbeitung konnte weit nach dem Verhüttungsprozess liegen. Luppen, aber vor allem wohl die Barren, waren mobile Objekte, die über weite Strecken transportiert werden konnten. Anders als bei der eigentlichen überall durchführbaren Metallverarbeitung beziehungsweise dem Schmieden von Objekten, konnte die Eisenverhüttung nur begrenzt, an die Ressourcensituation gebunden, in bestimmten Räumen durchgeführt werden. Eisenproduzenten (Schmelzer) und Eisenverarbeiter (Schmiede) mussten daher nicht identische Personen sein und auch nicht zu einem bestimmten Personenkreis gehören (wie zum Beispiel einem Stamm).

### 1.5.2 Eisenerze

Gediegenes Eisen ist äußerst selten, daher wurden (und werden) verschiedene oxidische Eisenverbindungen beziehungsweise Erze zur Eisenverhüttung genutzt.<sup>64</sup> Die wichtigsten eisenhaltigen Erze sind Hämatit (Roteisenstein), Limonit (Brauneisenstein), Magnetit (Magnetisenstein) und Siderit (Spateisenstein).<sup>65</sup> In den Zonen

außerhalb von Gebirgen (zum Beispiel Norddeutsche Tiefebene) kommt eigentlich nur Limonit in Form von Raseneisenerz (Sumpferz) vor, das im Grundwasserschwankungsbereich von eisenhaltigen Gewässern entsteht.<sup>66</sup>

Beim Raseneisenerz handelt es sich um ein sedimentäres Eisenerz, dessen Ausgangspunkt komplexe chemisch-biologische Verwitterungsvorgänge, insbesondere die Kohlensäureverwitterung, sind.<sup>67</sup>

Der Eisenanteil von Raseneisenerzen schwankt von Region zu Region und von Lagerstätte zu Lagerstätte. Im Mittel liegen die Eisengehalte zwischen 35 und 50 Masse-%, können lokal begrenzt aber auch wesentlich niedriger ausfallen oder sogar bis auf über 80 Masse-% ansteigen.<sup>68</sup> Raseneisenerz zeichnen sich durch ihren vergleichsweise hohen Phosphorgehalt aus, der sich auch in den Eisenobjekten wiederfindet.<sup>69</sup>

Die Erze (ganz gleich welcher Art) mussten abgebaut und für den Verhüttungsprozess vorbereitet werden. Dies geschah durch Zerkleinern, eventuell Waschen, dem Ausklauben von unerwünschten beziehungsweise überflüssigen Bestandteilen, dem Trocknen und dem Rösten der Erze zur Anreicherung mit Eisen.<sup>70</sup> Dabei kann die Reihenfolge der Tätigkeiten durchaus variieren.

### 1.5.3 Rennöfen

Die Archäologie kann aus den verschiedenen Befunden zur Eisenverhüttung, unter anderem den Resten der Rennöfen, Einblicke in den prähistorischen Verhüttungsprozess gewinnen. Je nachdem wie der Erhaltungszustand in der Regel der unteren Teile der Rennöfen ist, können die Verhüttungsanlagen gut rekonstruiert werden (Typ, Größe). Dabei lassen sich drei Typen von Rennöfen unterscheiden, die in vielfältigen Varianten und Modifikationen genutzt wurden (Abb. 11). Zum

62 Zu den chemischen Prozessen der Eisenverhüttung vgl. Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 467–471; Lychatz und Janke 2000; Pleiner 2000, 131–140; Yalçın 2000, 312–316.

63 Yalçın 2000, 312; Pleiner 2000, 87 gibt an, dass der Fe-Anteil nicht unter 55–60 % liegen sollte.

64 Yalçın 2000, 312.

65 Pleiner 2000, 88–90.

66 Vgl. zum Beispiel Thelemann, Bebermeier und Hoelzmann 2017.

67 Sitschick u. a. 2005, 119–120.

68 Spazier 1999.

69 Vgl. Piaskowski 1985.

70 Zum Rösten von Eisenerzen vgl. Pleiner 2000, 106–114.

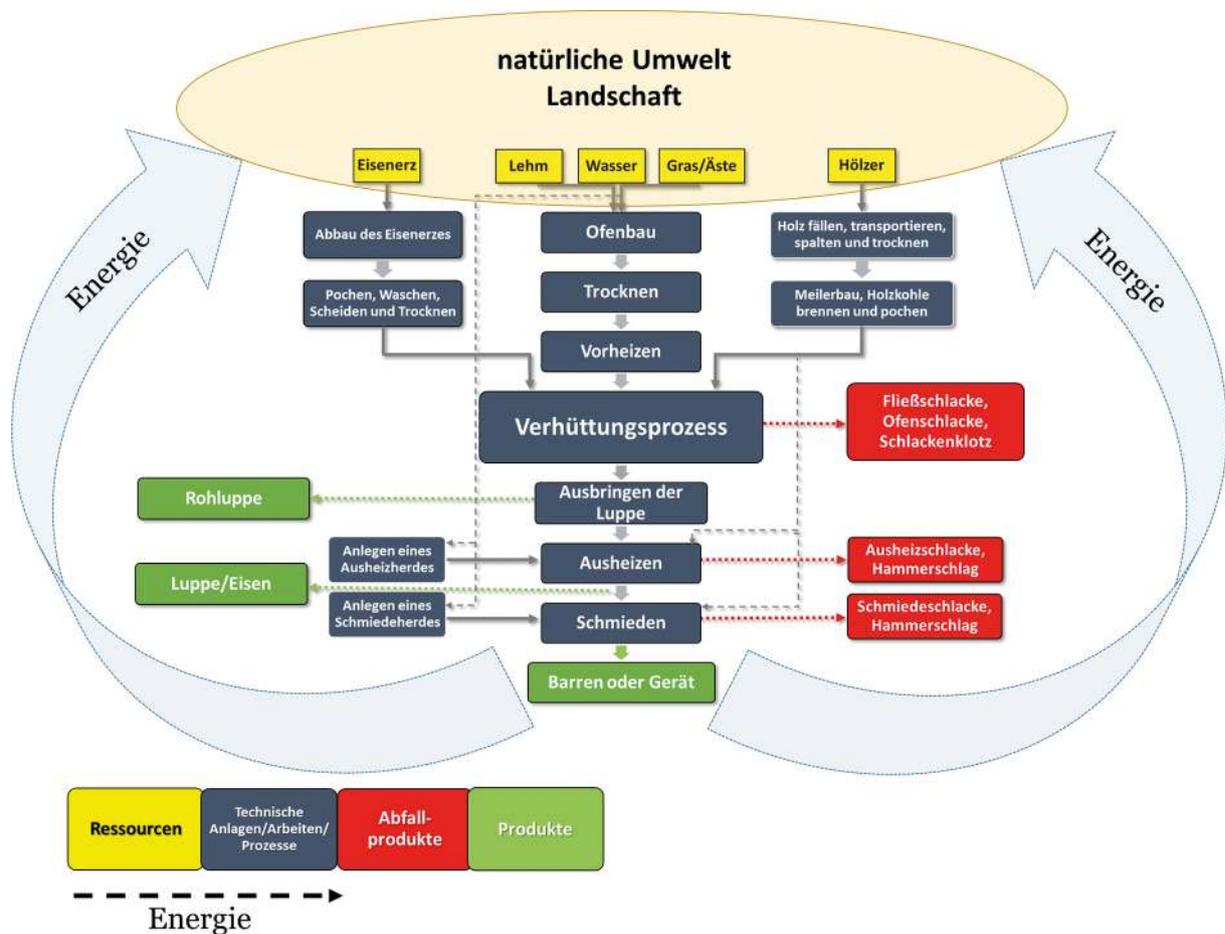


Abb. 10 Schematische Darstellung der Arbeiten, Prozesse und Produkte der Eisenverhüttung mit einem Rennofen und der produktionsbegleitenden Rückkoppelung auf die Umwelt und die mögliche Veränderung der Landschaft durch Nutzung von Eisenobjekten wie Werkzeugen für die Landwirtschaft.

Bau von Rennöfen wurde eigentlich nur Lehm, Wasser und Stroh für die Magerung des Lehms benötigt (siehe Abb. 10). Zusätzlich mussten noch Blasebälge gebaut werden.<sup>71</sup>

#### Grubenöfen

Grubenöfen sind die einfachste Art einen Rennofen zu gestalten (Abb. 11 oben). Im Grunde besteht dieser aus einer mit Holzkohle gefüllten Grube. In diese wird nach und nach Eisenerz in die glühende Holzkohle gelegt, während auf das Erz und dessen Umgebung Luft durch Blasebälge zugeführt wird. Aufgrund der Energiebilanz beziehungsweise dem schnellen Entweichen der Wärme

aus der offenen Grube, ist dieses Verfahren im Vergleich zu den beiden anderen Rennofentypen nicht sehr effektiv. Mit solch einem Grubenofen lassen sich nur relativ geringe Mengen an Eisen produzieren.<sup>72</sup> Nachgewiesen sind solche offenen Rennöfen eigentlich nur sehr selten im prähistorischen Befund.<sup>73</sup> Und nicht immer ist klar, ob es sich nicht doch vielleicht um eine Schmiedesse handelt. Grubenöfen sind aber gut durch ethnographische Studien belegt.<sup>74</sup>

#### Kuppelöfen

Ein Typ des geschlossenen Rennofens ist der sogenannte Kuppelrennofen (Abb. 11 Mitte ganz rechts). Über

71 Zu Blasebälgen und Düsen Pleiner 2000, 196–214; vgl. insgesamt Celis 1991.

72 Pleiner 2000, 147; Celis 1991, 107–109.

73 Pleiner 2000, 145–149.

74 Vgl. Celis 1991, 29–47, 80–83.

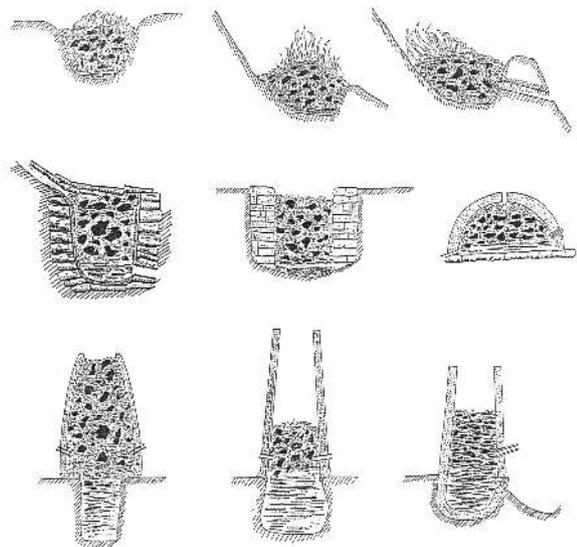


Abb. 11 Verschiedene Rennofentypen.

der eigentlichen Grube wurde dabei eine kuppelförmige Lehmkonstruktion errichtet, die den Reaktorraum vor dem Wärmeverlust abschirmt und in dem sich eine gute Kohlenstoffatmosphäre zur Reduktion bilden konnte. Solche Kuppelrennöfen in verschiedenen Varianten scheinen besonders ein Phänomen im Bereich der Latènekultur (5.–1. Jh. v. Chr.) gewesen zu sein (vgl. Kap. 2.2.4, 4.4).<sup>75</sup>

#### *Schachtöfen*

Rennöfen mit einem Lehmschacht über der eingetieften Schlackenrube sind in sehr vielen Varianten bekannt (Abb. 11 unten). Außerhalb der Kernzone der Latènekultur und später des Römischen Reiches war dieser Typ der dominierende wohl spätestens vom 4. Jh. v. Chr. bis in das 5. Jh. n. Chr. in Nord-, Mittel- und Osteuropa (vgl. Kap. 2.2.4, 2.2.6, 2.3).<sup>76</sup> Bei dem Typ mit eingetiefter Schlackenrube musste vor der eigentlichen Verhüttung eine aus Stroh oder Ästen konstruierte ‚Stütze‘ in der Schlackenrube installiert werden, die während des Verhüttungsprozesses nach und nach verkohlte und den Platz nach unten für die entstehende Schlacke freigab während sich die Luppe im Düsenbereich herausbil-



Abb. 12 Bearbeitung einer glühenden Eisenluppe unmittelbar nach deren Entfernen aus dem Rennofen.

den konnte. Bei diesem Rennofentyp entstanden auch die charakteristischen Schlackenklötze (siehe Abb. 13–14).<sup>77</sup>

#### 1.5.4 Produkte der Eisenverhüttung

##### *Luppe*

Die sogenannte Luppe ist das Kernstück der Eisenverhüttung beziehungsweise das gewünschte Resultat (Abb. 12). Die Luppe ist ein festes bis teigiges, schwammartiges Gebilde beziehungsweise Konglomerat aus Eisen und meist einem nicht geringen Teil Schlacke und Holzkohlestücken, die nach dem Entfernen der Luppe aus dem Rennofen noch ausgeschmiedet werden müssen. Das Gewicht der Luppe hängt von der Ausgangsmenge und dem Eisengehalt des verhütteten Erzes und der Qualität des Verhüttungsprozesses an sich ab.<sup>78</sup> Beim Ausheizen (siehe unten) und Verdichten der Luppe gehen ca. 50 % ihres ursprünglichen Gewichtes verloren, bis das Luppeneisen als brauchbares Rohmaterial zum Schmieden vorliegt.<sup>79</sup>

75 Garner 2010, 58–85; Pleiner 2000, 163–172.

76 Vgl. Brumlich, Meyer und Lychatz 2012; Pleiner 2000, 149–163; vgl. Orzechowski 2013.

77 Pleiner 2000, 260–261 Fig. 68–69.

78 Vgl. Pleiner 2000, 230–250.

79 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 462.

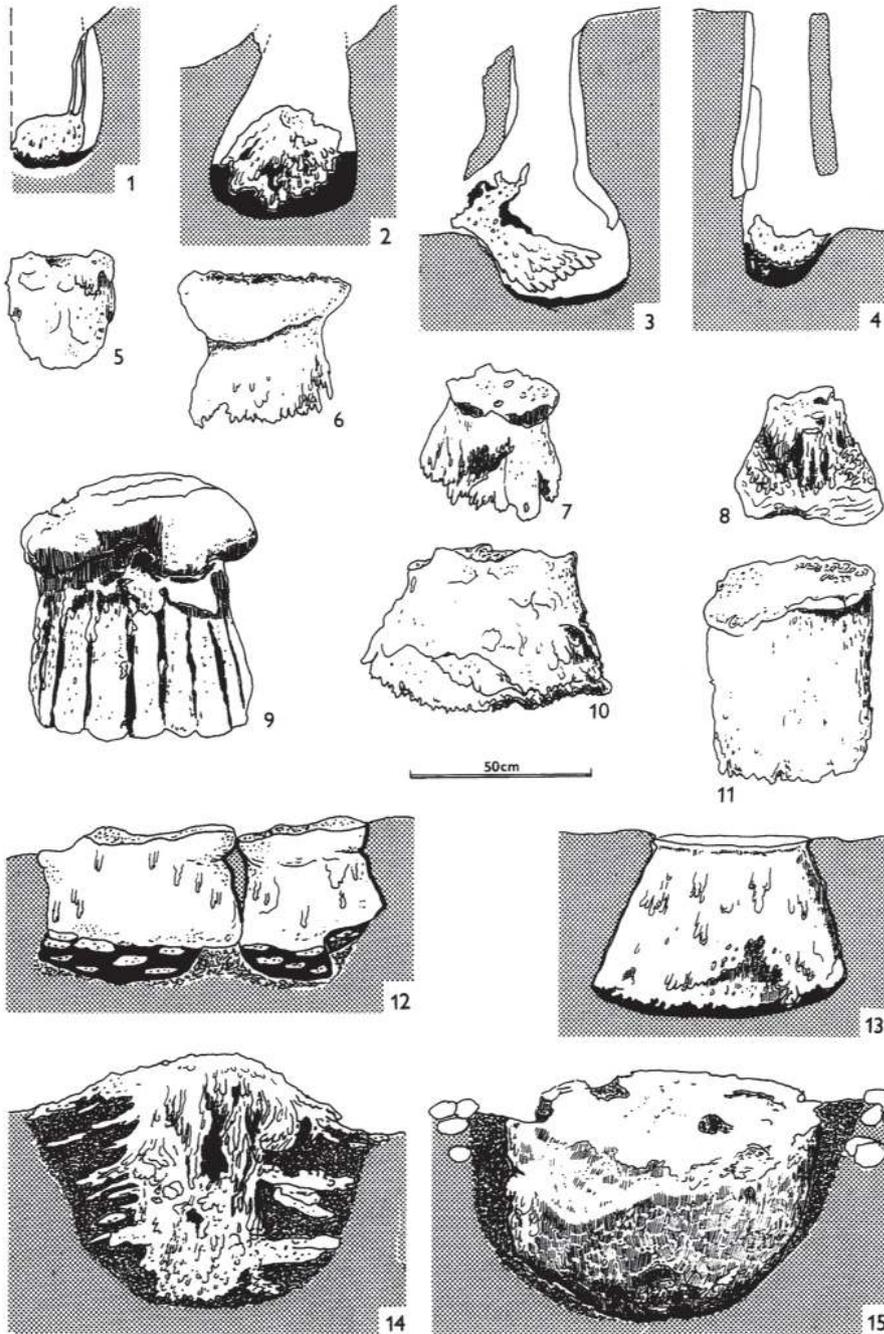


Abb. 13 Schlackenklötze verschiedener Fundstellen und Zeitstellung.

*Verhüttungsschlacken (Abfallprodukte)*

Die Schlacken als Verhüttungsprodukte beziehungsweise Abfall halten sich unbegrenzt im Boden und sind nur durch massivste mechanische Arbeit überhaupt zerstörbar. Schlacken sind daher nicht nur die wichtigsten Anzeiger für Verhüttungsplätze, sondern ebenfalls ein

wichtiger Indikator für die Rekonstruktion von ehemaligen Rennöfen, die nicht ausgegraben oder die überhaupt nicht mehr erhalten sind. So weisen zum Beispiel Schlackenklötze auf Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube hin (Abb. 13), in denen sich solche großen Strukturen bilden können. „Schlacken aus archäologischem Kontext bilden die verlässlichste Primärquel-

le zur Beurteilung antiker metallurgischer Prozesse“.<sup>80</sup> Nach der Typologie von G. Sperl können drei größere Typen von Verhüttungsschlacken mit deren Varianten unterschieden werden: Ofenschlacken, Laufschlacken beziehungsweise Fließschlacken und Schlackenkuochen (Abb. 14).<sup>81</sup>

Chemische Analysen von Schlacken können wiederum verraten, welche Art von Eisenerz zur Verhüttung genutzt wurde. In den Regionen außerhalb von Gebirgen dürften dies wohl Raseneisenerze gewesen sein, während im alpinen Raum und den Mittelgebirgszonen vor allem montane Eisenerze in Frage kommen (siehe oben).

Aus der Menge beziehungsweise der Gewichtsmasse der Verhüttungsschlacken aus einem Rennofen kann wiederum mit einer idealtypischen Berechnung auf die ungefähre Masse an verwendetem Erz und auf die Masse der Luppe geschlossen werden. Bei 100 kg Schlacke dürfte die Masse an eingebrachtem Eisenerz um die 150 kg liegen und eine Rohluppe von durchschnittlich 25 kg am Ende der Verhüttung bei optimalen Bedingungen entstanden sein.<sup>82</sup>

### 1.5.5 Abfallprodukte der Eisenverarbeitung

Der Vollständigkeit halber sollen die Schlacken, die beim Ausheizprozess der Luppe nach der eigentlichen Verhüttung und die beim späteren Schmieden entstehen mit angeführt werden.<sup>83</sup> Das Erscheinen vor allem von Letzteren im archäologischen Befund ist explizit kein Hinweis auf eine lokale Eisenverhüttung. Die Problematik bei den Weiterverarbeitungsschlacken liegt in der Verwechslungsgefahr mit Verhüttungsschlacken – wodurch ein Rennofen suggeriert wird – und auch in der Verwechslung von Ausheiz- und Schmiedeschlacken (siehe unten).<sup>84</sup>

#### *Ausheizschlacken*

Das sogenannte Ausheizen (Säubern, Verdichten) der Luppe erfolgte wohl meist unmittelbar nach dem Verhüttungsprozess am selben Ort, um die noch hohe Temperatur der Luppe gleich ausnutzen zu können (Abb. 12). Zum Ausheizen wurde eine Esse mit Luftdüse

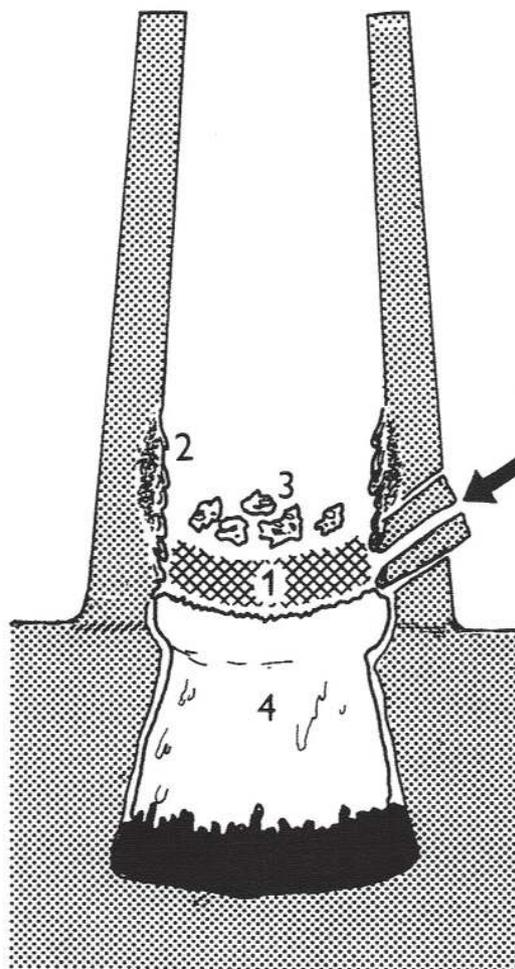


Abb. 14 Schematische Darstellung der Entstehung verschiedener Schlacken in einem Schachtnofen mit eingetiefter Schlackengrube. 1: Eisenluppe mit Schlackenanhftung; 2: verschlackte Ofenwandung; 3: Ofenschlacke mit Holzkohlen und nichtreduziertem Erz; 4: Schlackenklotz.

angelegt, die im Fall des Ausheizens entsprechend ‚Ausheizherd‘ genannt wird und auch ganz unterschiedlich gestaltet sein konnte.<sup>85</sup> In diesem Ausheizherd – meist eine flache Grube gefüllt mit glühender Holzkohle – wird die schwammartige Luppe wiederholt zur Weißglut gebracht und mit Hämmern oder geeigneten Steinen auf einem Ambossstein durch wiederholtes Draufschlagen von der Schlacke und eingeschlossener Holzkohle befreit und verdichtet. Die Abfallprodukte aus die-

80 A. Schäfer 2013, 296.

81 Sperl 1980, 14–18, Tab. 1.

82 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 470 Abb. 31; Pleiner 2000, 86.

83 Zu Verarbeitungsschlacken vgl. Pleiner 2000, 254–255.

84 Pleiner 2000, 216–217.

85 Zu Ausheizherden vgl. Pleiner 2000, 216–229.

sem Prozess sind zum einen die kleinen bis kleinsten Schlacken, die beim Aushämmern der Luppe abgehen und sich um den Amboss verteilen und zum anderen die Schlacken, die sich beim wiederholten Erwärmen der Luppe im Ausheizherd bilden. Diese Schlacken im Ausheizherd entstehen durch abgehende Reste von Verhüttungsschlacken an der Luppe und auch durch Teile des eigentlichen Luppeneisens in Verbindung mit Holzkohle, Asche und Wandung des Ausheizherdes. Entsprechend der Grubenform des Herdes ist die Ausheizschlacke auch eher rundlich oder plano-konvex kalottenförmig. Die chemische Zusammensetzung kann denen der eigentlichen Verhüttungsschlacken gleichen, aber die äußere Form der Schlacken ist eine andere, die sich wesentlich von Verhüttungsschlacken unterscheidet.<sup>86</sup>

Die Ausheizschlacken beziehungsweise Post-Reduktionsschlacken<sup>87</sup> enthalten einen nicht geringen Anteil an Eisen, der vor allem auf der planen Oberseite durch die Korrosion sichtbar wird und durch Magnetismus nachgewiesen werden kann. Diese Schlacken können durchaus einen Durchmesser von bis zu 20 cm erreichen und auch mehrere Kilogramm schwer sein. Ein Unterscheidungsmerkmal zu den unten angeführten Schmiedeschlacken können kleine Verhüttungsschlacken von der Rohluppe sein, die an den Ausheizschlacken, im Ausheizherd oder in dessen Umfeld zu finden sind.<sup>88</sup>

#### *Schmiedeschlacken*

Die Eisenverhüttung – mit anschließendem Ausheizen der Luppe – und eine nachfolgende Schmiedetätigkeit müssen in keinem unmittelbar raumzeitlichen Handlungszusammenhang stehen. Das Schmieden von Eisen auf lokaler und regionaler Ebene setzt keine Eisenverhüttung auf der gleichen lokalen oder regionalen Ebene voraus. Die meist Handteller großen Schmiedeschlacken unterscheiden sich von Verhüttungsschlacken deutlich durch ihre äußere Form, die innere Struktur und die chemische Zusammensetzung.<sup>89</sup>

Diese Schlacken bilden sich unterhalb der Düsen im Holzkohle- beziehungsweise Aschebett der Schmiedeeise beim wiederholten Erwärmen des Schmiedeei-

sens, da Bestandteile von diesem abfallen und sich mit Holzkohle, Sand, Kies oder anderen Elementen am Boden der Schmiedeeise verbinden. Die Schmiedeschlacken haben einen deutlichen Schichtaufbau. Wie die Post-Reduktionsschlacken (Ausheizschlacken) haben diese ebenfalls eine charakteristische plano-konvexe Form (Abb. 15). Häufig befinden sich noch Reste von (korrodiertem) Eisen auf der planen Oberseite von dem ehemals aufliegenden Eisenobjekt, weshalb diese Schlacken auch zum Teil magnetisch sind.<sup>90</sup>

## 1.6 Forschungsstand zur prähistorischen Eisenverhüttung in Polen

Die Beschäftigung mit prähistorischer Eisenverhüttung lässt sich im heutigen Polen schon am Beginn des 20. Jahrhunderts mit dem kaiserzeitlichen Verhüttungsplatz von Tarchalice (dt. Taxdorf) fassen,<sup>91</sup> der damals durchaus überregionale Beachtung fand.<sup>92</sup>

Die polnische Archäologie zur prähistorischen Eisenmetallurgie entwickelt sich zu einer der umfassendsten in Europa. In keinem weiteren Land dürften so viele unterschiedliche Publikationen zu dieser Thematik erschienen sein, die den gesamten polnischen Raum der vorrömischen Eisenzeit, der römischen Kaiserzeit und darüber hinaus betreffen. Tausende einzelner Fundstellen wurden in den letzten 100 Jahren erfasst, kartiert, relativchronologisch eingeordnet und zum Teil ausgegraben. Dies betrifft vor allem die kaiserzeitlichen Verhüttungszentren im Heiligkreuzgebirge, in Masowien und in Schlesien. Verhüttungszentrum bezieht sich hier auf die gesamten Regionen, die durch die Eisenproduktion im archäologischen Befund geprägt sind. Aber auch innerhalb der jeweiligen Regionen befinden sich aufgrund der zeitlichen Dimension durchaus noch Konzentrationen von Verhüttungsbefunden und auch unterschiedliche Entwicklungen in der Technik und Organisationsstruktur.<sup>93</sup>

Neben einigen wichtigen Monographien und Sammelwerken, vor allem zur kaiserzeitlichen Eisenverhüttung im Heiligkreuzgebirge (siehe unten), gibt es zahl-

<sup>86</sup> A. Schäfer 2013, 305.

<sup>87</sup> Zur Begriffsbildung vgl. Pleiner 2000, 216–217.

<sup>88</sup> Pleiner 2000, 217.

<sup>89</sup> Pleiner 2006, 112–121; A. Schäfer 2013, 296–307; vgl. Sperl 1980, 15.

<sup>90</sup> Zu Schmiedeherden vgl. Pleiner 2006, 123–131.

<sup>91</sup> Olshausen 1909.

<sup>92</sup> Vgl. Klusemann 1923, 503.

<sup>93</sup> Vgl. Orzechowski 2013.

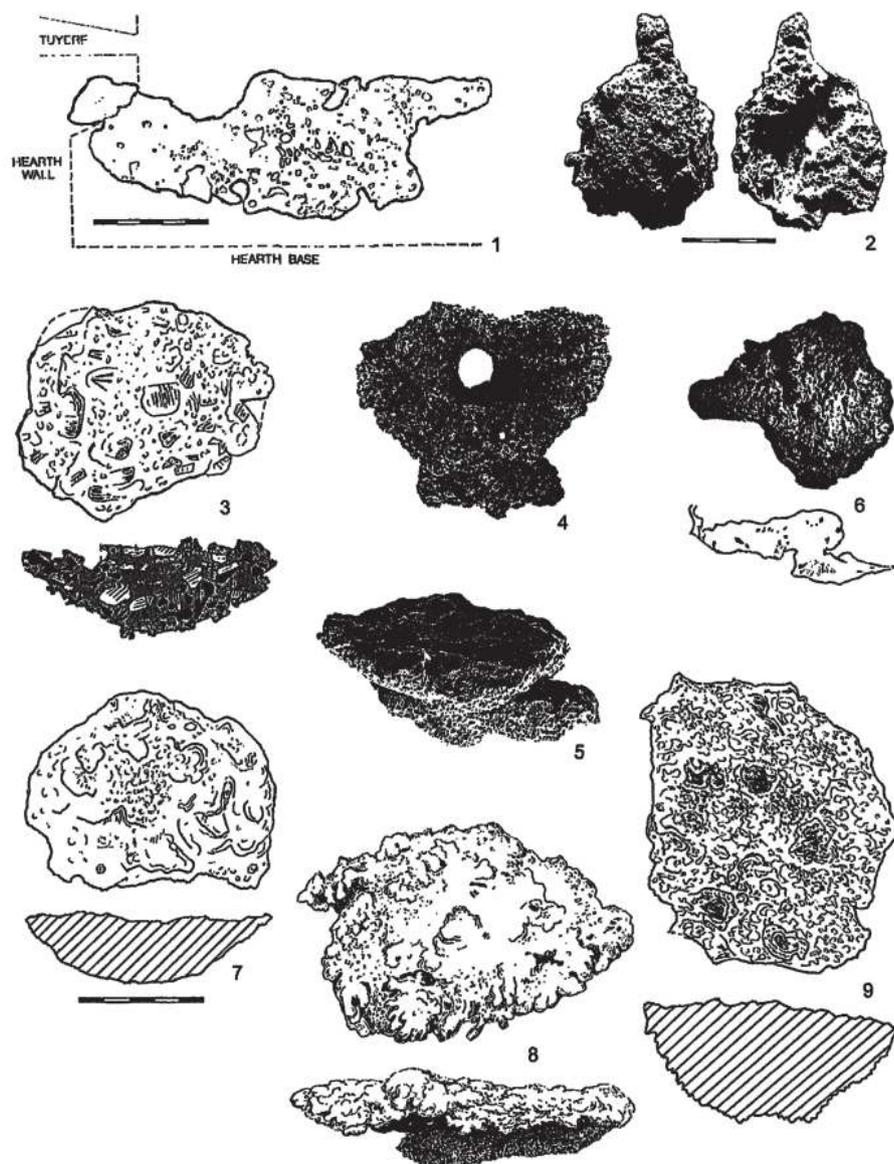


Abb. 15 Plano-konvexe Schlacken aus Schmiedeessen verschiedener Fundstellen und Zeitstellungen.

reiche Zeitschriftenbeiträge von Grabungen mit Verhüttungsbefunden und Arbeiten, die sich explizit mit der Eisenverhüttung einzelner Fundstellen oder mit ganzen Regionen auseinandersetzen.<sup>94</sup>

Die polnische und auch die europäische Forschung zur prähistorischen Eisenverhüttung prägte seit den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts besonders K. Bielenin (†2011). Er untersuchte vor allem die Eisenverhüttung

im Heiligkreuzgebirge<sup>95</sup> aber betrachtete auch insgesamt den Rennofenprozess im europäischen Kontext<sup>96</sup> und widmete sich Fragen zur Technik und zum Verhältnis von Schlacke zum Rennofenprozess auf theoretischer und auch praktischer Weise in Form von Experimenten.<sup>97</sup> Die Tradition der eisenmetallurgischen Forschung im Heiligkreuzgebirge und darüber hinaus wird heutzutage von S. Orzechowski fortgesetzt.<sup>98</sup>

94 Umfassende Literaturangaben bei Orzechowski 2013, 405–434.

95 Bielenin 1962; Bielenin 1964a; Bielenin 1977b; Bielenin, Orzechowski und Wichman 1990.

96 Bielenin 1983; Bielenin 1994; Bielenin, Mangin und Orzechowski

1995.

97 Bielenin 1978; Andrieux 1991.

98 Vgl. zum Beispiel Orzechowski 1994; Orzechowski 1996; Orzechow-

Die im gesamten polnischen Raum seit 1978 durchgeführte systematische Aufnahme von archäologischen Fundstellen *Archeologiczne Zdjęcie Polski*, die abgekürzt als AZP in vielen polnischen Publikationen angeführt wird, bedingt die gute Übersicht zu Fundstellen mit Eisenverhüttungspuren wesentlich. Die Datenbank in der zentralen Behörde im *Narodowy Instytut Dziedzictwa* in Warschau führt ca. 435 000 Fundstellen sämtlicher Epochen, die ebenfalls bei den einzelnen Denkmalämtern der entsprechenden 16 Wojewodschaften<sup>99</sup> Polens als Karteikarten vorliegen und einsehbar sind.

In seiner im Jahr 2001 an der Universität Wrocław eingereichten Dissertation hatte P. Madera alle aus der Literatur und den Ortsakten (AZP) erschließbaren Fundstellen in Schlesien (Woj. Niederschlesien und Woj. Opole) mit Eisenmetallurgieresten in einem Katalog klassifiziert (Schlacke, Rennofen) zusammengefasst und chronologisch geordnet kartiert. Der Katalog verzeichnet allein 1245 einzelne Fundstellen (Abb. 16), von denen die absolute Mehrheit jedoch nicht durch Ausgrabungen erschlossen ist und nur durch Oberflächenfunde in Form von Schlacken bekannt ist. Diese Liste wurde überarbeitet und schließlich auf 628 Fundstellen beschränkt, die mit der Przeworsk-Kultur verbunden sind.<sup>100</sup> Der Katalog von P. Madera dient auch hier als Grundlage für die Analyse der frühen Eisenverhüttung in Schlesien (vgl. Kap. 3.3.5).

2002 erschien mit „*Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*“<sup>101</sup> auch das erste überregionale Sammelwerk zur prähistorischen Eisenverhüttung der

Przeworsk-Kultur in Polen. Dort publizierte auch P. Madera seine Dissertation in einer kompakten Form und veröffentlichte die Verbreitungskarten zu den einzelnen Phasen der vorrömischen Zeit und der römischen Kaiserzeit.<sup>102</sup> Im selben Band widmete E. Tomczak auch der kaiserzeitlichen Eisenverhüttung in Oberschlesien (Woj. Opole) einen Artikel.<sup>103</sup>

2006 folgte der Tagungsband „50 lat badań nad starożytnym hutnictwem świętokrzyskim. Archeologia – Metalurgia – Edukacja“<sup>104</sup> mit dem die eisenmetallurgische Forschung eines halben Jahrhunderts im Heiligkreuzgebirge gewürdigt wird.

Zuletzt erschien dann mit „*Region żelaza. Centra hutnicze kultury przeworskiej*“<sup>105</sup> von S. Orzechowski das aktuellste und wohl wesentlichste Übersichtswerk zur Eisenverhüttung in der Przeworsk-Kultur in dem der Forschungsstand noch einmal vor allem aus den Sammelwerken von 2002 und 2006 zusammengefasst wird. Wer sich heutzutage mit der Eisenverhüttung im Bereich der Przeworsk-Kultur beschäftigen möchte, kommt an diesem Werk nicht vorbei. Es bietet einen ausgezeichneten Einstieg und vor allem einen weiträumigen Überblick zur Entwicklung der prähistorischen Eisenmetallurgie in Polen.

Für Polen liegt dank der Arbeiten von J. Piaskowski<sup>106</sup> wohl auch der größte Bestand an analysierten Eisenobjekten der vorrömischen Eisenzeit und der römischen Kaiserzeit in Europa vor. Diese Analysen können Auskunft zu den genutzten Ressourcen (Montanerze<sup>107</sup>, Raseneisenerze) sowie zu den Verarbeitungstechniken, der Qualität und der Distribution von Eisen geben.

ski 2002; Orzechowski und Suliga 2006; Orzechowski 2011; Orzechowski 2012.

99 Wojewodschaften entsprechen im Grunde der territorialen Gliederung und Verwaltungsstruktur wie sie in Deutschland durch die einzelnen Regierungsbezirke gegeben sind.

100 Madera 2002.

101 Orzechowski 2002.

102 Madera 2002.

103 Tomczak 2002.

104 Orzechowski und Suliga 2006.

105 Orzechowski 2013.

106 Vgl. Piaskowski 1985.

107 Als ‚Montanerze‘ bezeichne ich in dieser Arbeit alle Eisenerze, die nicht durch Ausfällungen von eisenhaltigem Grundwasser in den Flussniederungen und Feuchtgebieten entstanden sind wie die Raseneisenerze, die weit verbreitet sind und nördlich der Mittelgebirgsschwelle eigentlich die einzigen Ressourcen zu Eisenverhüttung in der europäischen Tiefebene bilden.

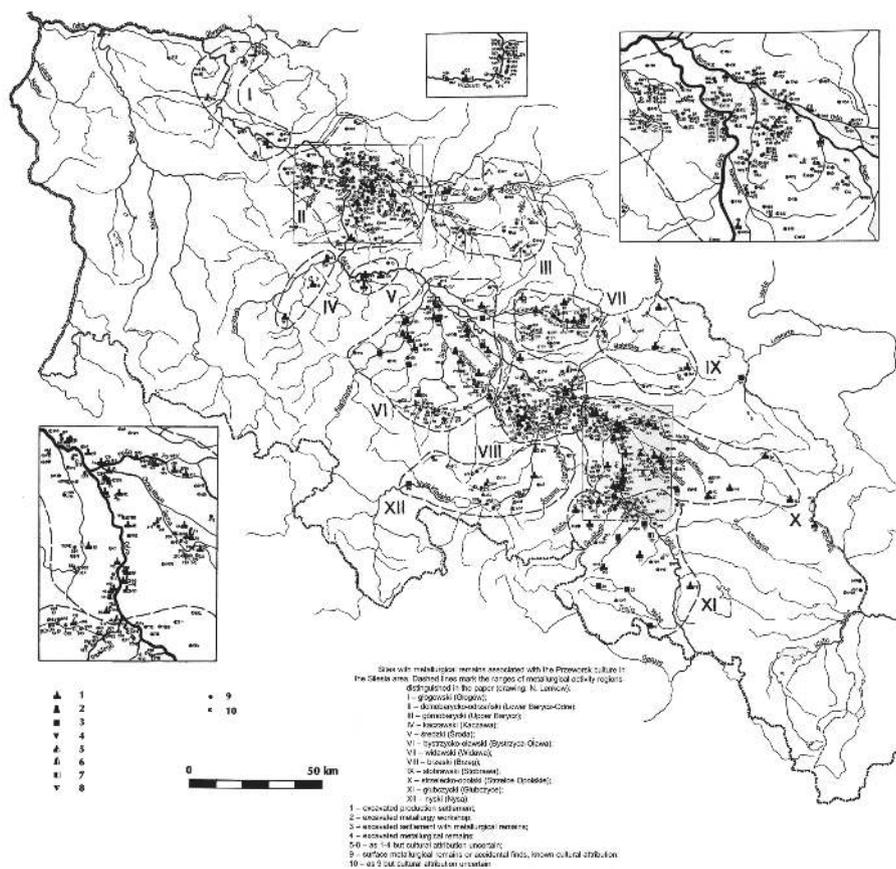


Abb. 16 Schlesien. Fundstellen mit eisenmetallurgischen Resten der Przeworsk-Kultur.



## 2 Theoretischer Teil

### 2.1 Innovation

Diese Arbeit ist in einer Forschungsgruppe des Exzellenzcluster Topoi angesiedelt, die sich mit der Eisenverhüttung und Eisen als Innovation in der Ur- und Frühgeschichte in verschiedenen Räumen mit unterschiedlichen Fragestellungen beschäftigt,<sup>108</sup> daher erscheint es sinnvoll hier auch auf die Thematik ‚Innovation‘ näher einzugehen und diese mit der Eisenverhüttung zu verknüpfen.

Es mangelt nicht an einschlägiger Literatur zu Innovationen und zu Bereichen, die damit verbunden sind. In diesem Kapitel kann die Fülle dieser Arbeiten nicht berücksichtigt werden. Es werden nur solche Definitionen, Erklärungen, Konzepte und Modelle herangezogen, die einen Mehrwert für die Frage nach der Ausbreitung der Eisenverhüttung erkennen lassen. Dass es zu fast jeder hier einbezogenen These eine Gegenthese oder zumindest kritische Gedanken gibt, versteht sich von selbst, denn dies ist genuiner Bestandteil wissenschaftlicher Forschung.

#### 2.1.1 Zum Begriff der Innovation

Der Begriff ‚Innovation‘ leitet sich vom lateinischen *innovare* = erneuern, verändern, zu<sup>109</sup> ab. Während die Invention (lat. *invenire* = entdecken, erfinden; *inventio* = Einfall) das erste Erscheinen einer Idee beziehungsweise die materialisierte Umsetzung einer Idee, also letztlich einer nachvollziehbaren Erfindung meint,<sup>110</sup> Innovation ist daher auch im deutschen Sprachgebrauch ein Syn-

onym zu „Erneuerung, Neuerung, Neugestaltung, Neuordnung, Neuschöpfung, Reform, Umgestaltung und Veränderung“.<sup>111</sup> Invention und Innovation stehen sich zwar nahe, letztere unterscheidet sich aber durch ihr stetes Veränderungspotenzial von der eigentlichen Invention. Daher liegt auch eine zeitliche Komponente zwischen beiden Begriffen.<sup>112</sup> Ein wesentliches Merkmal des Innovativen ist die Unvorhersagbarkeit.<sup>113</sup>

Dass es sich bei einer Innovation im allgemeinen Sprachgebrauch um eine soziale oder technische Neuerung handelt, ist weithin bekannt. Der Begriff wird heutzutage fast schon inflationär in Produktwerbungen gebraucht und findet Erwähnung in jeder öffentlichen Debatte zu wirtschaftsrelevanten Fragen von modernen Staaten und vor allem im Prozess der Globalisierung, wo der Wettbewerb über die permanente Innovationsfähigkeit ganzer Branchen und Regionen ausgetragen wird. Letztlich ist es ein Begriff, der die moderne (Industrie-) Welt und Konsumgesellschaft widerspiegelt.<sup>114</sup> Die Assoziation mit ‚Innovation‘ ist dabei stets eine positive.

Wer sich mit Innovationen beschäftigt, gerät in den Sog neoklassischer Terminologie. Wenn im folgenden Begriffe auftreten, die inhaltlich eher an ein BWL-Seminar erinnern, dann liegt es schlicht daran, dass wir ‚Innovation‘ aus diesem Bereich in unseren allgemeinen und schließlich auch archäologischen Sprachgebrauch geholt haben (siehe unten). Dabei wird mit Begriffen und Konzepten operiert, die inhaltlich eigentlich nicht oder selbst transformiert nur bedingt auf ur- und frühgeschichtliche Gesellschaften übertragbar sind, bei denen es sich um sogenannte „urproduktive Gesellschaften“<sup>115</sup>

108 Research Group A-5: *Iron as a raw material* (<https://www.topoi.org/group/a-5/>, besucht am 10.06.2019).

109 <http://www.duden.de/rechtschreibung/Innovation> (besucht am 10.06.2019).

110 Lasinger 2011, 103.

111 <http://www.duden.de/rechtschreibung/Innovation> (besucht am

10.06.2019).

112 Lasinger 2011, 103.

113 Nowotny 1997, 34.

114 Vgl. Nowotny 1997.

115 Vgl. Bargatzky 1997.

mit „eingebetteter Ökonomie“<sup>116</sup> handelt, die eine analytische Trennung in bestimmte Teilbereiche, wie wir sie kennen (Wirtschaft, Politik, Recht, Religion) gar nicht zulässt. Hier muss an das Abstraktionsvermögen des Lesers und der Leserin appelliert werden.

### 2.1.2 Kreativität

Als Grundlage für Innovationen sieht M. N. Haidle die kognitive Flexibilität von Menschen, die in der individuellen Kreativität zum Ausdruck kommt.<sup>117</sup> „Creativity is part of what makes us human“<sup>118</sup> und wird vor allem im Kontext paläolithischer Forschung zur kulturellen und kognitiven Evolution der Gattung *Homo* erörtert.<sup>119</sup>

„Kreativität ist formal [jedoch] ein rein negativer Begriff, ein Grenzbegriff. Er bezeichnet das (noch) Unbestimmte: einen Bruch mit Bekannten.“<sup>120</sup> Das Bekannte kann hier auch als *Mem*<sup>121</sup> bezeichnet werden. Unter *Meme* werden im Kontext der soziokulturellen Evolution Informationseinheiten zu kulturellen Praktiken, Techniken und Werten verstanden, die jeweils an die nächste Generation weitergegeben beziehungsweise kommuniziert werden müssen, um sie und damit die kulturspezifischen Eigenheiten einer Menschengruppe zu erhalten.<sup>122</sup> Sie sind damit auch evident für die Herausbildung von Traditionen in der materiellen Kultur verschiedener Gesellschaften.<sup>123</sup> Durch Kreativität werden diese Informationseinheiten aber verändert und setzen sich als Innovation (zum Beispiel Anpassungen oder Verbesserungen) durch, wenn genügend gesellschaftlicher Konsens in Bezug auf diese neue Einheit besteht.<sup>124</sup>

Kreativität ist damit ein Prozess, der zwar durch individuelle Leistungen hervorgebracht wird, aber auch in einem soziokulturellen System entsteht und nicht losgelöst ist von Vorbedingungen und schließlich der gesellschaftlichen Akzeptanz,<sup>125</sup> die wir in der Archäologie wiederum als (materialisierte) Innovationen fassen können.<sup>126</sup>

Das Innovative [...] impliziert die Kraft des Kreativen, die zur fruchtbaren Reproduktion fähig ist, und zwar durch die Interaktion mit anderen Größen – anderen geistigen Kapazitäten, anderen Ideen, anderen Geschichten und Erfahrungen, anderen kulturellen, politischen und sozialen Kontexten.<sup>127</sup>

### 2.1.3 Archäologie und Innovation

Die Prähistorische Archäologie gliedert ihre Epochen (Stein-, Bronze- und Eisenzeit) und deren Phasen streng genommen nach der Veränderung innerhalb der materiellen Kultur.<sup>128</sup> Im Grunde könnte aber jede Modifikation im Spektrum einer archäologischen Objektgruppe (zum Beispiel Keramikgefäße) als Innovation bezeichnet werden. Schließlich kann die formale Veränderung zum Beispiel des Randes eines Keramikgefäßes eine wie auch immer geartete Verbesserung im praktischen Umgang mit diesen Gefäßen für die sie nutzenden Menschen dargestellt haben, ohne dass uns dies einleuchten würde. Und eine Neuerung ist sie allemal. Eine typologische Reihe könnte demnach die Gesamtheit von Innovationen innerhalb solch einer Gruppe darstellen. Wo fängt daher eine Innovation an und wo hört sie auf?

So unzählig die einzelnen Publikationen verschiedener Fächer zur Thematik der Innovation sind, so vielfältig sind auch die Definitionen zur Frage, was Innovation konkret inhaltlich ist beziehungsweise sein soll.<sup>129</sup> Eine Idee, ein Produkt, ein Prozess oder doch alles gemeinsam? H. Braun-Thürmann führt in seiner soziologischen Innovationsbetrachtung folgende Definition an:

Als Innovation werden materielle und symbolische Artefakte bezeichnet, welche Beobachterinnen und Beobachter als neuartig wahrneh-

116 Polanyi 1979.

117 Haidle 2008, 153.

118 Sawyer 2012, 3.

119 Vgl. zum Beispiel Beaune, Coolidge und Wynn 2009; Mithen 1998; Haidle 2008; Elias 2012.

120 Marenholz 2011, 20.

121 Dawkins 1976; Blackmore 2000.

122 Vgl. Suwala 2014, 85–87.

123 Vgl. Knopf 2002, 232–233.

124 Csíkszentmihályi 2010, 18.

125 Csíkszentmihályi 2010, 17.

126 „Kreativität ist der Denkprozess, der uns hilft, Ideen hervorzubringen. Innovation ist die praktische Anwendung solcher Ideen [...]“ (Majaro 1993, 6).

127 Nowotny 1997, 33–34.

128 Grundlegend ist das Dreiperiodensystem „Stein-, Bronze- und Eisenzeitalter“ von Thomsen 1837, 57–64.

129 Zu verschiedenen Definitionen vgl. Hensel und Wirsam 2008, 8; Kuhn 2007, 8; Moritz 2009, 9; Hauschildt und Salomo 2011, 6–7.

men und als Verbesserung gegenüber dem Bestehenden erleben.<sup>130</sup>

In dieser allgemeinen Definition, die eine individuelle (subjektive) Perspektive einnimmt, liegt quasi auch die Krux für die prähistorische Archäologie. Was Innovation ist und was Verbesserung ist, bestimmt die Wissenschaft aus dem archäologischen Befund heraus selbst. Damit stellt sich zwangsläufig auch die Frage, inwieweit eine (scheinbar) erkannte Innovation und/oder eine Verbesserung nicht nur das Produkt beziehungsweise Konstrukt einer durch die Quellenbasis verursachten selektiven Wahrnehmung ist. Aus diesem Dilemma der eigentlich subjektiven Zuschreibung, die sich im Grunde aber dann zum fachimmanenten (kollektiven) Axiom entwickelt, kommt die Archäologie nicht heraus. Wer sich gegenwärtig beispielsweise mit dem Erscheinen von Rad und Wagen im archäologischen Befund beschäftigt, kommt am Konzept der Innovation oder zumindest an der Erwähnung des Begriffes nicht mehr vorbei, da dieser einmal in Zusammenhang mit Rad und Wagen gesetzt wurde.<sup>131</sup>

Als Pionier zu Innovationen gilt J. A. Schumpeter (1883–1950). Dieser aus Österreich stammende und später in Deutschland sowie den USA arbeitende Ökonom befasste sich in vielfältiger Weise mit der kapitalistischen Wirtschaftsordnung. Der Begriff Innovation erscheint in seinen Frühwerken jedoch nicht. Hier spricht er noch von einer „Neukombination von Produktionsmitteln“.<sup>132</sup> Erst 1939 taucht ‚Innovation‘ in seinem Werk „Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process“ auf.<sup>133</sup> Aber wiederum erst 20 Jahre später (1961) wird der Begriff ‚Innovation‘ in Deutschland mit dem Erscheinen von „Konjunkturzyklen“<sup>134</sup> im ökonomischen Kontext erkennbar eingeführt. Frühzeitig versuchte schon der Schwede T. Hägestrand in „The Propagation of Innovation Waves“<sup>135</sup> unter Zuhilfenahme von mathematischen Modellen mögliche Gesetzmäßigkeiten der räumlichen Ausbreitung von Innovationen auf Basis von (persönli-

chen) Kommunikationsnetzwerken zu simulieren. Und bereits 1953 veröffentlichte H. G. Barnett mit „Innovation – The Basis of Cultural Change“<sup>136</sup> die erste größere kulturanthropologische Studie mit empirischen Daten unter anderem von indigenen Völkern Nordamerikas zur Problematik von Kulturwandel in Verbindung mit Innovationen. Im gleichen Jahr erschien in Schweden von T. Hägestrand dann das eigentliche Grundlagentwerk zur geographischen Diffusionsforschung, das jedoch erst 15 Jahre später durch seine Übersetzung „Innovation diffusion as a spatial process“ breite Aufmerksamkeit erlangte.<sup>137</sup> 1962 publizierte der schwedische Volkskundler und Ethnologe N. A. Bringéus eine Arbeit mit dem Titel „Järnplogen som innovation“<sup>138</sup> (Der Eisenpflug als Innovation), die in ihrem zeitlichen Kontext doch bemerkenswert ist. Explizit wird dabei eine neuzeitliche Objektgruppe herausgegriffen und als Innovation verstanden, in ihrer technischen Entwicklung dargestellt und als Teil der materiellen Kultur in den weiteren ökonomischen und gesellschaftlichen Kontext eingeordnet.

Zeitgleich erschien in den USA von E. M. Rogers die bis heute wohl meist rezitierte Arbeit zur Thematik: „Diffusion of Innovations“.<sup>139</sup> Dieses ebenfalls auf modernen (westlichen) Grundlagen basierende Werk schuf einen allgemeineren Zugang zu Innovationen, der sich wegbewegt von J. A. Schumpeters nationalökonomischer Betrachtung hin zu Themen der soziologischen Systemtheorie und Kommunikation. 1981 erfolgt mit „Innovation Diffusion. A New Perspective“<sup>140</sup> von L. A. Brown eine weitere Perspektive der Humangeographie. Im Laufe der Zeit folgen viele englischsprachige Arbeiten und Aufsätze zu diversen archäologischen Themen unterschiedlicher geographischer Räume, Kulturen und Zeiten. Vielfach finden sich dabei im Titel der Arbeiten die Begriffspaare Innovation und Tradition.<sup>141</sup>

Mit Beginn der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts hält der Begriff auch Einzug in die deutschsprachige Literatur im weiteren Bereich der Klassischen Archäolo-

130 Braun-Thürmann 2005, 6.

131 Fansa 2004.

132 Schumpeter 1911.

133 Schumpeter 1939, 80, 84–100.

134 Schumpeter 1961.

135 Hägestrand 1952.

136 Barnett 1953. Diesem Werk ging die Arbeit „Invention and Cultural Change“ von 1942 voraus.

137 Hägestrand 1967.

138 Bringéus 1962.

139 Rogers 1962.

140 Brown 1981.

141 Suchanfrage im Online Public Access Catalogue *Zenon* des Deutschen Archäologischen Instituts (DAI).

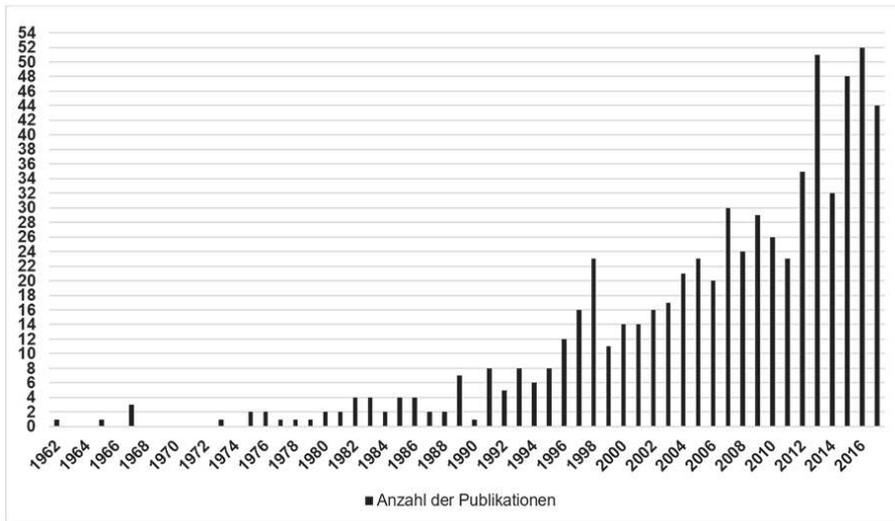


Abb. 17 Anzahl der einzelnen Publikationen mit dem Titelstichwort ‚Innovation‘ und ‚Innovationen‘ im OPAC *Zenon* des Deutschen Archäologischen Instituts (2017).

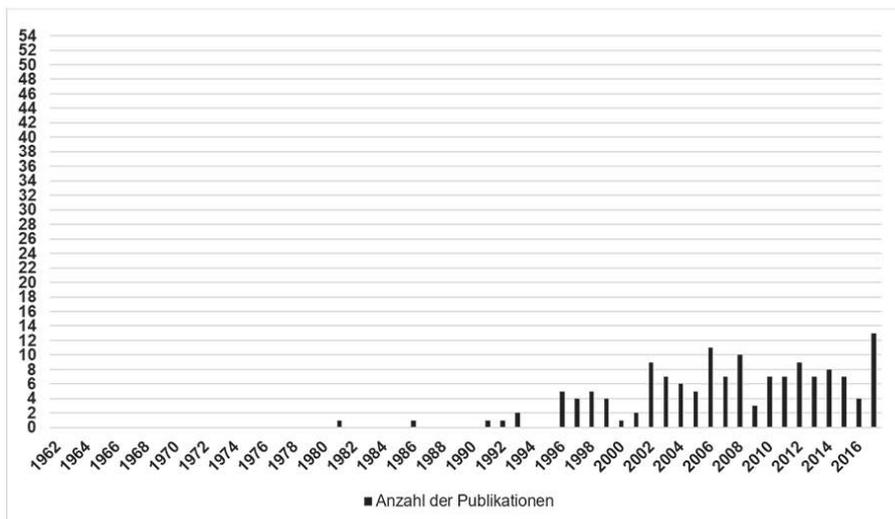


Abb. 18 Anzahl der einzelnen deutschsprachigen Publikationen mit dem Titelstichwort ‚Innovation‘ und ‚Innovationen‘ im OPAC *Zenon* des Deutschen Archäologischen Instituts (2017).

gie.<sup>142</sup> Mit Herausgabe von „What’s New? A Closer Look at the Process of Innovation“<sup>143</sup> erscheint 1989 erstmals ein Sammelwerk, das sich in vielfältiger Weise mit Innovationen im archäologischen Kontext auseinandersetzt. Seit Mitte der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts kommt es zu einem deutlichen Anstieg der Arbeiten, die sich mit Innovationen beschäftigen. Der Begriff beginnt sich im Fach zu etablieren (Abb. 17 und 18). 1997 erschienen mit „Innovation und Tradition in der Mittel- und Spätbronzezeit“<sup>144</sup> und mit „Vinča-Studien. Tradi-

tion und Innovation im Spätneolithikum des zentralen Balkanraumes [...]“<sup>145</sup> erstmals deutschsprachige Arbeiten zur prähistorischen Archäologie, die den Begriff im Titel tragen. In der Festschrift „Tradition und Innovation. Prähistorische Archäologie als historische Wissenschaft“<sup>146</sup> von 1997 ist der Tonlöffel „eine Innovation am Ende des südostbayrischen Mittelneolithikums“<sup>147</sup> 1999 fand die Tagung der Deutschen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte mit dem Titel „Erfindung – Innovation – Idee“ statt. Mit „Kulturwandel als Innovationsprozess.

142 Finley 1981.

143 Leeuw und Torrence 1989.

144 C. Fischer 1997.

145 Schier 1997.

146 B. Fritsch u. a. 1997.

147 Riedmeier-Fischer 1997.

Die fünf großen ‚W‘ und die Verbreitung des Mittelneolithikums in Südwestdeutschland<sup>148</sup> zieht dabei U. Eisenhauer zum ersten Mal im deutschen Sprachraum die Arbeit von E. M. Rogers dezidiert für ihre Analyse heran. S. Burmeister hält Innovation dagegen für „ein semiologisches Abenteuer“<sup>149</sup> in Bezug auf die Hallstattzeit und M. Schmaedecke befasst sich mit technischen Innovationen im Mittelalter.<sup>150</sup>

2001 wird das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft getragene Projekt *Innovation und Professionalisierung des mittelalterlichen Handwerks im südlichen Ostseeraum* ins Leben gerufen, das sich in interdisziplinärer Weise dieser Thematik widmete, wobei die Begriffe ‚Innovation‘, ‚Professionalisierung‘ sowie ‚Technologie-transfer‘ eine zentrale Rolle einnehmen.<sup>151</sup> Unter dem Motto „Innovation und Technologietransfer. Sachkultur – Bauforschung – Produktion“ veranstaltete 2002 die Deutsche Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit ihre Jahrestagung. U. Müller, auch eingebunden in das oben genannte DFG-Projekt, setzt dabei den theoretischen und durchaus auch kritischen Rahmen („alter Wein in neuen Schläuchen“), in dem er unter anderem auf ganz moderne Begriffe wie ‚Produktinnovation‘ und ‚Prozessinnovation‘ eingeht.<sup>152</sup>

Die deutliche aber späte Etablierung von ‚Innovation‘ im Sprachgebrauch der Archäologie, die Auseinandersetzung mit dem Begriff und seine Konzeptualisierung können vermutlich nur im Kontext der damaligen politischen (Auflösung der bipolaren Welt) und ökonomischen Veränderungen (Globalisierung, verstärkter Wettbewerb) und der gegenwärtigen Entwicklungen erklärt werden.<sup>153</sup> Die Archäologie als historische Kulturwissenschaft<sup>154</sup> ist bei aller Betrachtung der Vergangenheit ebenso ein Kind der Zeit, das von den Entwicklungen der Gegenwart nicht verschont bleibt und auch nicht verschont bleiben darf. Muss sie doch selbst innovativ sein und ihre Daseinsberechtigung stets aufs Neue legitimieren und ihre gesellschaftliche Relevanz behaupten.

Deutlich wird der Einfluss von öffentlichem (poli-

tischen) und wirtschaftlichen Sprachgebrauch in Bezug auf die Altertumswissenschaften im Abruf von einzelnen Publikationen im Suchkatalog des Deutschen Archäologischen Instituts (Abb. 17). Da *Zenon* keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, stellen die Diagramme in Abbildung 17 und 18 Tendenzen dar. Der Trend lässt sich aber ganz deutlich erkennen. Insgesamt und auch in der deutschsprachigen Literatur zeichnet sich ab den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts eine merkliche Verwendung des Begriffs ab. Die höchsten Werte in der Auflistung ergeben sich vor allem aus Publikationen, die im Zusammenhang mit Tagungen unter dem Motto ‚Innovation‘ standen.

In der Stichwortsuche zu ‚Innovation‘ und ‚Innovationen‘ ergeben sich über 700 Einträge. Man sollte aber keine inhaltliche Überstrapazierung des Begriffs erwarten. Die meisten Arbeiten definieren diesen nicht explizit. Eine Erklärung ergibt sich daher vorwiegend aus dem Kontext der jeweiligen Arbeit und häufig als Gegenüberstellung zu ‚Tradition‘.

In *Zenon* werden allein über 200 Suchergebnisse mit dem Begriffspaar ‚Innovation‘ und ‚Tradition‘ aufgelistet (Stand 2017). Innovation zeigt sich damit als Verbindung zu Tradition und auch als Antonym zu diesem Begriff.

#### 2.1.4 Handwerklich-technische Lösungen als Innovation

Wie dargelegt, hielt ‚Innovation‘ erst relativ spät Einzug in die deutsche prähistorische Archäologie. Daher kann man die Frage aufwerfen: Was war eigentlich vor ‚Innovation‘? Welche Begriffe und Konzepte wurden im technologischen Zusammenhang genutzt, die inhaltlich mit dem neuen Begriff relativ kongruent sind.

Ein aufschlussreiches Beispiel zu dieser Fragestellung sind „Handwerklich-technische Lösungen im vor- und frühgeschichtlichen Wagenbau“<sup>155</sup> im 1983 erschienenen Band „Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit“<sup>156</sup>. Die Wagen

148 Eisenhauer 1999; vgl. auch Eisenhauer 2002.

149 Burmeister 1999.

150 Schmaedecke 1999.

151 J.-M. Becker, Bulach und U. Müller 2002; U. Müller 2002; Lübke und U. Müller 2006.

152 U. Müller 2002.

153 Vgl. zum Beispiel Genscher 1997; Hotz-Hart und Rohner 2014; Stiglitz und Greenwald 2015.

154 Eggert 2006.

155 Hayen 1983.

156 Jankuhn u. a. 1983.

sind in ihrem Entwicklungsgang den vom Boden, von der Wirtschaftsweise und vom erreichbaren Baumaterial bestimmten Anforderungen und Möglichkeiten angepasst worden. Diese drei Faktoren steuerten und begrenzten bis zum Ende der vorindustriellen Fertigung der Ackerwagen die handwerklich-technische Lösung der Transportaufgabe.<sup>157</sup>

Die handwerklich-technische Lösung von H. Hayen erscheint hier als Begriffsbildung und Analyseebene im Kontext der besprochenen Objektgruppe und deren Entwicklungen als vorbildlich. Nicht nur wird der Mensch als Akteur mit einbezogen und der Veränderungsprozess als ein technischer erfasst, sondern es wird auch die wesentliche Zielstellung hervorgehoben, die eine problemorientierte ist.

Dies geht weit über den neomodischen Innovationsbegriff hinaus, der im Grunde nur den *status quo* einer Neuerung im archäologischen Kontext (Objekt, Befund) beschreibt, aber weder die Ebene des Akteurs (Handwerker), des Prozesses (technisch) noch der Zielstellung (Lösung der Transportaufgabe) explizit anspricht.

Die handwerklich-technischen Lösungen sind aber keine Entwicklungen einer möglichen chronologischen Abfolge der verschiedenen Räder und/oder deren Aufhängungen. Wichtig sind bei diesem Sachverhalt die erwähnte Anpassung bestimmter Grundformen (Abb. 19) an die jeweiligen landschaftlichen Verhältnisse (Bodenart, Bodenrelief) und die kulturellen Praktiken (Wirtschaftsweise), die der Lösung den Rahmen setzen.<sup>158</sup> Dadurch entspricht ihr Auftreten auch nicht einer zusammenhängenden chronologischen Sequenz. Vielmehr erscheinen diese gleichzeitig in Siedlungen und über längere Zeiträume auch in verschiedenen Regionen verteilt.

Dass sich in manchen Regionen aber überhaupt keine Weiterentwicklungen zeigen, die nachweislich Vorteile bringen konnten, ergibt sich aus den genannten Kriterien und vermutlich auch aus dem zu erwartenden „Beharrungsvermögen der Wagenbesitzer, insbesondere aber der Handwerker [...]. Sie hielten gerne an erlernten und bewährten Formen fest und beachteten Neuerun-

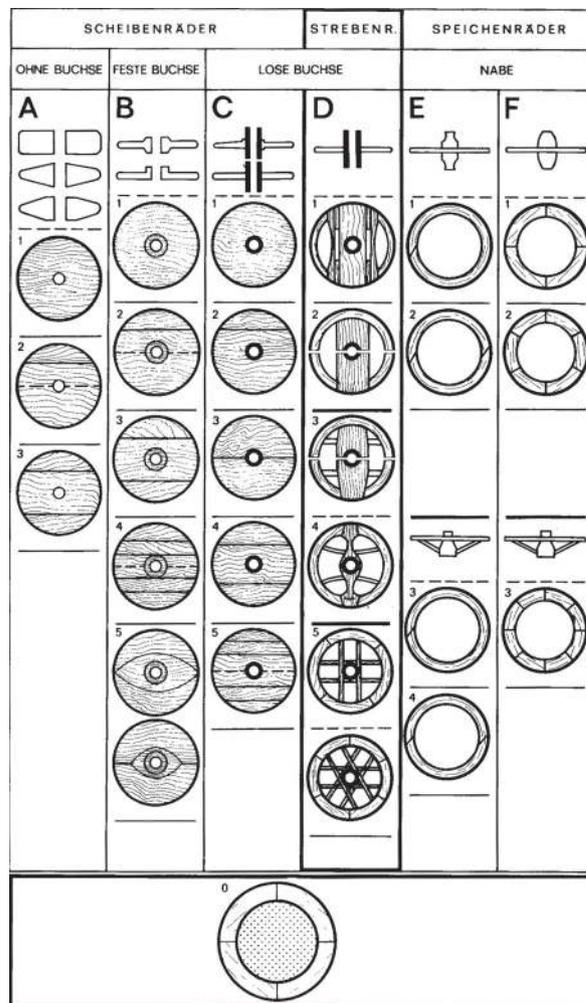


Abb. 19 Grundformen von Wagenrädern.

gen oft nur widerstrebend“<sup>159</sup>

Die in Abbildung 19 dargestellten Grundformen (Scheiben-, Streben- und Speichenräder) mit ihren verschiedenen Achsaufhängungen zeigen, welche Dimension solche nichtlinear ablaufenden Lösungen erreichen können. Gleiches lässt sich noch für die Achsen als weiteren Bestandteil des Fahrwerks zeigen.<sup>160</sup>

Die ‚handwerklich-technische Lösung‘ kann annähernd mit dem gleichgesetzt werden, was G. Mensch in der modernen Ökonomie unter ‚Verbesserungsinnovationen‘ versteht, die auf Grundlage von sogenannten ‚Basisinnovationen‘ Weiterentwicklungen darstellen

157 Hayen 1983, 419.

158 Hayen 1983, 433–436.

159 Hayen 1983, 433–434.

160 Hayen 1983, 436–443.

(Abb. 20).<sup>161</sup> Dabei werden der schon oben erwähnte Veränderungscharakter einer Innovation und auch die zeitliche Dimension zwischen Basis- und Verbesserungsinnovation deutlich, wobei letztere wohl auch als Anpassungsinnovation bezeichnet werden könnte.

### 2.1.5 Eisenverhüttung als technische Innovation

Häufig werden die Begriffe Technologie und Technik synonym in der Ur- und Frühgeschichte verwendet. Dabei lassen sich beide inhaltlich doch klar voneinander trennen: „Technologie ist die Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien, oder die Kenntniß der Handwerke, lehret“.<sup>162</sup> Die Technik dagegen meint die „Ausführung von etwas“,<sup>163</sup> also vielmehr die (individuelle) praktische Umsetzung einer Technologie.

G. Ropohl entwirft in seiner Systemtheorie der Technik einen dreidimensionalen Technikbegriff, der sich aus einer naturalen, einer humanen und einer sozialen Dimension zusammensetzt (vgl. Abb. 21). Hier bieten sich auch Ansatzpunkte für die prähistorische Archäologie, die sich mit verschiedenen technischen Prozessen auseinandersetzt.

Im Kern der jeweiligen Technik befindet sich demnach eine Trias (Abb. 21). Dabei bezeichnet G. Ropohl technische Hervorbringungen (Maschinen, Geräte, Apparate) als Sachsysteme. Diese repräsentieren „konkrete künstliche Gegenstände, die aus natürlichen Beständen gemacht werden und greifbare Wirklichkeit in Zeit und Raum sind“.<sup>164</sup> Die ‚Entstehung‘ bezieht sich auf die Realisierung eines Sachsystems, was das Spektrum von der Erfindung über die Entwicklung, Konstruktion und Herstellung beinhaltet, während sich ‚Verwendung‘ selbsterklärend auf die sozioökonomisch-kulturelle Nutzung des gesamten Sachsystems bezieht. Denn „Technik ereignet sich zwischen der Natur, dem einzelnen Menschen und der Gesellschaft“.<sup>165</sup>

Die naturale Dimension der Technik besteht darin, dass die Sachen der Technik, die Arte-

fakte, aus natürlichen Beständen gemacht sind, und, als dingliche Gegebenheit in Raum und Zeit existent, wie die Naturdinge den Naturgesetzen unterliegen.<sup>166</sup>

Die natürlichen Bestände sind in unserem Fall sämtliche Materialien, die in ihrer Verarbeitung, Zurichtung und kompositionellen Zusammensetzung den Rennofen bilden und die Materialien (Erz, Holzkohle), für welche das Sachsystem Rennofen quasi das Behältnis und den Reaktorraum bildet. Der eigentlich kulturelle Prozess der Eisenverhüttung folgt den chemisch-physikalischen Naturgesetzen einer Redoxreaktion (vgl. Kap. 1.5.1).<sup>167</sup>

Die humane Dimension stellt den handelnden Menschen als Urheber und Adressat von Technik in den Vordergrund. Dies beinhaltet die Intention, Produktion, ästhetische Gestaltung und die Verwendung von Technik als auch die emotionale und moralische Verflechtung mit dieser.<sup>168</sup>

Entsprechend liegt mit der humanen Dimension der Verbreitung der Eisenverhüttung und ihrer jeweiligen Etablierung in verschiedenen Gemeinschaften, Kulturen und geografischen Räumen auch die Handlungsoption der jeweiligen Menschen im Sinne eines Gestaltungsprinzips zugrunde, wie es sich als Einsicht innerhalb der analytischen Technikgeschichte wiederfindet. Demnach ist Technik/Technologie historisch, stets das Ergebnis menschlichen/gesellschaftlichen Wollens und Handelns und „sie ist grundsätzlich gestaltbar“.<sup>169</sup>

Die Aussage zur Gestaltbarkeit von Technik hat große Relevanz für die archäologische Forschung. Wie vielfältig allein das Gestaltungsspektrum im Bereich der Rennöfen sein konnte, zeigt sich nicht nur im archäologischen Befund einzelner und verschiedener Epochen,<sup>170</sup> sondern auch in der ethnographischen Forschung.<sup>171</sup> I. Hodder macht auch darauf aufmerksam, dass Innovationen sehr oft durch Analogien und Metaphern entstehen, sodass auch Skeuophormismus häufig zu finden ist.<sup>172</sup>

161 Mensch 1975, 54–55.

162 Beckmann 1777, 17.

163 <http://www.duden.de/rechtschreibung/Technik> (besucht am 10.06.2019).

164 Ropohl 2009, 119.

165 Ropohl 2009, 43.

166 Ropohl 2009, 32–33.

167 Pleiner 2000, 133–136.

168 Ropohl 2009, 35–38.

169 Gleitsmann, Kunze und Oetzel 2009, 22.

170 Pleiner 2000, 141–195.

171 Vgl. Celis 1991.

172 Hodder 1998, 46–48.

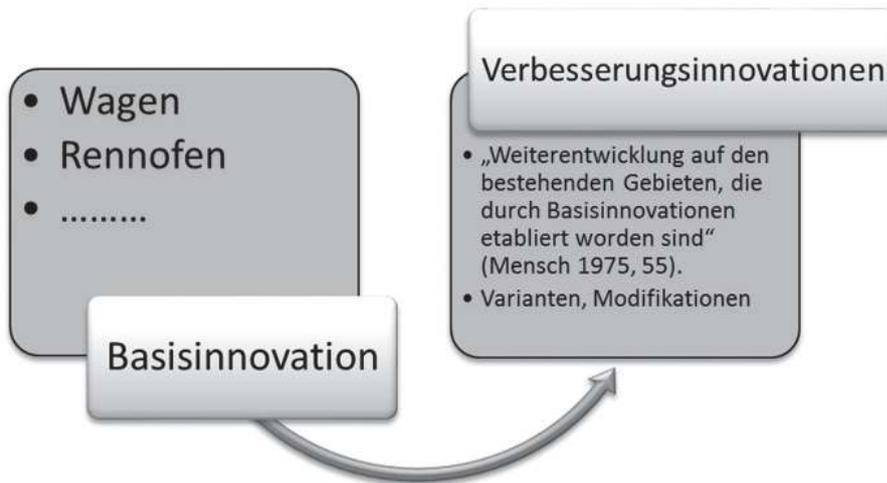


Abb. 20 Innovationstypen nach G. Mensch.

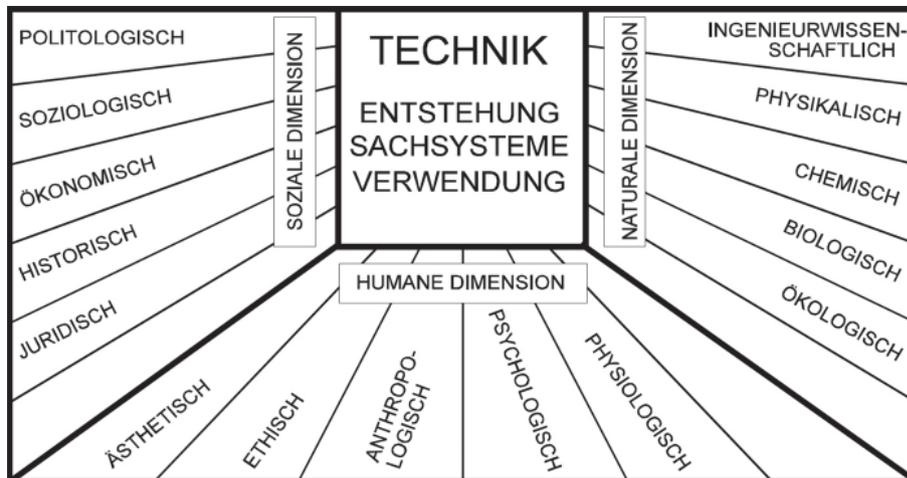


Abb. 21 Dimensionen und Erkenntnisperspektiven der Technik nach G. Ropohl.

Mit der sozialen Dimension der Technik ist die Einbettung eben dieser in den gesamtgesellschaftlichen Kontext gemeint. Dies meint allgemein die ökonomische Rolle der Technik, die Organisation, die Spezialisierung, die Restriktionen, die politische Dimension (Technik als Machtmittel)<sup>173</sup> und im Kontext archäologischer Forschung auch die kultische und religiöse Komponente von Technik sowie die damit verbundenen Rituale.<sup>174</sup>

Relativ frühzeitig fand ‚Innovation‘ Einzug in die Sprache archäometallurgischer Forschung und insgesamt scheint im Bereich der Metallurgie ‚Innovation‘ ein häufig benutzter Schlüsselbegriff zu sein.<sup>175</sup>

Schon 1971 hielt T. Wertime einen ebenfalls publi-

zierten Kongressvortrag mit dem Titel: „How Metallurgy Began. A Study in Diffusion and Multiple Innovation“.<sup>176</sup> Der Innovationsbegriff wird dabei nicht genau erläutert.

Mit „The Innovation of Iron. Cultural Dynamics in Technological Change“<sup>177</sup> von V. C. Pigott wird er 1982 aber explizit mit der Eisenmetallurgie in Verbindung gebracht:

Innovation is the source of technological change. The production of iron may be seen [...] as an innovative stage within a pyrotechnological

173 Vgl. Ropohl 2009, 39–43.

174 Zu Ritualen im Kontext der Eisenverhüttung vgl. Celis 1991, 116–118; Schmidt 2009.

175 Craddock 1999; Hjärthner-Holdar und Risberg 2009; Sherratt 1994.

176 Wertime 1971.

177 Pigott 1982.

continuum which began with the earliest intentional smelting of metallic ores [...]. Iron as an innovation represented a new line of development, a recombination of previously existing knowledge which resulted in an entirely new technological configuration.<sup>178</sup>

In dieser Ausführung lassen sich deutliche Bezüge zu J. A. Schumpeters früher Definition mit dem Neukombinationsbegriff erkennen. Verbindet sich dieser bei J. A. Schumpeter noch mit den (materiellen) Produktionsmitteln im marxistischen Sinne, so entfernt sich V. C. Pigott davon, in dem er den Wissensbegriff in den Vordergrund rückt und diesen als Erfahrungswert sowie letztlich als grundlegend zum zielgerichteten Handeln begreift.

Wissen gehört in den Bereich erkenntnistheoretischer Betrachtungen<sup>179</sup> und beschäftigt viele unterschiedliche Forschungsrichtungen. Der Duden definiert Wissen als „Gesamtheit der Kenntnisse, die jemand [auf einem bestimmten Gebiet] hat“ oder als „Kenntnis, das Wissen von etwas“.<sup>180</sup> Für unsere Fragestellung zur Eisenverhüttung, geht es nicht darum, was Wissen aus erkenntnistheoretischer Perspektive ist und welche relative Wahrheit dahintersteht, es geht vielmehr um die Frage, was man wissen muss, um bestimmte technische Handlungen durchführen zu können, damit am Ende ein positives Resultat steht. In unserem Fall soll das Ergebnis eines durch Menschen initiierten chemisch-physikalischen beziehungsweise technischen Prozesses schmelzbares Eisen sein. Um dies realisieren zu können bedurfte es weitreichender Wissensbestände zu Ressourcen, Rohstoffen, Konstruktionsprinzipien und Verfahrensprozessen. Damit einhergehen Erfahrung, vorausschauende Planung und schließlich zielgerichtetes Handeln.

Dieses Handeln beruht auf technischem Können,<sup>181</sup> das sich aus praktischer Übung und Erfahrung ergibt und dem deutlich technisches implizites Wissen zugrunde liegt.<sup>182</sup> Dem technischen Können liegen sogenann-

te sensomotorische Automatismen zugrunde, die während der jeweiligen Tätigkeit durch unbewusste Informationsverarbeitung in einem Regelkreis die Koordination übernehmen.<sup>183</sup> Im Bereich der Eisenverhüttung bedeutet dies die Beherrschung eines sogenannten „organisch-technischen Regelkreises“<sup>184</sup> (Abb. 22). In diesem fungieren Auge, Ohren, Nase und Haut als ‚Sensoren‘, die Reize an das Gehirn als ‚Regler‘ weitergeben, welches wiederum die erhaltenen Daten (Ist-Werte) mit auf Erfahrung beruhenden Soll-Werten vergleicht. Ergeben sich dahingehend Abweichungen erfolgen Signale zur Korrektur an die Hände. „Die Hand leistet Arbeit [...] und bewirkt damit Veränderungen außerhalb des Systems des menschlichen Organismus“<sup>185</sup> im technischen System (Rennofen).

Das Wissen und die benötigten handwerklichen Fähigkeiten zur Eisenverhüttung müssen erst erlernt werden. „Lernen ist der Prozess, Wissen ist das Ergebnis“.<sup>186</sup> Das von W. Krohn erstellte Konzept eines rekursiven Lernprozesses kann brauchbare Informationen und Denkansätze zur hier diskutierten Thematik geben. Solch ein Lernprozess setzt sich demnach aus einer schrittweisen Entwicklung zusammen, die Erfahrungen, Hypothesen, Entwürfe und schließlich die jeweilige Implementation beinhaltet (Abb. 23).<sup>187</sup>

Erfahrung, wie der Begriff schon in seiner Definition erkennen lässt, ist die „bei praktischer Arbeit oder durch Wiederholen einer Sache gewonnene Kenntnis“<sup>188</sup>. Mit dieser werden Veränderungen an bestehenden Anlagen vorgenommen und Annahmen überprüft, die mit bestimmten Konstruktionen konkret materialisiert werden. Schließlich führen diese Schritte, wenn sie erfolgreich waren, zum Entwurf einer neuen Anlage mit nun ganz (neuen) spezifischen Eigenschaften. Die Implementation dieses Entwurfs in eine neue soziale und ökologische Umgebung führt wiederum zum Beginn des nächsten rekursiven Lernprozesses.<sup>189</sup>

Dabei ist „der experimentelle Charakter des rekursiven Lernens [...] nicht das Zeichen für eine Technologie

178 Pigott 1982, 20–21.

179 Vgl. zum Beispiel Yeşilyurt 2014.

180 <http://www.duden.de/rechtschreibung/Wissen> (besucht am 10.06.2019).

181 Ropohl 2009, 208.

182 Haun 2002, 101; Sammerl 2006, 181.

183 Ropohl 2009, 208–209.

184 Popitz 1995, 71.

185 Popitz 1995, 71; vgl. auch Luhmann 1997, 526.

186 M. Fritsch 2012, 181.

187 Vgl. Krohn 1997.

188 <http://www.duden.de/rechtschreibung/Erfahrung#Bedeutung1> (besucht am 10.06.2019).

189 Krohn 1997, 74.

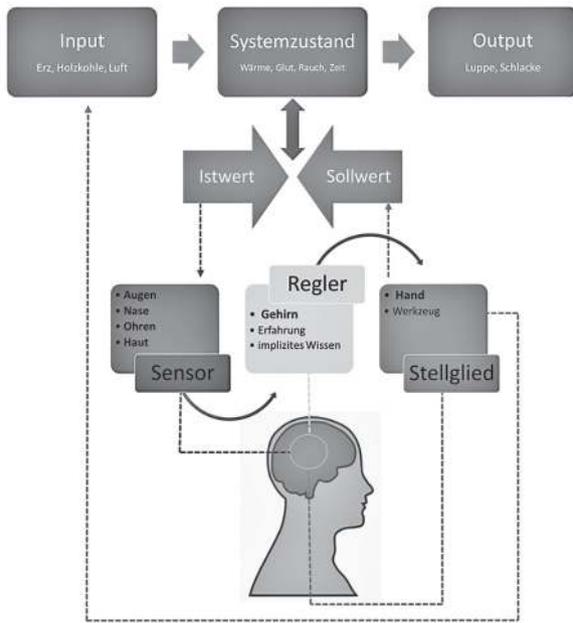


Abb. 22 Schema eines organisch-technischen Regelkreises in der Nutzung eines Rennfens.

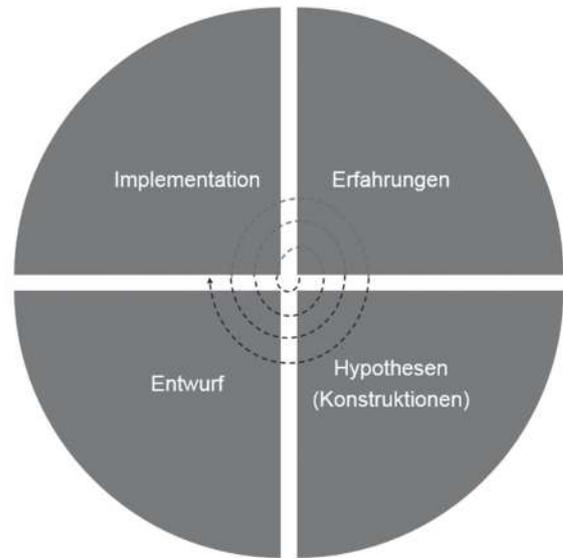


Abb. 23 Schematische Darstellung eines rekursiven Lernprozesses nach dem Konzept von W. Krohn.

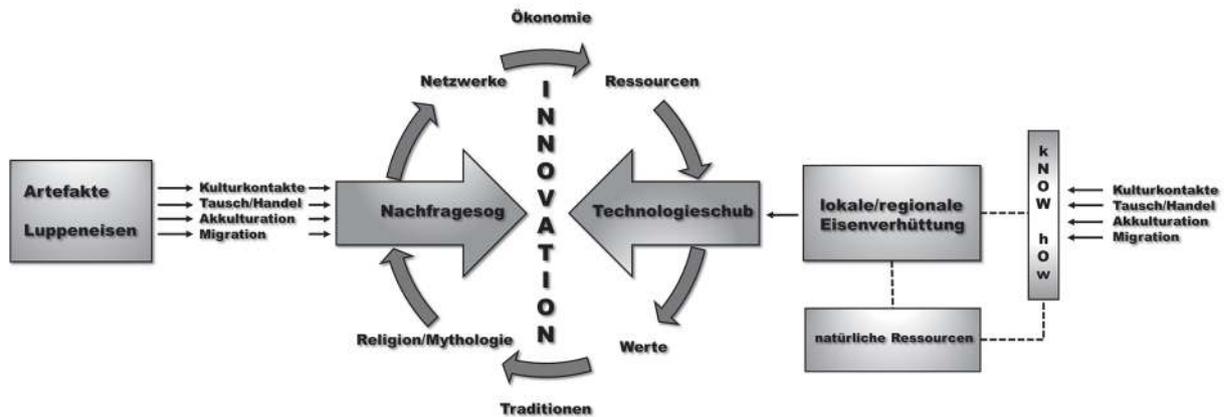


Abb. 24 Lineare Modelle zu Innovationsprozessen und deren rekursive Koppelung am Beispiel der Nutzung und Produktion von Eisen.

in ihrem Frühstadium, sondern ein essentielles Merkmal der technologischen Innovation“.<sup>190</sup>

Nichtwissen ist der Ursprung für Probleme, die während der Implementation entstehen und durch Lernprozesse gelöst werden müssen, indem eben dieses unerkannte Nichtwissen in erkanntes oder gewusstes Nichtwissen transformiert wird. Während dieser Auflösung wird wiederum neues Nichtwissen erzeugt. Der

Lernprozess setzt sich demnach nicht nur aus dem Wissen um mögliche Risiken am Beginn beziehungsweise bei der Installation einer technischen Anlage zusammen, sondern auch durch das Erkennen des Nichtwissens im Laufe des technischen Prozesses.<sup>191</sup>

Fehler, die durch Nichtwissen entstehen können, beeinflussen also den technischen Prozess, von dem ein

190 Krohn 1997, 84.

191 Krohn 1997, 84; vgl. dazu auch Bösch und Schulz-Schaeffer 2003, Kap. II.

bestimmtes Ergebnis erwartet wird. Da es aber nicht nur eine Möglichkeit der kreativen Lösung des Problems gibt, kommt es zu unterschiedlichen Lösungsansätzen, die sich vermutlich auch in der Gestaltung und technischen Prozessführung eines Rennofens widerspiegeln.

### 2.1.6 Zur Diffusion der Eisenverhüttung

Eigentlich könnte der Luhmannsche Aphorismus gelten: „Was funktioniert, das funktioniert. Was sich bewährt, das hat sich bewährt.“<sup>192</sup> Was führt dann aber zur Annahme beziehungsweise zum Bedürfnis für eine Innovation? Diese Frage konnte auch E. M. Rogers nicht zufrieden stellend beantworten: „Does a need precede knowledge of a new idea, or does knowledge of an innovation create a need for that new idea? Perhaps this is a chicken-or-egg problem.“<sup>193</sup>

Erklären lässt sich diese Problematik scheinbar mit einer selektiven Wahrnehmung. Bei dieser wird davon ausgegangen, dass Menschen nur die (vermeintlichen) Innovationen wahrnehmen, die für sie selbst relevant sind und (die eigenen) Bedürfnisse befriedigen könnten. Innovationen, die nicht solch einem Schema entsprechen werden daher auch nicht als solche wahrgenommen.<sup>194</sup> Einen entscheidenden Einfluss auf die Etablierung einer Innovation haben besonders gesellschaftliche Konventionen, die aber durch die allgemeine (historische) gesellschaftliche Entwicklung wandelbar sind.<sup>195</sup>

Die Innovationsforschung unterscheidet zwischen linearen und nichtlinearen Modellen zur Erklärung des gesellschaftlich-technologischen Wandels. Erstere gelten dabei als grundlegend für die Entwicklung von nichtlinearen Modellen,<sup>196</sup> die hier aber keine wesentliche Rolle spielen, weil sie in ihrer Definition zu sehr an die moderne Ökonomie gebunden sind (Institutionen, Unternehmen, Investitionen, Kapital). Die linearen Modelle werden durch zwei idealtypische Theorien gebildet, die einmal die gesellschaftliche Nachfrage und zum anderen das Angebot einer neuen Technologie zur je-

weiligen Prämisse ihrer Erklärung machen. Beide „beschreiben den Ablauf als eine gerichtete Ursache-Folge-Sequenz“.<sup>197</sup>

Da beide einzeln betrachtet aus sich heraus keine belastbaren Erklärungen zur Genese von Innovationen und deren Diffusion in ur- und frühgeschichtlichen Gesellschaften liefern können, bedarf es einer Rückkopplung dieser Modelle (Abb. 24).<sup>198</sup> In ihren Erklärungsmustern auf Makroebene ist beiden Theorien gleich, dass sie durch den gesellschaftlich-technologischen Wandel eine mögliche Kluft zwischen Angebot und Nachfrage kompensieren können. Das Nachfragesog-Modell erklärt sich schon aus seinem Namen heraus. „Am Anfang steht die gesellschaftliche Nachfrage, die durch Marktsignale vermittelt Produzenten anzieht, Innovationen zu entwickeln.“<sup>199</sup> Mit dem Nachfragesog-Modell lassen sich vor allem Verbesserungsinnovationen erklären.<sup>200</sup> Bei dem Technologieschub-Modell wird davon ausgegangen, dass „das Angebot von neuer Technologie als die treibende Kraft des gesellschaftlich-technologischen Wandels“<sup>201</sup> fungiert. Die Technologie würde sich als Innovation selbst den Zuspruch schaffen und für den Absatz beziehungsweise die Nachfrage nach funktionell verbesserten Objekten sorgen.

Damit sich technische Innovationen auch tatsächlich durchsetzen, bedarf es entsprechender Netzwerke von Produzenten und Abnehmern.<sup>202</sup> Dazu müssen Aktanten, das sind „Verknüpfungen von technischen und gesellschaftlichen Elementen“,<sup>203</sup> ein sogenanntes gesellschaftlich-technologisches Akteur-Netzwerk bilden. In diesem stehen die verschiedenen Aktanten in einem verbindenden Wirkungsverhältnis zu einander.<sup>204</sup> „Technologischer Fortschritt bedarf eben nicht nur puren Innovationswillen, sondern auch der entsprechenden gesellschaftlichen Rahmenbedingung.“<sup>205</sup>

Die sogenannten Aktanten mit ihren Netzwerken finden sich auch bei E. M. Rogers als ‚Innovatoren‘ wieder (Abb. 25). So wird bei ihm eine Gruppe von Men-

192 Luhmann 1997, 518.

193 Rogers 1983, 167.

194 Rogers 1983, 166.

195 Vgl. Büscher-Ulbrich, Kadenbach und Kindermann 2013, 10.

196 Braun-Thürmann 2005, 30–31, Tab. 1.

197 Braun-Thürmann 2005, 30.

198 Braun-Thürmann 2005, 35.

199 Braun-Thürmann 2005, 32.

200 Vgl. Braun-Thürmann 2005, 32–33.

201 Braun-Thürmann 2005, 33.

202 Vgl. Braun-Thürmann 2005, 33–35.

203 Braun-Thürmann 2005, 80.

204 Vgl. Braun-Thürmann 2005, 80–83. Ich folge hier in meinen weiteren Ausführungen Konzepten, die bei H. Braun-Thürmann vorgestellt werden und übertrage einzelne Aspekte auf die Thematik dieser Arbeit.

205 Damminger 2000, 227.

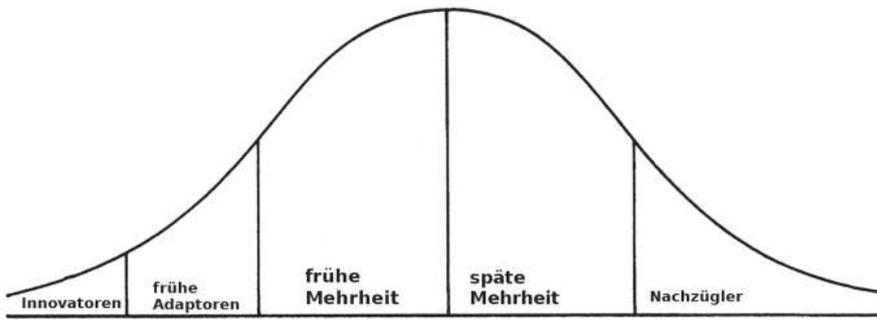


Abb. 25 Die Adoptorengruppen in der glockenförmigen Kurve nach E. M. Rogers.

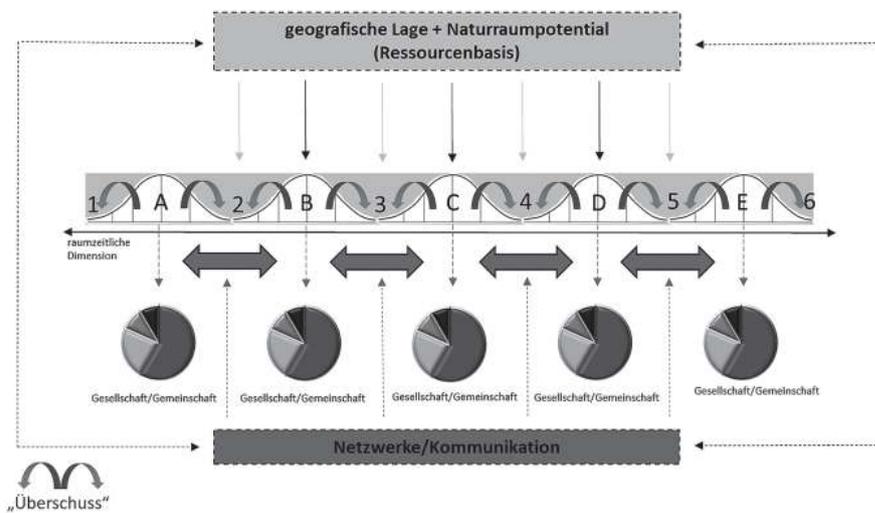


Abb. 26 Schematische und idealisierte Darstellung der Ausbreitung der Eisenverhüttung unter Einbeziehung der Ressourcenabhängigkeit und der Kulturkontakte beziehungsweise Netzwerke, die zur Ausbreitung der Technologie nötig sind.

schen bezeichnet, die als erste mit einer neuen Technologie in Berührung kommt. Dieser Personenkreis ist sehr beschränkt und setzt sich meist aus Mitgliedern höherer sozialer Schichten zusammen, die im regionalen und überregionalen ökonomischen und vielleicht auch im politischen Austauschprozess stehen. Diese Innovatoren tragen quasi die Innovation als Artefakt und/oder das Wissen um eine Innovation als Technologietransfer in ihre Gemeinschaft oder umgekehrt in eine andere Gemeinschaft. Sie sind damit grundlegend für die Wahrnehmung einer Innovation. Jedoch spielen sie nicht die ausschlaggebende Rolle bei der Adaption einer Innovation innerhalb der eigenen oder der fremden Gemeinschaft. Diese Rolle nehmen die ‚frühen Adoptoren‘ ein. Sie zeichnen sich durch ihren hohen sozialen Stand und durch die Verantwortung für politische Ämter in ihrer Gemeinschaft aus. Personelle Überschneidungen

mit den Innovatoren sind dabei aber nicht auszuschließen.<sup>206</sup>

Die Mehrheit gliedert sich in eine frühe und späte Mehrheit, die sich vor allem durch ihre Nähe zu den frühen Adoptoren unterscheiden. Die frühe Mehrheit orientiert sich stärker an diesen und übernimmt die Innovation daher früher als die späte Mehrheit. Schließlich bleibt ein Personenkreis übrig, der aufgrund verschiedener Aspekte (räumliche Lage, soziale Stellung) eine Innovation erst relativ spät adaptiert.<sup>207</sup>

Bei Aneinanderreihung der Adoptorenkurve (Abb. 25) ergibt sich modellhaft eine erstarrte Schubwelle (Abb. 26). Diese Welle veranschaulicht die raumzeitliche Ausbreitung einer Innovation beziehungsweise in diesem Fall der Eisenverhüttung. Jeder Wellenberg (A–E) steht stellvertretend für eine Gesellschaft, Gemein-

206 Vgl. Rogers 1983, 247–250.

207 Vgl. Rogers 1983, 247–250.

schaft oder Kulturgruppe undefinierter Größe, bei der die Diffusionsphasen E. M. Rogers von den Innovatoren bis zu den Nachzüglern auftreten können. Im Sinne der zutiefst an die Ressourcensituation gebundenen Eisenverhüttung bedeutet dies auch, dass es sich ebenso um geografische Räume beziehungsweise Landschaften handeln muss, die Eisenerze aufweisen und dies auch in entsprechender Qualität.

Es ist aber immer eine Frage auf welcher Skala man die Diffusion einer Innovation analysieren möchte. Die im Schema repräsentierten Räume und die zeitliche Dimension der Betrachtung können zum Beispiel die gesamte vorrömische Eisenzeit einnehmen und in zeitlicher Abfolge vom Vorderen Orient bis ins Baltikum reichen oder aber nur eine Region und eine bestimmte Phase der vorrömischen Eisenzeit betreffen.

Gerade im Fall einer langzeitlichen Perspektive mit einem sehr großen Raum (Globalebene) ergibt sich für das Wellenschema eine Repräsentation von unterschiedlichen archäologischen Kulturen in jedem Wellenberg. Diese Kulturgruppen können nicht nur völlig in der Gesellschaftsstruktur voneinander abweichen und ganz grundverschiedene Bestrebungen zur Produktion von Eisen haben, was die kulturellen Praktiken einschließt, sondern auch unterschiedliche Ressourcen nutzen. So hatten zum Beispiel Kulturgruppen im alpinen Raum oder im Bereich von Mittelgebirgen die Möglichkeit montane Eisenerze zu nutzen, während Kulturgruppen zum Beispiel im Norddeutschen Tiefland nur auf Raseneisenerze zurückgreifen konnten. Dies bedingt auch unterschiedliche Quantitäten aber vor allem wohl Qualitäten des jeweils produzierten Eisens und der Artefakte im Vergleich zu einander.

Bedingt durch eine fehlende Ressourcenbasis, nicht vorhandenes *Know-how*, die Nichteinbindung in bestimmte Netzwerke und/oder soziokulturelle Konventionen (Gesellschaftsstruktur, Konservatismus, Transzendenz) gibt es nun aber auch geographische Räume beziehungsweise kulturelle Räume, in denen eine Eisenverhüttung aus den zuletzt genannten Gründen nicht stattfand beziehungsweise aufgrund fehlender Ressourcen gar nicht stattfinden konnte. Gemeinschaften solcher Räume mussten demnach Eisen auf verschiedene

Weise importieren, wenn Interesse an dem Werkstoff oder an fertigen Produkten bestand. Voraussetzung dafür musste aber auch ein relativer Überschuss an Eisen in anderen Räumen sein (vgl. Abb. 26), deren Bewohner entweder in der Lage waren Eisen eigenständig zu produzieren oder selbst einen guten Zugang zu Eisen als Rohstoff und (fertigen) Eisenartefakten hatten, die es wiederum erlaubten Teile davon im Tausch weiter zu verhandeln.

Aufgrund der Einschränkungen, besonders was die verfügbare Ressource Eisenerz betrifft, muss es wohl vielmehr Räume beziehungsweise Gemeinschaften gegeben haben, die in der schematischen Darstellung im Bereich der Wellentäler liegen und auf die Produktion in anderen Regionen angewiesen waren. Allein diese räumliche Konstellation mit all ihren natürlichen (Ressourcen) und kulturellen Bedingungen (*Know-how*) setzt Austauschprozesse in Gang.

In einigen Regionen kann es im günstigsten Fall durch die Bündelung der oben genannten positiven Kriterien (gute Ressourcen, *Know-how*, Offenheit) zur Herausbildung eines sogenannten innovativen Milieus kommen. In diesem „werden Innovationen [...] als Ausfluss einer kollektiven dynamischen Interaktion von in einer bestimmten Region ansässigen Akteuren angesehen“<sup>208</sup> Für solch einen durch soziale Beziehungen bestimmten (begrenzten) Raum sind die hohe Kommunikation und letztlich die damit verbundene Mobilität charakteristische Merkmale.<sup>209</sup> Die Etablierung und das Bestehen solcher Milieus sind an keinen bestimmten Zeitraum gebunden.<sup>210</sup> So schnell, wie sich diese entwickeln können, können sie auch wieder zerfallen. In einer langzeitlichen Perspektive können sich so innovative Räume oder sogenannte Vorsprungslandschaften herausbilden, in denen Innovationen wesentlich schneller adaptiert werden als in anderen Regionen.<sup>211</sup>

Wie oben schon angeklungen, ist der Diffusionsprozess der Eisenverhüttung ein Technologietransfer. Unter Technologietransfer kann man „textlich nicht fassbares, personengebundenes Wissen verstehen, das praktische technische Handlungskompetenz beinhaltet“<sup>212</sup> Daher konnte die Ausbreitung der Eisenverhüttung auch nie ein Prozess sein, der von einer archäologischen Kultur in

208 M. Fritsch 2012, 190.

209 Vgl. M. Fritsch 2012, 190–191.

210 M. Fritsch 2012, 190–191.

211 Schwinges, Messerli und Münger 2001, 13.

212 U. Müller 2002, 20.

eine andere archäologische Kultur stattfand. Der Rückgriff auf die übergeordnete interkulturelle Perspektive (Abb. 27, 1) in der archäologischen Beschreibung ist quellenbedingt.

Ein Technologietransfer fand zwischen einzelnen Menschen auf persönlicher Akteursebene statt (Abb. 27, 2). Dass die (angenommene) übergeordnete kulturelle Zugehörigkeit solcher Akteure wohl keine wesentliche Rolle bei dem auf individueller Ebene stattfindenden Technologietransfer spielt, zeigt sich gerade am Nachweis der Eisenverhüttung in ganz verschiedenen archäologischen Kulturen und geografischen Räumen (vgl. Kap. 2.2).

Die archäologische Perspektive auf ‚Innovation‘ kann somit nur eine sein, die den gesellschaftlichen Prozess der Aneignung in den Blick nimmt und sich nicht vergeblich an Vorstellungen von ‚Erfindung‘ und ‚Emergenz‘ orientiert.<sup>213</sup>

Die angesprochene Aneignung ist im Fall der Eisenverhüttung jedoch eine andere als bei der Aneignung von bloßen Eisenobjekten.<sup>214</sup>

Wie schon oben beschrieben, bedürfen Technologien genauer Lernprozesse. Die jeweilige Technik muss dabei vollständig verstanden werden und erlaubt keine Abweichungen vom grundlegenden Prozessverlauf, gerade bei solch komplexen Technologien wie der Eisenverhüttung. Dies betrifft jedoch nicht die Gestaltung der technischen Anlagen selbst. Unter Wahrung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten herrscht bis zu einem bestimmten Maße durchaus das kreative Gestaltungsprinzip (siehe oben).

Selbst wenn sich die Eisenverhüttung nur durch Migration der Handwerker ausgebreitet hätte und damit ein Technologietransfer im oben beschriebenen Sinne nicht stattgefunden hätte, wäre dennoch mit neuen Lernprozessen zu rechnen (Abb. 28), welche zu neuen Formen – vielleicht auch Kombinationen verschiedener Formen zu eigentümlichen Rennöfen – und vielleicht auch zu verbesserten Prozessabläufen führen konnte.

Die Innovationswelle ist zwar im Schema (Abb. 26)

eine stehende, da sie sich aufgrund der ungleichen Ressourcensituation beziehungsweise fehlender Ressourcen nicht in Räume bewegen kann, wo Eisenerze eben nicht vorkommen, aber sie ist ebenfalls eine pulsierende in langzeitlicher Perspektive. Dieser kulturelle Puls ergibt sich aus der Tatsache, dass Menschen im Laufe der Zeit aus verschiedenen Gründen ihre angestammten Siedlungsgebiete verlassen, eine Technologie nicht mehr nutzen wollen oder nutzen können. Der entsprechende Wellenberg würde daher einbrechen. Die technische Tradition erlischt mit dem Verlust des handwerklichen „Denkkollektivs“.<sup>215</sup>

Wird die Region aber wiederbesiedelt beziehungsweise ändert sich die Einstellung zur Technologie im Laufe der Zeit wieder positiv, dann ist auch nicht zu erwarten, dass die nun genutzte Technik noch identisch mit der ist, die vielleicht Jahrzehnte zuvor in der gleichen Region verbreitet war, da sich gar keine technische Tradition mehr herleiten lässt. Die Technologie müsste demnach erst (neu-) gelernt und *Know-how* erworben werden oder bei Neubesiedlung mitgebracht werden, was aufgrund der neuen Umgebung und der anderen Ressourcenbasis wieder zu Lernprozessen führen müsste, die es erlauben den organisch-technischen Regelkreis der Eisenverhüttung unter neuen Ausgangsbedingungen perfekt zu beherrschen.

## 2.2 Frühes Eisen – Modellregionen

Für frühe Regionen mit Eisenobjekten wie zum Beispiel Anatolien oder Mesopotamien gibt es bis jetzt keinen Nachweis einer Eisenproduktion in Form von Verhüttungsanlagen und Schlacken, die solch einem Prozess eindeutig zugeschrieben werden könnten. Dies gilt auch für den größten Teil der spätbronze- und früheisenzeitlichen mediterranen Welt.<sup>216</sup>

Im Folgenden werden relativ gut publizierte und wichtige Arbeiten zur frühesten Eisenverhüttung in Georgien, der Levante, dem west- und mitteleuropäischen Raum diskutiert. Auf die einzelnen kulturhistorischen Entwicklungen kann hier nicht im Detail eingegangen

213 Burmeister 2013, 51.

214 Vgl. Hahn 2014.

215 Vgl. dazu Fleck 1980.

216 Zur Problematik der frühen Eisenmetallurgie im mediterranen Raum vgl. zum Beispiel Dickinson 2006; Giardino 2005; Kassianidou 2012; Muhly u. a. 1985; Yalçın 1999; Yalçın und Özyiğit 2013.

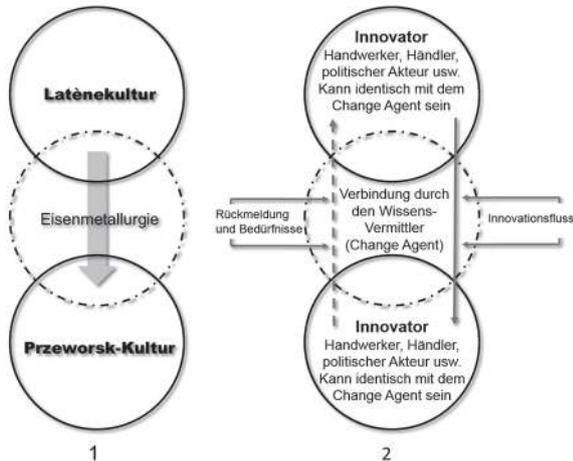


Abb. 27 1: Innovationsverbreitung und Technologietransfer als interkulturell übergeordneter Prozess; 2: Innovationsverbreitung und Technologietransfer auf der persönlichen Akteursebene.

werden. Im Fokus stehen die Erklärungsansätze für das Auftreten der jeweiligen Eisenverhüttung, die genutzte Technik, methodische Probleme aber auch mögliche Gemeinsamkeiten. Zum Teil erscheint in den jeweiligen Arbeiten ‚Innovation‘ als einfacher Begriff für das Auftreten der Eisenverhüttung im archäologischen Befund oder er wird durch den Begriff ‚Technologietransfer‘ konzeptualisiert, der im Grunde synonym für den Diffusionsprozess der Innovation Eisenverhüttung steht.

### 2.2.1 Die Kolchis an der georgischen Schwarzmeerküste

Eine der kontrovers diskutierten Regionen mit angeblich sehr früher bronzezeitlicher Eisenverhüttung ist die Kolchis an der georgischen Schwarzmeerküste.<sup>217</sup> Von den ungefähr 400 Fundplätzen in den verschiedenen Mikroregionen der Kolchis wurde nur ein Bruchteil von ca. 7 % ausgegraben. Bei den Öfen handelt es sich um einen standardisierten Aufbau: eingetieft Schmelzgrube zum Teil vollständig mit Natursteinen ausgekleidet.<sup>218</sup> Die vermeintlich älteste bekannte Eisenverhüttung wurde durch Keramikfunde relativchronologisch schon in das ausgehende 2. Jahrtausend v. Chr. datiert. Daneben

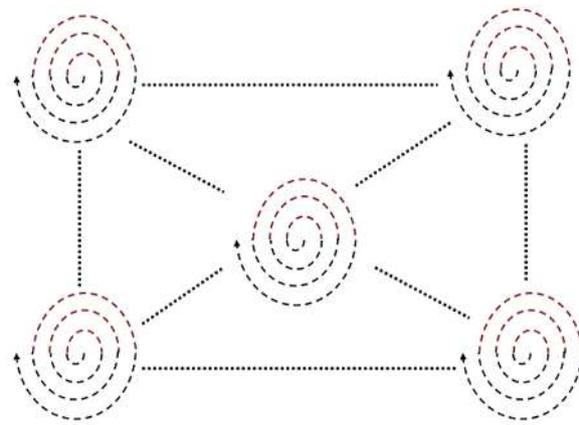


Abb. 28 Die Ausbreitung der Eisenverhüttung als rekursiver Lernprozesse.

ergaben <sup>14</sup>C-Datierungen extrem widersprüchliche Angaben, die mehrere Jahrhunderte des 2. Jahrtausends v. Chr. umspannen und nicht an die relative Datierung durch die archäologischen Funde heranreichen.<sup>219</sup>

H. A. Veldhuijzen und T. Rehren kritisierten die These einer bronzezeitlichen Eisenverhüttung in Georgien aufgrund des Fehlens exakter archäometallurgischer Untersuchungen der Schlacken. Sie verbinden die Aktivitäten mit einer Kupferverhüttung.<sup>220</sup> Vehement sprach sich auch J. Nieling gegen die frühe Datierung einer (vermeintlichen) Eisenverhüttung aus: „Keine frühe Eisenproduktion in Westgeorgien zur Zeit nachweisbar!“<sup>221</sup> erklärte er. Er verbindet die Öfen ebenfalls mit der Kupferproduktion in einem zweistufigen Verfahren.<sup>222</sup> Als Argument dienen ihm Schlackenproben von drei der 40 metallurgischen Fundstellen. Die Übertragung seiner These auf alle baugleichen Ofentypen bedarf noch der Überprüfung. Jedoch lagen auch keine Proben vor, die eine Eisenverhüttung eindeutig belegen.<sup>223</sup>

Jüngste Studien von N. Erb-Satullo u. a. zu dieser Problematik haben den Bestand an analysierten Schlacken erheblich vergrößert.<sup>224</sup> Von 34 Fundstellen wur-

217 Chachutajšvili 1987; Pleiner 2000, 58; Chachutaischwili 2001.

218 Chachutaischwili 2001, 185.

219 Pleiner 2000, 58; Chachutaischwili 2001, 182.

220 Vgl. Veldhuijzen und Rehren 2007, 189–191.

221 Nieling 2009, 267.

222 Nieling 2009, 267. Vgl. dazu auch die Überlegungen bei Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014, 156–157.

223 Nieling 2009, 267.

224 Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014.

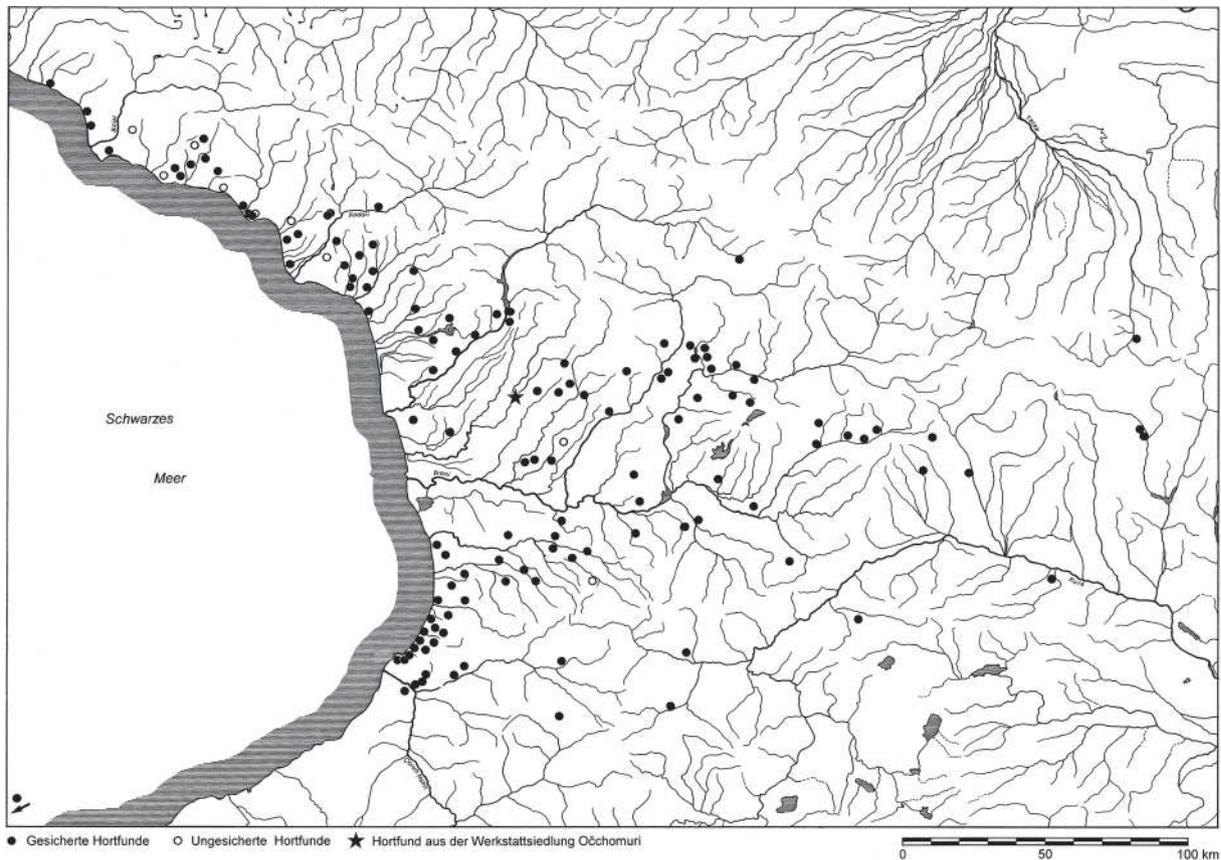


Abb. 29 Spätbronze- und früheisenzeitliche Horte der Kolchis-Kultur in Georgien und der Nordost-Türkei.

den insgesamt 134 einzelne Schlacken beprobt. Dabei handelt es sich um Oberflächenfunde, noch erhaltenes Material von älteren Grabungen und Schlacken aus Neugrabungen.<sup>225</sup>

Die Analysen der Schlacken zeigen, dass Chalkopyrit – ein polymetallisches Erz – in den Öfen verhüttet wurde und es sich um Kupferschlacken handelt.<sup>226</sup> Diese enthalten zwar auch Wüstit (FeO), aber der Wert an Kupfer wird sehr deutlich überstiegen, wie er für Eisenschlacken (unter 200 ppm) typisch ist.<sup>227</sup> Die meisten Fundstellen der beprobten Kupferschlacken datieren in die späte Bronze- und frühe Eisenzeit. Nur sechs Schlacken von drei Fundstellen konnten eindeutig als Eisenschlacken identifiziert werden. Diese enthalten reichlich metallisches Eisen und Wüstit. Kupferanteile fehlen aber völlig.<sup>228</sup> Die Eisenschlacken sind jedoch nicht

datiert.<sup>229</sup> Damit ergibt sich beim jetzigen Forschungsstand: „[...] iron slags dating to the Early Iron Age have not been identified by our project [...]“<sup>230</sup>

Bei all den Diskussionen um eine mögliche Eisenverhüttung während der älteren Eisenzeit, sei auch einmal auf die andere Seite verwiesen, nämlich den Bestand an Metallartefakten in der Kolchis beziehungsweise Georgien aus dem gleichen Zeitraum. Der Blick auf die Artefakte erlaubt vielleicht ein etwas differenzierteres Bild zu den metallurgischen Tätigkeiten in Westgeorgien. Auffällig sind die sehr vielen Hortfunde der Kolchis-Kultur aus der späten Bronze- und frühen Eisenzeit in Westgeorgien. Bis zum Jahr 2000 waren allein 150 solcher Horte bekannt (Abb. 29), die sich meist aus bronzenen Waffen, Geräten und verschiedenen bronzenen

225 Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014, 150.

226 Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014, 151, 153–154, Tab. 4; 155–156.

227 Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014, 150.

228 Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014, 154–155, Tab. 4.

229 Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014, 155, 157.

230 Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014, 157.

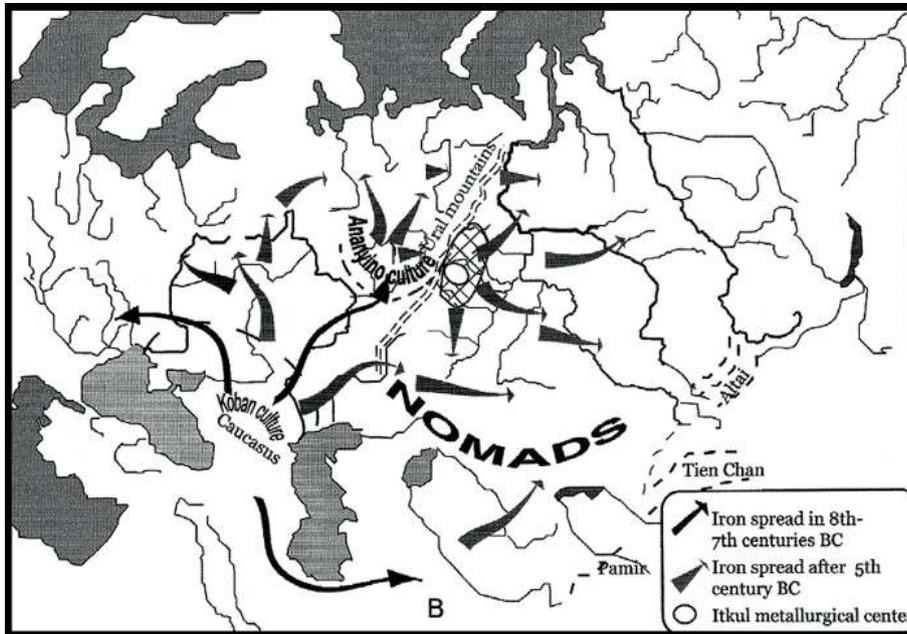


Abb. 30 Annahme der Ausbreitung des Eisens in Eurasien.

Gusskuchen zusammensetzen.<sup>231</sup> Mit dieser Menge an Befunden steht die Region singularär im ganzen Kaukasus. Zur Interpretation der Horte gibt es unterschiedliche Annahmen. Diese reichen von Gießhorten über Händlerhorte bis hin zu kultischen Deponierungen. Besonders die Horte, welche nur aus bronzenen Gusskuchen bestehen, lassen eine mögliche Deutung als Gießhorte plausibel erscheinen.<sup>232</sup> Eisen spielte also zumindest in den spätbronze- und früheisenzeitlichen Horten keine signifikante Rolle. Vereinzelt finden sich Eisenobjekte im Raum Ergeta-Ureki an der westgeorgischen Küste schon während der Stufe KoB (11.–10. Jh. v. Chr.) in den Gräbern. Aber erst in der Stufe KoC (900–750/700 v. Chr.) „nehmen die eisernen Objekte schlagartig zu.“<sup>233</sup> Interessant ist dazu auch die Ansicht, dass sich die entscheidende und verstärkte Nutzung von Eisenobjekten erst ab dem 8. Jh. v. Chr. aus der im Kaukasus ansässigen Koban-Kultur heraus in den eurasischen Raum ausgebreitet haben soll (Abb. 30).<sup>234</sup> Dies bedeute jedoch nicht, dass Eisen in den nun von der Koban-Kultur beeinflussten Räumen vorher unbekannt war.

### 2.2.2 Levante

#### *Tell Hammeh (Jordanien)*

Auf dem kleinen Tell im zentralen Jordantal (vgl. Abb. 31) wurden verschiedene Schlacken (700 kg), Holzkohle, Düsen (350 einzelne Fragmente) und wahrscheinlich auch Ofenwandung von Verhüttungsöfen ausgegraben (Abb. 31).<sup>235</sup> Zwei Radiokarbondatierungen von Holzkohlen (Olivenholz) verweisen in das 10. bis 9. Jh. v. Chr. (930/910 cal BC; 940–850 cal BC). Eine Eisenproduktion ist für diesen Fundplatz ab ca. 750 v. Chr. nicht mehr nachgewiesen, sodass die lokale Verhüttung einen Zeitraum von 100 bis 150 Jahre abdecken könnte, wenn man die absoluten Daten als *terminus post quem* nimmt. Damit wäre die Fundstelle noch immer der älteste Nachweis von Eisenverhüttung im Nahen Osten. Der Verhüttungsstandort Tell Hammeh wurde höchstwahrscheinlich ganz bewusst gewählt, da hier in der Nähe die einzigen Eisenerzlagerrstätten der Region bei Mugharet al-Warda (Abb. 31) auftreten sowie Tonaufschlüsse und

231 „In den kolchischen Horten befinden sich zumeist Bronzegegenstände, sie werden in den Zeitraum vom 18. bis in das 7. Jahrhundert datiert“ (Apakidze 2000, 188). Zu den Depotfunden vgl. auch Reinhold 2007, 17 Abb. 9.

232 Vgl. Apakidze 2000, 184–188.

233 Reinhold 2007, 274, 315. Zur abchasischen Schwarzmeerküste und

Westgeorgien und deren Chronologiesystem vgl. Reinhold 2007, 22–27, 265–279; Zur Rolle des Eisens bei Dolchen im Kaukasus vgl. auch Gawlik 1998, 35.

234 Vgl. Koryakova und Epimakhov 2007, 187–202.

235 Zu den Schlacken und Düsen vgl. Veldhuijzen und Rehren 2007, 193–195.

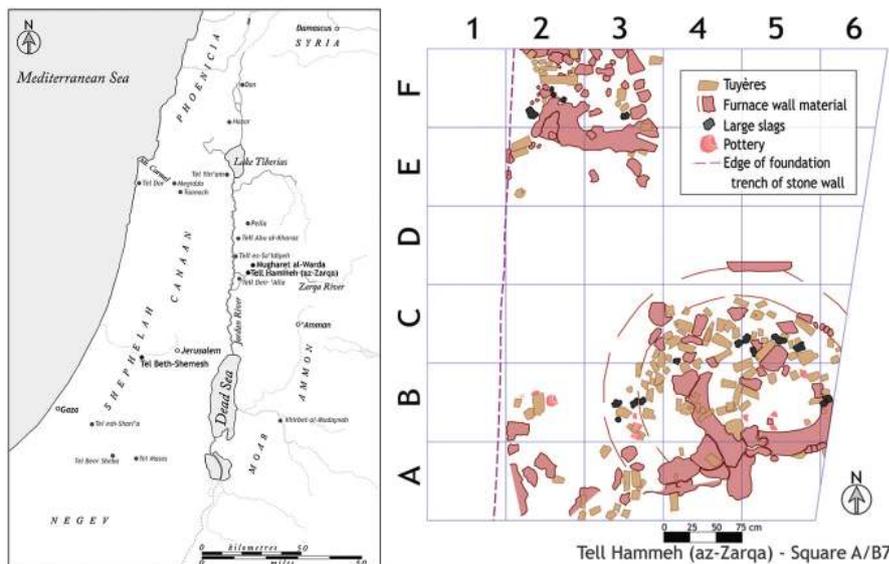


Abb. 31 Südliche Levante mit eisenmetallurgischen Fundstellen (links) und Quadrant A/B7 der Grabung in Tell Hammeh mit Rennofenresten, Schlacken und Düsen (rechts).

ausreichend Wasser vorhanden waren.<sup>236</sup> Die Eisenverhüttung konzentrierte sich im Osten der Grabungsfläche, wobei durch Bauarbeiten ein beträchtlicher Teil der ehemaligen Produktion verloren gegangen ist, sodass schätzungsweise nur 5–10 % der Fläche archäologisch erforscht werden konnte. Eine Hochrechnung – basierend auf chemischen Analysen der Eisenerze und der Schlacken – auf die angenommene Gesamtfläche der Verhüttungstätigkeit erbrachte, dass wahrscheinlich ca. 5,7 bis 11,5 Tonnen Eisen im Laufe der Zeit produziert wurde. Bei einer angenommenen Laufzeit von 100 Jahren würde die Jahresproduktion bei 50 bis 100 kg Eisen liegen. Die Ausgräber schließen auf eine saisonale Verhüttung, die nicht von Vollzeitspezialisten betrieben wurde und mit anderen Aktivitäten wie zum Beispiel der Ernte von Oliven in Verbindung stand. Die verwendete Holzkohle zur Verhüttung besteht insgesamt aus kurzlebigen Olivenhölzern.<sup>237</sup> Die angenommene jährliche Produktion dürfte aber auch deutlich die Bedürfnisse einer lokalen Gruppe überstiegen haben und dürfte für verschiedene Zwecke (zum Beispiel Handel) und für Gemeinschaften im weiteren Umfeld gedient haben. Zur gesellschaftlichen Entwicklung der Region in Hinblick auf die detaillierte Organisation der Eisenverhüttung können keine weiteren Angaben gemacht werden.<sup>238</sup>

#### *Tell Bet Schemesch (Israel)*

Die Siedlung von Bet Schemesch liegt im Nordosten des Schephela Hügellandes ca. 20 km westlich von Jerusalem (Abb. 31).

Eine starke Konzentration von Holzkohle und Asche im südwestlichen Teil der ehemaligen Siedlung entpuppte sich als Schmiedewerkstatt. Nur ein Typ von Schlacken ließ sich am Fundort eindeutig feststellen. Die konkav-konvexe Form dieser Schlacken ist wohl ein deutlicher Nachweis für eine Schmiedetätigkeit. 65 vollständige Schmiedeschlacken und mehr als 150 Fragmente von solchen konnten geborgen werden. Ein weiterer Beleg ist der Nachweis von Hammerschlag, der beim Schmieden des glühenden Eisens absplittert. Zu den Funden zählen auch ca. 30 Düsen und einzelne Eisenartefakte. Die Düsen gleichen denen vom Verhüttungsstandort Tell Hammeh (siehe oben) verblüffend in makroskopischer Hinsicht. Radiokarbondatierungen von drei verbrannten Olivenkernen aus der Schmiede erbrachten ein Datum von ca. 900 cal BC ± 45 (die einzelnen konventionellen Radiokarbondaten wurden nicht veröffentlicht).<sup>239</sup>

Die Lage der Schmiede innerhalb einer der größeren eisenzeitlichen Siedlungen der Region dürfte den

236 Veldhuijzen und Rehren 2007, 191–192.

237 Veldhuijzen und Rehren 2007, 195. Vgl. auch Bunimovitz und Lederman 2012, 106–108.

238 Veldhuijzen und Rehren 2007, 193, 195.

239 Veldhuijzen und Rehren 2007, 195–199.

Bezug zum Konsumenten (Stadtbevölkerung) widerspiegeln.<sup>240</sup>

#### *Hazor (Israel)*

Eine Eisenverarbeitung in Form von ca. 70 Verarbeitungsschlacken, Resten von quadratischen Düsen und vermutlich eine Herdstruktur ist in der früheisenzeitlichen Tellsiedlung von Hazor<sup>241</sup> nördlich des Sees Genezareth (Galiläa) für die Stufe Iron Age IIA nachgewiesen.<sup>242</sup> Die eisenmetallurgischen Funde verteilen sich konzentriert an verschiedenen Orten und in drei aufeinander folgenden Besiedlungsschichten der ehemaligen Stadt. Der chronologische Rahmen dieser Schichten umfasst ungefähr 200 Jahre. Ob die Schlacken die tatsächliche Verarbeitungsmenge der gesamten damaligen früheisenzeitlichen Besiedlung widerspiegeln, lässt sich nicht sagen. Im Vergleich zu der einen Schmiede von Bet Schemesch mit ca. 65 Verarbeitungsschlacken (siehe oben), wäre die hier gefundene Menge doch sehr gering.<sup>243</sup> Eine Eisenverhüttung ist bis jetzt nicht eindeutig nachgewiesen, aber durchaus möglich.<sup>244</sup> In der Siedlung lässt sich im Areal A der Grabung die metallurgische Entwicklung von der mittleren Bronzezeit über die späte Bronzezeit hin zur frühen Eisenzeit – von Bronze zum Eisen – nachvollziehen. Die Grabungsergebnisse legen nahe, dass die Kupfer-, Bronze- und Eisenverarbeitung während der frühen Eisenzeit (Iron Age IIA) durch die gleichen Handwerker ausgeführt wurde.<sup>245</sup>

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Eisenverhüttung für die südliche Levante bis jetzt nicht vor der Phase Iron Age IIA (ca. 980 bis ca. 840/830 BCE) nachgewiesen ist.<sup>246</sup> Die älteste Eisenverhüttung in Tell Hammeh könnte dabei noch am Ende des 10. Jh. v. Chr. liegen (siehe oben). In der Phase Iron Age IIB lässt sich in der südlichen Levante aber ein deutliches Aufkommen von Eisenartefakten belegen, welche die gebräuchlichen Bronzeobjekte der Phase Iron Age IIA offensichtlich zu ersetzen begannen.<sup>247</sup>

Die eisenmetallurgischen Tätigkeiten vom Verhüten bis zum Schmieden erscheinen mit den ältesten be-

kannten Befunden und Funden in der südlichen Levante vollkommen ausgereift gewesen zu sein:

Neither the Beth-Shemesh smithing nor the Hammeh smelting shows any sign of innovation or development of the technology practised. Both sites represent well-established technological processes of a considerable scale and with indications of standardisation. This clearly suggests that iron production and working were known and practised in the region prior [...].<sup>248</sup>

#### 2.2.3 Iberische Halbinsel

Spätestens am Ende des 6. Jh. v. Chr. hatte sich die Eisenmetallurgie weiträumig auf der Iberischen Halbinsel verbreitet und etabliert. Die Diffusion der Eisenmetallurgie soll dabei vor allem mit dem Landesausbau der phönizischen Siedler seit Mitte des 7. Jh. v. Chr. zusammenhängen.<sup>249</sup> „Mit der Präsenz von Phöniziern im Süden der Iberischen Halbinsel, aber auch der Griechen im äußersten Nordosten breitet sich die Eisenmetallurgie dann von den Küsten in das Hinterland aus.“<sup>250</sup> Vermutet wird, dass die Eisenmetallurgie von den lokalen Buntmetallhandwerkern ohne große Probleme übernommen beziehungsweise angeeignet wurde. Die Verarbeitung von Buntmetall und Eisen am gleichen Ort oder sogar im gleichen Ofen (Esse) erscheint daher auch nicht verwunderlich.<sup>251</sup>

An Erklärungsansätzen zur Diffusion der Eisenmetallurgie auf der Iberischen Halbinsel mangelt es nicht. D. P. Mielke und M. Torres Ortiz stellen ein allgemeines Phasenmodell des Technologietransfers zur Diskussion, bei dem auch die Einführung und Verbreitung der schnelldrehenden Töpferscheibe sowie architektonische Neuerungen einbezogen werden. In ihrem vereinfachten dargestellten Schema, wobei explizit auf die eigentliche Komplexität dieses Prozesses hingewiesen wird, unterscheiden sie die präkoloniale Phase von einer Phase permanenter Siedlungen und der dritten Phase des Sied-

240 Veldhuijzen und Rehren 2007, 199.

241 Yahalom-Mack u. a. 2014, 20 Fig. 1.

242 Vgl. Yahalom-Mack u. a. 2014, 32, 38–40, Fig. 10.

243 Yahalom-Mack u. a. 2014, 41.

244 Eliyahu-Behar u. a. 2013, 4320; Yahalom-Mack u. a. 2014, 23, 41.

245 Vgl. Yahalom-Mack u. a. 2014.

246 Zur Chronologie der südlichen Levante vgl. Mazar 2005.

247 Yahalom-Mack u. a. 2014, 19.

248 Veldhuijzen und Rehren 2007, 199.

249 Mielke und Torres Ortiz 2012, 275–276.

250 Mielke und Torres Ortiz 2012, 275.

251 Niemeyer und Bahnmann 1988, 171; Ruiz Zapatero, Fernández-Götz und Álvarez-Sanchís 2012, 160.

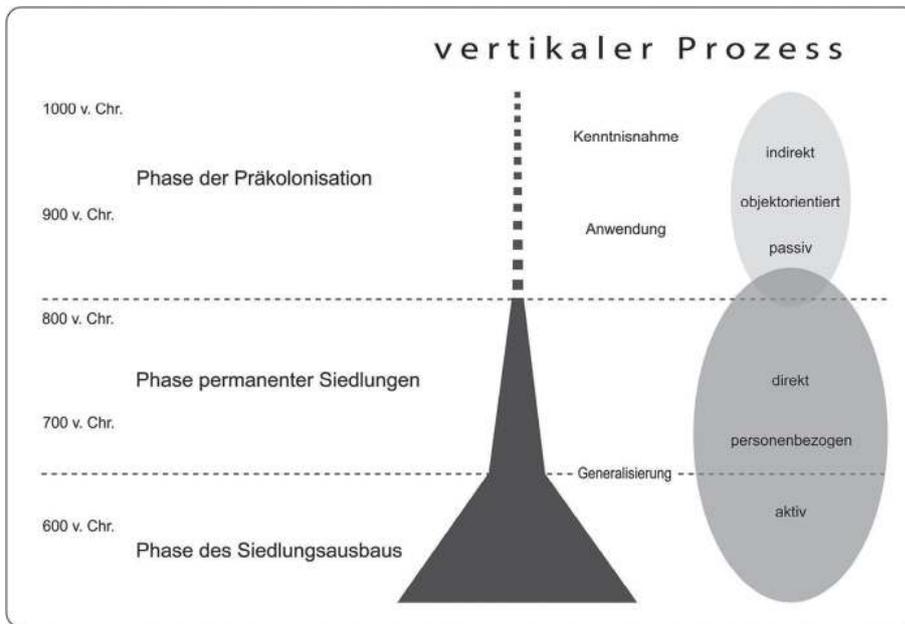


Abb. 32 Schema zum Technologietransfer im Rahmen der phönizischen Kontakte auf der iberischen Halbinsel.

Time	Iron metallurgy phases	Metal volumen	Meaning / Use
1300 1200	Iron introductory phase and first local iron metalworking		Symbolic and ritual
1000 900			
600 500	Growing iron metallurgy		Ornaments, tools, weapons <b>TECHNOLOGY</b> ?
400 300 BC	Mass iron production		

Abb. 33 Schema zur Entwicklung der Eisenmetallurgie auf der iberischen Halbinsel.

lungsausbaus (Abb. 32). Diese Phasen spiegeln im weiteren Sinne die Intensität der phönizischen Kontakte und damit die historische Entwicklung auf der Iberischen Halbinsel wider.<sup>252</sup>

Der eigentliche Technologietransfer wird dabei als

ein vertikaler Prozess gesehen, bei dem das Wissen zur Eisenmetallurgie von ‚den Phöniziern‘ auf die lokale Bevölkerung übertragen wird.<sup>253</sup> Für die präkoloniale Phase lässt sich zwar die Nutzung von Eisenobjekten eindeutig nachweisen, eine Eisenverhüttung und -verarbeitung

252 Mielke und Torres Ortiz 2012, 279–280.

253 Mielke und Torres Ortiz 2012, 280.

aber nicht. Eine Produktion der Objekte auf der Iberischen Halbinsel wird jedoch nicht kategorisch ausgeschlossen. Die anzunehmende präkoloniale Eisenmetallurgie, zumindest in Form der Eisenverarbeitung, wird dabei auf ältere Kontakte zum Beispiel in den mediterranen Raum zurückgeführt.<sup>254</sup> Befunde zur Eisenproduktion liegen erst für die koloniale Phase aus den phönizischen Küstensiedlungen vor. Von dort aus soll sie sich dann relativ schnell in das Landesinnere verbreitet haben.<sup>255</sup>

Da für die älteste Phase Befunde und Funde der Eisenmetallurgie insgesamt fehlen, könnte vielleicht von einer eher abstrakten Ebene der Kenntnisnahme gesprochen werden, in der zum Teil das Wissen um die neue Technologie vorhanden war, aber zu keiner zielgerichteten Anwendung führte. Solches Wissen könnte über die entsprechenden Objekte indirekt und über dritte Personen, also Menschen (vor allem Händler), die auch selbst nichts mit der Produktion zu tun hatten, weitergegeben worden sein. Das Wissen wurde aber nicht aktiv umgesetzt, sondern vielmehr passiv aufgenommen. In der zweiten Phase scheint dagegen eine direkte Wissensvermittlung stattgefunden zu haben, die eine aktive Umsetzung zur Folge hatte, wie die eisenmetallurgischen Befunde und Funde aus den phönizischen und einheimischen Siedlungen zeigen. In beiden Phasen sei die Vermittlung des Wissens beziehungsweise der Technologietransfer insgesamt auf Grundlage sozial höherstehender Personen oder Gruppen verlaufen.<sup>256</sup>

Den Bedeutungskontext der Eisenobjekte beziehen auch G. Ruiz Zapatero u. a. in ihrem Modell der eisenmetallurgischen Entwicklung mit ein. In der Einführungsphase treten einzelne Eisenobjekte auf, deren Härtegrad der Bronze zum Teil nichts entgegen zu setzen hat.<sup>257</sup> Die Artefakte erscheinen im Kontext der sozialen Eliten, wo sie in rituelle Praktiken eingebunden waren und auch als Prestigeobjekte fungieren. Eine geringe Eisenverarbeitung existierte dabei analog zur Bronzeme-

tallurgie. In der letzten Phase, die dem weiteren phönizischen Siedlungsausbau entspricht, hat sich die Technologie der Eisenmetallurgie dann auch weiträumig durchgesetzt. Die Objektvielfalt nahm zu, erfasste mehr Lebensbereiche und gipfelte schließlich in einer umfangreichen Produktion im Laufe der zweiten Hälfte des 1. Jahrtausends v. Chr. (Abb. 33).<sup>258</sup>

Wie schon erwähnt war die Diffusion der Eisenmetallurgie (und weiterer Innovationen) auf der Iberischen Halbinsel kein losgelöster Prozess, sondern eingebunden in eine kulturhistorische Entwicklung der Aneignung von technologischen und auch kulturellen Elementen aus dem Bereich der Phönizier, für die das forschungsgeschichtliche Konzept der „Orientalisierung“<sup>259</sup> als übergeordneter Begriff steht. Die Problematik liegt jedoch in der technologischen Nachvollziehbarkeit der grundlegenden Eisenverhüttung. Eisenschlacken werden zwar erwähnt, die mit einer möglichen Verhüttung in Zusammenhang stehen könnten, doch fehlen eindeutige morphologische Ansprachen der Schlacken und chemische Untersuchungen, die eine Verhüttung auch eindeutig belegen würden.<sup>260</sup>

Neueste Untersuchungen an Schlacken aus drei phönizischen Siedlungen der südiberischen Küste zeigen die Schwierigkeiten, die sich durch die damalige Nutzung von polymetallischen Erzen für die archäometallurgische Analyse ergeben können. Es erscheint dabei gar nicht so klar zu sein, ob es sich nun um Schlacken einer Kupferverhüttung oder einer intentionalen Eisenverhüttung handelt.<sup>261</sup> Für M. Renzi u. a. sind diese Schlacken aber ohne Zweifel Reste einer Eisenproduktion aus einem direkten Reduktionsverfahren. Dies sollte auch ein Experiment belegen, bei dem in einem Rennofen mit Schlackengrube eisenreiches Hämatit, welches nicht aus dem Umfeld der phönizischen Siedlungen stammt, geschmolzen wurde.<sup>262</sup> Anzumerken ist hier noch neben der anderen Ressourcenbasis, dass das Ergebnis des Experiments zwar ähnliche Strukturen und

254 Ruiz Zapatero, Fernández-Götz und Álvarez-Sanchís 2012, 150–154; Mielke und Torres Ortiz 2012, 271–274.

255 Ruiz Zapatero, Fernández-Götz und Álvarez-Sanchís 2012, 154–157; Mielke und Torres Ortiz 2012, 274–275, Abb. 7.

256 Mielke und Torres Ortiz 2012, 279–281.

257 Renzi u. a. 2013, 179.

258 Ruiz Zapatero, Fernández-Götz und Álvarez-Sanchís 2012, 160; Mielke und Torres Ortiz 2012, 280–281; Renzi u. a. 2013, 180–181.

259 Mielke und Torres Ortiz 2012, 281. Zur Begriffsgeschichte und zum

Konzept der ‚Orientalisierung‘ im archäologischen Kontext vgl. Gunter 2014 und insgesamt Riva und Vella 2006.

260 Ruiz Zapatero, Fernández-Götz und Álvarez-Sanchís 2012, 159–160; Mielke und Torres Ortiz 2012, 274. Zu Befunden und Funden der Eisenverarbeitung des späten 7. Jh. v. Chr. siehe Niemeyer und Bahnmann 1988.

261 Renzi u. a. 2013, 182–184.

262 Vgl. Renzi u. a. 2013, 185–186.

chemische Komposition aufweist wie einige prähistorische Schlacken, dennoch fehlt völlig der Nachweis, dass damit auch schmiedbares Eisen beziehungsweise eine Luppe entstehen kann, was eine Eisenverhüttung als Ergebnis haben sollte. M. Renzi u. a. schlussfolgern auf Basis der (fehlenden) Befunde, Funde und ihrer eigenen Experimente:

So far, when comparing iron pyrotechnology during the early iron age in the Western world with the siderurgical evidence documented in the ancient near east – at tell Hammeh for example – the absence of furnaces and tap slags at the Phoenician settlements of the Iberian Peninsula seems to suggest a less advanced technological level for processing iron or, at least, a different kind of metallurgical process or furnace used.<sup>263</sup>

#### 2.2.4 Deutschland

##### *Nordschwarzwald (Neuenbürg)*

Nach intensiven Prospektionen wurden im ‚Grösseltal‘ bei Neuenbürg (Abb. 34) im Nordschwarzwald (Baden-Württemberg) mehrere Rennöfen eines Verhüttungsplatzes vom Ende der Hallstattzeit und der frühen Latènezeit (Lt A) freigelegt. Mit absoluter Sicherheit ist eine Eisenverhüttung nach Ausweis der Keramikfunde und der <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohle spätestens für das frühe 5. Jh. v. Chr. nachgewiesen.<sup>264</sup> Verhüttet wurde Brauneisenstein, der durch Bergbau gewonnen wurde. Die Eisenproduktion endet noch abrupt innerhalb der frühen Latènezeit wie auch die Siedlung auf dem Neuenbürger Schlossberg.<sup>265</sup> Im weiteren Umfeld der Siedlung wurden mehr als 80 Verhüttungsplätze festgestellt (Abb. 35), sodass hier insgesamt ein bedeutendes Montan- und Verhüttungsrevier mit offensichtlich überregionaler Bedeutung bestand. Darauf weisen wohl auch die Höhensiedlungen in dieser Region hin.<sup>266</sup>

Bei den Rennöfen handelt es sich um verschiedenen große langovale Kuppelkonstruktionen (Abb. 36). Die Wände waren zum Teil mit Sandsteinplatten verstärkt, die im Brennraum mit Lehm verputzt wurden. Eine Ofenbasis zeigt auch eine Auslegung mit Steinplatten. Pfostenspuren verweisen auf Überdachungen einiger Öfen und von anderen Arbeitsbereichen. Dazu zählen Anlagen zur Erzaufbereitung und Luppenbearbeitung. Holzkohlelager sind ebenfalls nachgewiesen. Zu den eisenmetallurgischen Funden gehören Luppen, Schlacken, Ofenwandungsfragmente (auch mit Düsenansatz), Pochsteine und Eisenerze.<sup>267</sup>

Eine von G. Gassmann u. a. zur Herkunft der Eisenverhüttungstechnologie im Schwarzwald

favorisierte Möglichkeit wäre ein direkter Transfer aus dem mediterranen Raum, vergleichbar z. B. der Vermittlung der Töpferscheibe, die in den selben Zeitraum fällt. [Denn] es gibt durchaus Hinweise, dass auf dem Haupthandelsweg Rhône-Rhein nicht nur Luxusgüter in das frühkeltische Mitteleuropa gelangten, sondern auch technische Kenntnisse.<sup>268</sup>

Besonders wird dabei auch auf eine Verbindung mit der iberischen Halbinsel aufmerksam gemacht, die sich durch charakteristische Pochsteine abzeichnen soll, welche während der Grabungen in Neuenbürg-Waldrennach zu Tage kamen aber auch in Gräbern des späthallstattzeitlichen Großgrabhügels vom Magdalenenberg bei Villingen-Schwenningen auftreten. Des Weiteren wurde dort auch ein iberischer Gürtelhaken gefunden.<sup>269</sup> Pochsteine können aber schwerlich als Indikator für bestimmte Verbindungen betrachtet werden, da diese auch schon immer in Mitteleuropa in der Kupfermetallurgie verwendet wurden.<sup>270</sup>

G. Gassmann hat anhand der formalen Gestaltung von späthallstatt- und frühlatènezeitlichen Kuppelrennöfen aus Baden-Württemberg auch spekuliert, ob sich

263 Renzi u. a. 2013, 185. Vor allem der fehlende Nachweis für typische Fließschlacken auf der Iberischen Halbinsel bis zur römischen Zeit ist auffällig.

264 Gassmann 2005; Gassmann 2012.

265 Gassmann und Wieland 2014, 167.

266 Vgl. Gassmann, Rösch und Wieland 2006; Gassmann und Wieland 2014, 164–165.

267 Gassmann und Wieland 2008b; Gassmann und Wieland 2010; Gassmann, Matthes und Wieland 2011; Gassmann und Wieland 2013.

268 Gassmann, Rösch und Wieland 2006, 297.

269 Gassmann, Rösch und Wieland 2006, 297–298; Gassmann und Wieland 2008a, 141.

270 Siehe zum Beispiel Staudt u. a. 2015, 11; Kuijpers 2008, 102–103.

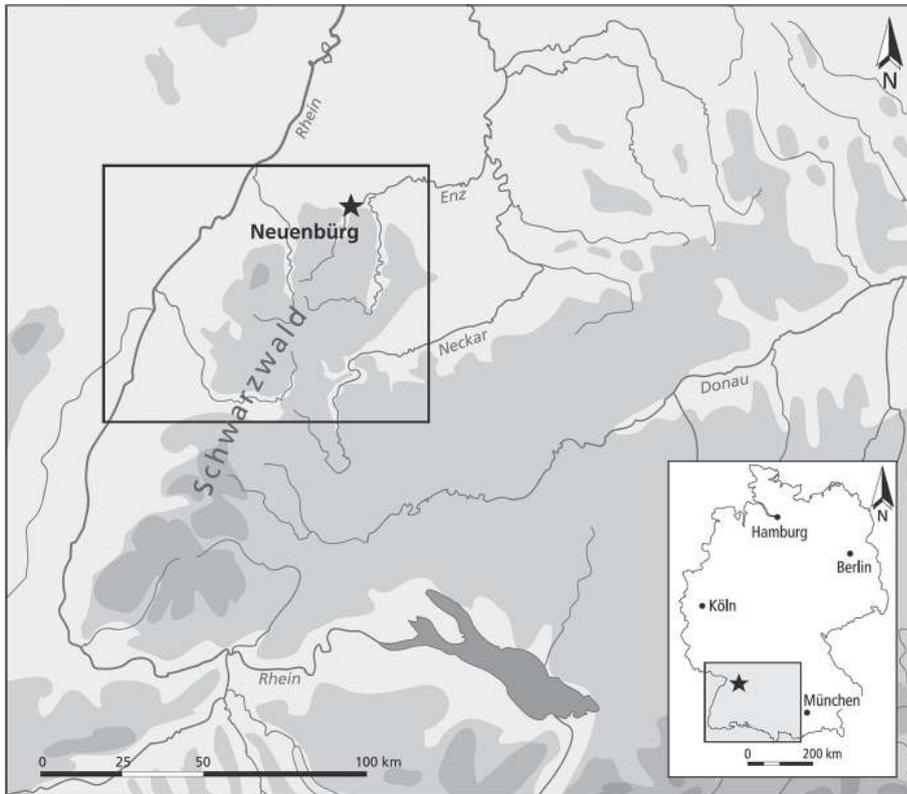


Abb. 34 Lage von Neuenburg am Rande des Nordschwarzwaldes.

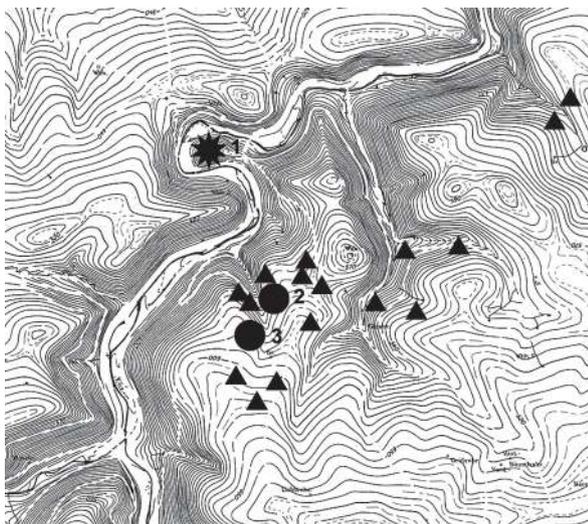


Abb. 35 Lage der bislang festgestellten frühkeltischen Verhüttungsplätze (Dreiecke) und der Grabungsplätze um Neuenburg-Waldrenn nach. Stern: Schlossberg von Neuenbürg (1); Kreise: Herrlesbusch (2), Schnaizteich (3).

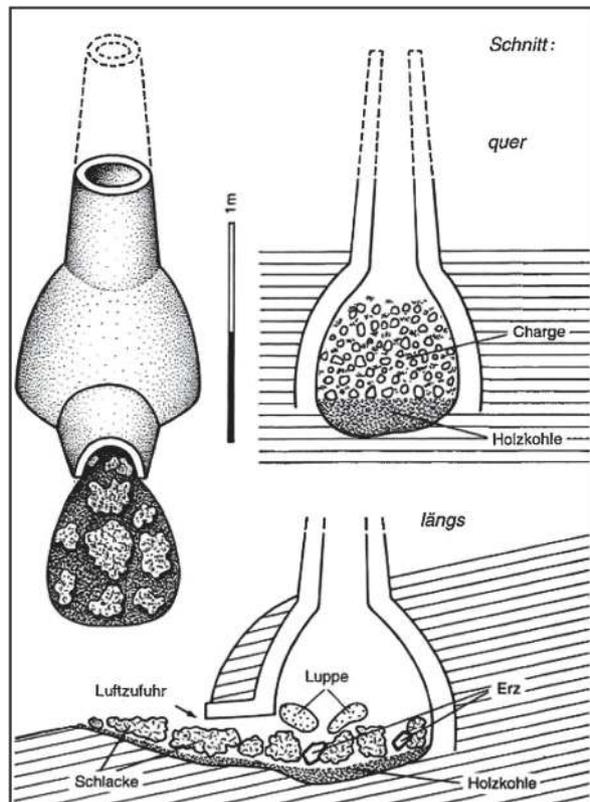


Abb. 36 Rekonstruktion eines Kuppelofens mit Vorgrube und aufgesetztem Ofenschacht.

diese vielleicht aus anderen Zweigen der Pyrotechnologie entwickelt haben könnten. So kämen etwa Töpfer- und Backöfen als formale Vorläufer beziehungsweise Ideengeber in Frage.<sup>271</sup>

Es ist nun tatsächlich so, dass die frühesten Töpferöfen erst am Ende der Stufe Ha D fassbar werden (Abb. 37)<sup>272</sup> und damit relativ zeitgleich mit dem Auftreten von Kuppelrennöfen nördlich der Alpen sind, ebenso wie die Töpferscheibe. Die frühen Töpferöfen sind meist nur im unteren Bereich erhalten. Es lassen sich aber auch kuppelförmig gestaltete Brennräume rekonstruieren.<sup>273</sup> Hier könnte also durchaus die schon in Kapitel 2.1.5 erwähnte Analogiebildung im Bereich von Innovationen greifen.

### Siegerland

Etwas jünger als die Eisenverhüttung im Schwarzwald ist die Eisenproduktion im Siegerland<sup>274</sup> (Abb. 38), die schon eine lange Forschungsgeschichte aufweist.<sup>275</sup> Den Beginn der regionalen Eisenmetallurgie möchte man nicht vor dem 5. Jh. v. Chr. ansetzen. Die Eisenverhüttung in der Region endete im 1. Jh. v. Chr.<sup>276</sup>

Im Siegerland wurden wie im Schwarzwald Kuppelrennöfen verwendet und durch Bergbau gewonnene Eisenerze wie Hämatite und Limonite verhüttet.<sup>277</sup> Die nachgewiesenen Rennöfen sind zwar auch Kuppelöfen, aber diese unterscheiden sich von denen im Schwarzwald durch ihre Größe<sup>278</sup> und dem Fehlen einer Vorgrubbe. Die Rennöfen vom Siegerländer Typ zeichnen sich aber „vor allem durch ihren kuppelförmigen Aufbau aus Lehm und flachen Steinen aus“.<sup>279</sup> Den in die Hangböschung eingetieften Rennöfen war ein sogenannter Windkanal – meist mit Lehm und Steinen ausgekleidet – vorgelagert und stets hangabwärts gerichtet (Abb. 39 und 40).<sup>280</sup> Ob es sich tatsächlich um einen Kanal handelt, der primär zur Belüftung während des Verhüttungsprozesses diente und dabei offen stand, erscheint mir aber sehr fraglich.

Als grundlegend für die Herausbildung des Verhüttungszentrums mit einer Überproduktion gelten der ein-

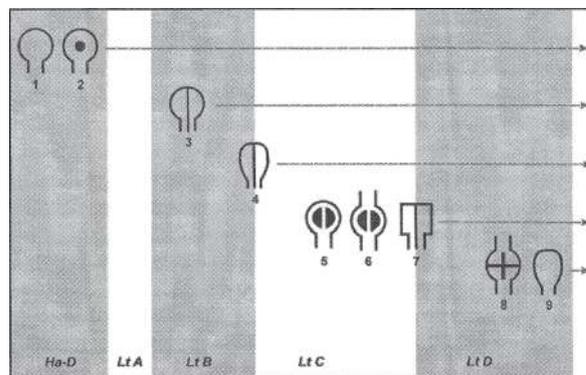


Abb. 37 Schema zur Entwicklung der Grundrisse vertikaler Zweikammer-Töpferöfen zwischen Ha D und Lt D in Mitteleuropa. 1: Ofen ohne Lochtennenstütze; 2: Ofen mit säulenartiger Tennestütze; 3: Anlage mit Ofenzunge im runden Brennraum; 4: Anlage mit Ofenzunge und birnenförmigem Brennraum; 5: Brennraum mit ringförmigem Kanal; 6: Brennraum mit ringförmigem Kanal und gegenüberliegenden Schüröffnungen; 7: Ofen mit quadratischem Brennraum; 8: Ofen mit geteiltem Brennraum und gegenüberliegenden Schüröffnungen; 9: Birnenförmiger Brennraum ohne Tennestütze.

fache obertägige Abbau von Eisenerzen, die Qualität der Erze (FeO- und MnO-Gehalt) und auch der Waldbestand.<sup>281</sup> Diese natürlichen Faktoren „haben den Standort des Siegerlandes als Eisenproduktionszentrum – im Gegensatz zu den Nachbargebieten – vermutlich begünstigt“.<sup>282</sup>

Angesichts der unsicheren Versorgung in einer Mittelgebirgszone wie dem Siegerland und dem eher spärlichen Nachweis von größeren gut ausgebauten Siedlungen neben den bekannten „Weilern“,<sup>283</sup> wurde ein vorläufiges und nur annäherndes Modell der eisenzeitlichen Wirtschaftsstruktur für die Region erstellt (Abb. 41). In diesem Modell wird davon ausgegangen, dass die Verhüttungsareale wahrscheinlich nur saisonal betrieben wurden und die Versorgung mit Lebensmitteln vor allem durch die Nachbarregionen erfolgte, die wiederum ein Teil des produzierten Eisens im Tausch erhalten haben könnten. Der Austausch mit Eisen könnte wohl eine der wesentlichen Voraussetzungen für die enge kulturelle Verflechtung der verschiedenen

271 Gassmann 2005, 80.

272 Vgl. Zeiler 2009.

273 Zeiler 2009, 269–270.

274 Vgl. Stöllner 2010; Garner, Golze und Zeiler 2014, 88.

275 Vgl. Garner 2010, 11–14, 70–74.

276 Stöllner 2010, 124.

277 Garner 2010, 90; Stöllner 2010, 103–104.

278 Vgl. Garner 2010, 68–84.

279 Garner 2010, 70.

280 Garner 2010, 70.

281 Garner 2010, 90.

282 Garner 2010, 90.

283 Nachgewiesen sind eine Vielzahl in den Hang gegrabene sogenannte Siedlungspodien mit Pfostenbauten, die günstig liegen in Bezug auf das Wetter und die Erreichbarkeit über Wege (Stöllner 2010, 212–214).

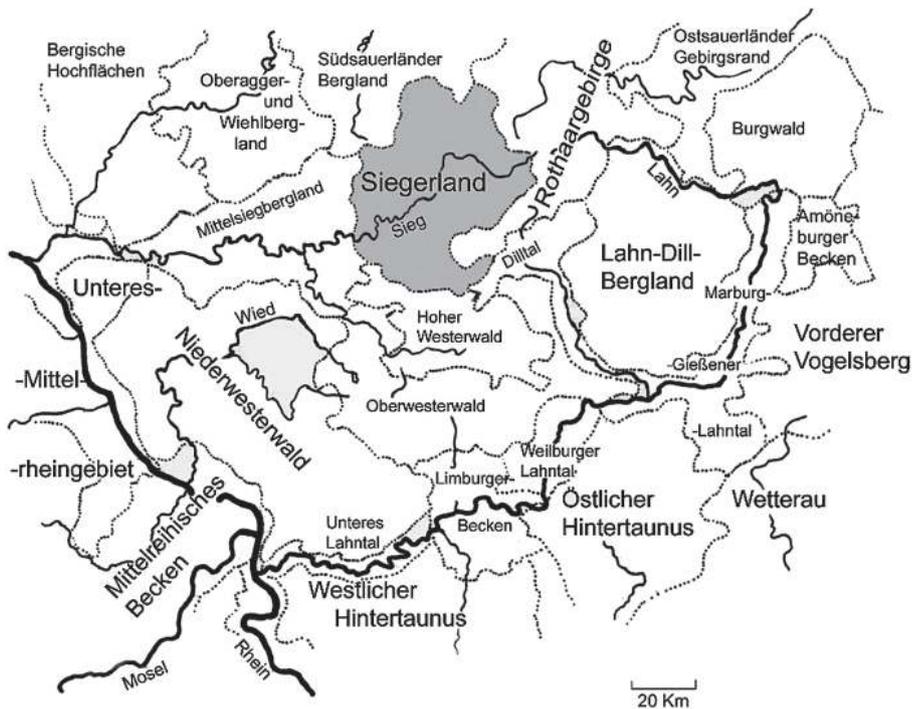


Abb. 38 Geographische Lage des Siegerlandes.

umliegenden Region sein. Die Stellung des Siegerlandes als überregionales Eisenproduktionszentrum der Latènezeit dürfte auch mit einer Spezialisierung der dort Tätigkeiten Gruppen in Zusammenhang stehen, so die Annahme.<sup>284</sup>

Der Beginn und die Intensivierung der Eisenwirtschaft wurde oftmals mit den Kolonisationsvorgängen rund um die Erschließung der höheren Mittelgebirgslagen verbunden, wie sie vor allem im 3. und 2. Jh. nochmals an Intensität zunahm. In dieser Zeit wird man auch die Blütezeit der Siegerländer Eisenindustrie annehmen müssen, eine Zeit, als sich der Wirtschaftskreislauf rund um das Eisen endgültig etabliert haben dürfte.<sup>285</sup>

#### *Brandenburg (Teltow/Luckau-Calauer-Becken)*

Besonders durch Arbeiten von M. Brumlich, angestoßen von M. Meyer,<sup>286</sup> konnten entscheidende Fortschritte in

der Erforschung und im Nachweis der Eisenverhüttung während der vorrömischen Eisenzeit nördlich der Mittelgebirgszone im heutigen Brandenburg erzielt werden (Abb. 42).<sup>287</sup>

Von der Grundmoränenhochfläche Teltow südlich von Berlin waren Fundstellen mit Eisenschlacken und Keramik der Jastorfkultur bekannt. Die Ergebnisse von Sondagegrabungen und der Freilegung größerer Areale konnte die Eisenverhüttung für die jüngere vorrömische Eisenzeit bestätigen.

Von der Fundstelle Glienicke 14 – mit einer wohl ca. 300-jährigen Besiedlung (Lt B1–D1) – stammen sekundär verlagerte Eisenschlacken aus fast dreißig Befunden.<sup>288</sup> Es konnten Verhüttungs- und Verarbeitungsschlacken, Reste von Ofenschächten sowie Essesteine und Hammerschlag festgestellt werden. Höchst bemerkenswert ist die Tatsache, dass hier zum ersten Mal ein Typ von Rennöfen mit Schlackengrube fassbar wird, bei dem die Ofengrube mit größeren Steinen eingefasst wurde. Die lokale Eisenverhüttung liegt nach Ausweis der <sup>14</sup>C-Daten im Zeitraum zwischen dem 4. bis 2. Jh. v. Chr.<sup>289</sup>

284 Stöllner 2010, 124.

285 Stöllner 2010, 125.

286 Meyer 2001a; Meyer 2001b; Meyer, Wulf u. a. 2004.

287 Brumlich und Meyer 2004; Brumlich 2006; Brumlich 2010; Brum-

lich, Meyer und Lychatz 2012.

288 Vgl. Brumlich, Meyer und Lychatz 2012.

289 Brumlich 2010, 75–82.

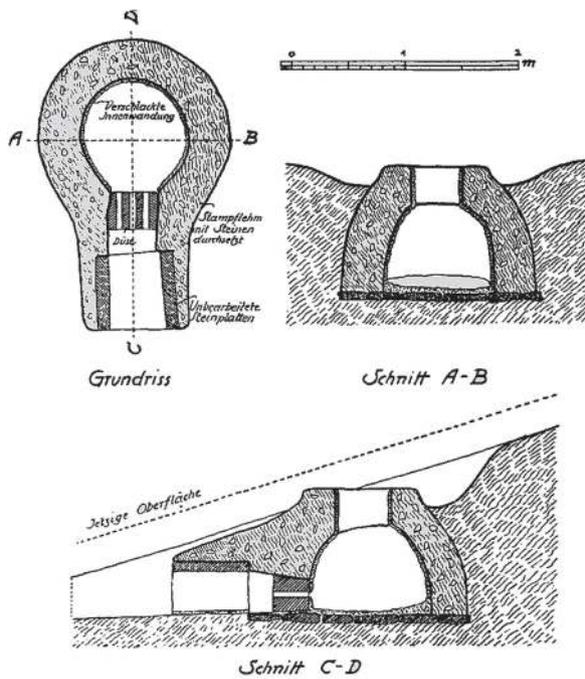


Abb. 39 Kuppelrennofen vom Siegerländer Typ der Fundstelle Achenbach ‚Engsbach‘ in einer perspektivischen Rekonstruktionszeichnung von 1935.



Abb. 40 Rekonstruktion eines Rennofens vom Siegerländer Typ.

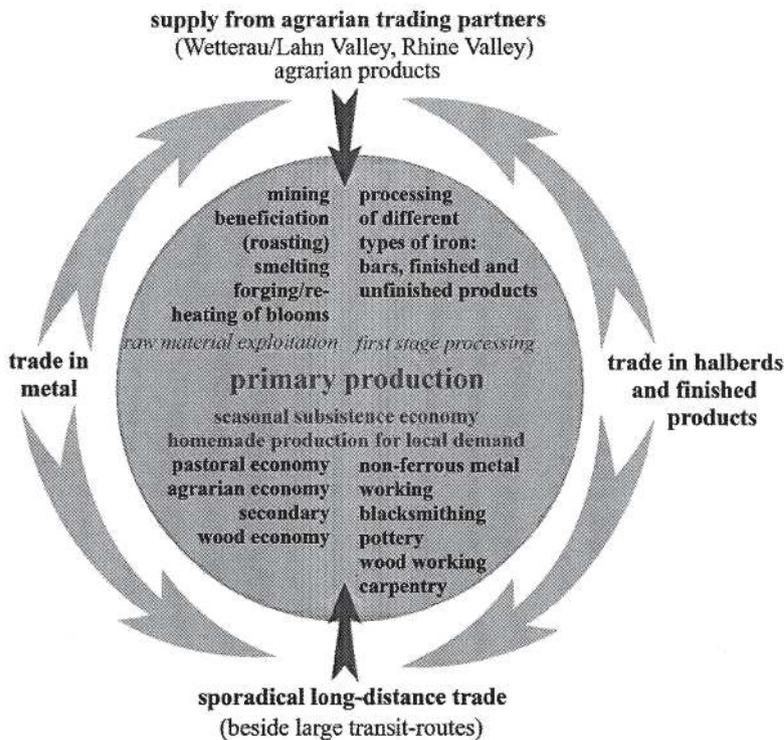


Abb. 41 Modell der eisenzeitlichen Ökonomie im Siegerland nach Th. Stöllner.

Die Siedlung Waltersdorf 15 liegt am östlichen Rand des Teltow. Es handelt sich bei den hier geborgenen Funden um kleinere Bruchstücke von Schlacken und Reste vom Ofenschacht, der eine organische Magerung besaß und Düsenöffnungen. Deutlich erkennbar sind die typischen Fließstrukturen, Abdrücke von Halmen und Holzkohlen sowie teilweise Anhaftungen von Brandlehm an den Schlackenfragmenten. Daneben fanden sich auch noch wenige Brocken von Raseneisenerz. Eine Raseneisenerzlagerstätte konnte in Nähe zur Siedlung nachgewiesen werden. Die Datierung der Verhüttungsfunde weist in die frühe Latènezeit (Lt B<sub>2</sub>-C<sub>1</sub>).<sup>290</sup>

Zu den Verhüttungsresten der Fundstelle Schenkendorf 14 zählen Schlackenklötze und -fragmente sowie Ofenschachtfragmente zum Teil mit Düsenöffnungen. An den Schlacken fanden sich auch Abdrücke von Halmen aus der Füllung der Ofengrube. Verarbeitungsschlacken konnten ebenfalls festgestellt werden. Die Datierung durch Holzkohle aus einem Schlackenklötz belegt eine Verhüttung zwischen dem 4. bis 3. Jh. v. Chr.<sup>291</sup>

Das besondere an den Verhüttungsbefunden vom Teltow beziehungsweise der Fundstelle Glienick ist nicht nur deren frühe Datierung, sondern auch die technische Konstruktion selbst. Es handelt sich um freistehende Schachtöfen – definiert als Typ Glienick – mit vorgelagerter Arbeitsgrube und einem Steinrahmen an der Schlackengrube (Abb. 43–44). Die Rennöfen wurden mehrfach verwendet, das heißt die Schlackengruben wurden jeweils ausgeräumt und für eine neue Verhüttung präpariert. Dies belegen Spuren an den Öfen als auch die vielen Schlackenklötze im Bereich der Siedlungsbefunde.<sup>292</sup> Bei den Arbeiten an der Fundstelle Glienick wurden ca. 12 000 kg Verhüttungsschlacken festgestellt. Die Gesamtproduktion im weiteren Umfeld wird aber auf mindestens 24 000 kg Verhüttungsschlacken geschätzt.<sup>293</sup> Die daraus (idealtypisch) errechnete Masse an produzierbaren Eisenobjekten liegt bei 1250 kg.<sup>294</sup> Eine Vorratsproduktion wird bei einer modellhaften Verhüttung mit einer Ofenreise aller fünf Jahre im Laufe der 300-jährigen Besiedlung angenommen.<sup>295</sup>

Die Organisation der Eisenverhüttung auf dem Tel-

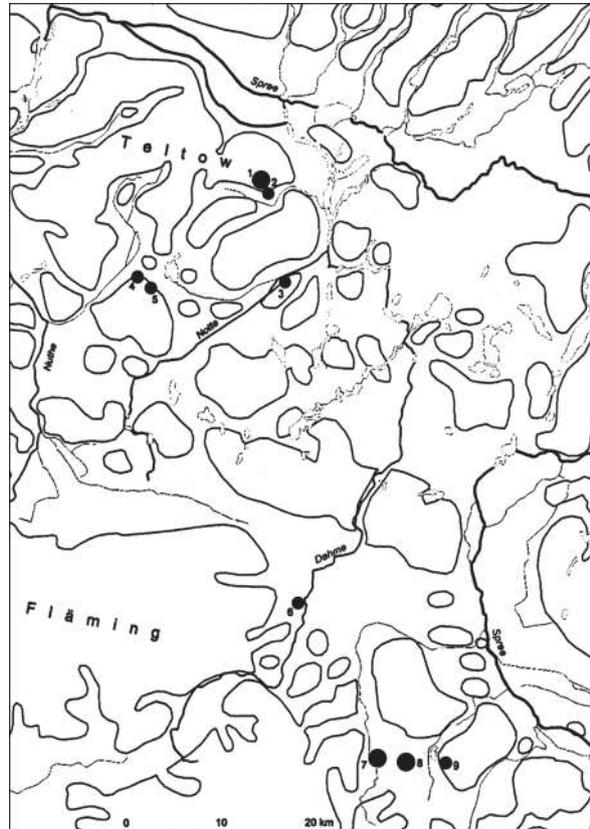


Abb. 42 Fundstellen mit Eisenverhüttung der vorrömischen Eisenzeit. Große Symbole: Ha D/Lt A. 1: Waltersdorf 11; 2: Waltersdorf 15; 3: Schenkendorf 4; 4: Groß Schulzendorf 5; 5: Glienick 14; 6: Golßen 12; 7: Riedebeck 10; 8: Görlsdorf 9–11; 9: Tornow-Lütjenberg.

tow bringt M. Brumlich mit nicht hoch spezialisierten Wanderhandwerkern in Verbindung, die in der Region lebten, dort saisonal agierten und ansonsten ebenfalls einer bäuerlichen Lebensweise nachgingen. Für die Durchführung der Eisenverhüttung hätten die mobilen Handwerker möglicherweise einen Teil (Überschuss) des produzierten Eisens behalten dürfen.<sup>296</sup>

Eine großflächige Eisenschlackenstreuung wurde 2003 bei Grabungen auf drei Fundplätzen bei Görlsdorf am nordwestlichen Rand des ehemaligen Tagebaus von Schlabendorf-Süd in der Niederlausitz festgestellt. Diese Metallurgiereste wurden vorläufig als Spuren einer älterkaiserzeitlichen Verhüttung angesprochen.<sup>297</sup>

290 Brumlich 2010, 68–75.

291 Brumlich 2010, 66–67.

292 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 448–453.

293 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 461 Anm. 75; 468.

294 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 463.

295 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 462.

296 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 462–464.

297 Vgl. Brumlich 2013.

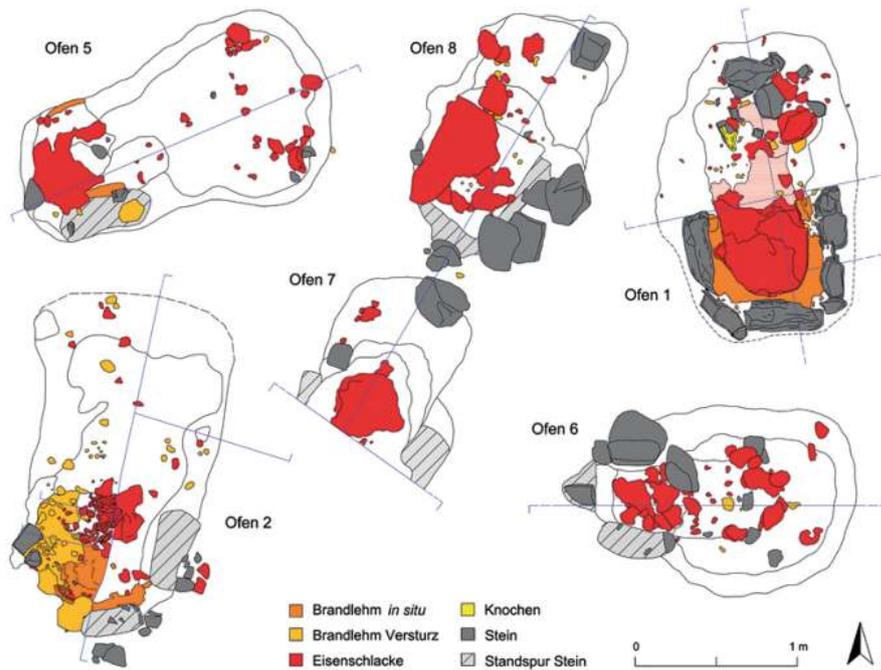


Abb. 43 Glienick, Fdst. 14. Zusammenstellung der Plana von sechs Rennöfen des Typs Glienick.

Bei der später vorgenommenen Auswertung der Grabungen ergaben sich aber ganz neue Einsichten. Die neue relativchronologische Einordnung durch M. Brumlich in die ältere vorrömische Eisenzeit konnte auch durch  $^{14}\text{C}$ -Daten von Holzkohlen aus den Schlacken bestätigt werden. Aufgrund der im Hallstattplateau liegenden Daten, ergibt sich eine Eisenverhüttung mit Rennöfen, die spätestens ab dem 5. Jh. v. Chr. stattgefunden haben muss. Die Schlackengruben wurden auch hier nach dem Verhüttungsprozess für eine weitere Nutzung ausgeräumt. Neben Verhüttungsschlacken fanden sich auch typische Verarbeitungsschlacken. Die Grundlage zur Verhüttung bildeten Raseneisenerze. Die weiteren Befunde sprechen im Grunde für eine typische Siedlung, in der neben Eisenverhüttung und -verarbeitung auch noch gleichzeitig eine Bronzeverarbeitung stattfand.<sup>298</sup>

Nicht weit entfernt von den Fundstellen bei Görldorf liegt westlich der Siedlungsplatz Riedebeck 10. Mit diesem konnte aufgrund von Keramik und  $^{14}\text{C}$ -Daten ebenfalls eine Eisenproduktion der älteren vorrömischen Eisenzeit nachgewiesen werden, die wahrscheinlich parallel zu den Aktivitäten bei Görldorf lief.<sup>299</sup>

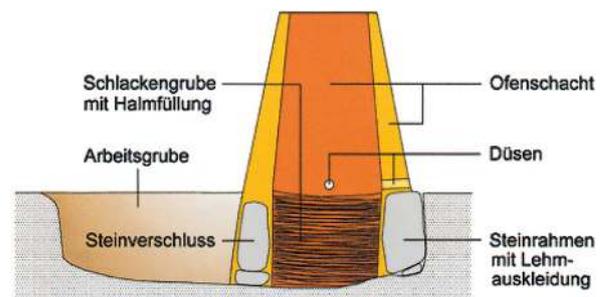


Abb. 44 Rekonstruktion eines Rennofens vom Typ Glienick im Profil vor der Verhüttung.

Die genutzte Technik der Eisenverhüttung im Luckau-Calauer Becken weist dabei deutliche Parallelen zu den Befunden vom Teltow auf (siehe oben). Dass hier ebenfalls Rennöfen vom Typ Glienick verwendet wurden, kann als gesichert gelten.<sup>300</sup> „Der Technologietransfer hat wahrscheinlich im Zuge einer Migration von Trägern der Jastorfkultur aus dem Teltow in Richtung Südosten stattgefunden“ vermutet M. Brumlich.<sup>301</sup> Der Rennofentyp ‚Glienick‘ hat bis jetzt auch keine zeitgleiche oder ältere Entsprechung außerhalb des Teltow und

298 Brumlich 2013, 149–153.

299 Brumlich 2013, 153.

300 Brumlich, Lychatz u. a. 2017.

301 Brumlich, Lychatz u. a. 2017.

des Luckau-Calauer Beckens.<sup>302</sup>

Deutlich wird in Abbildung 45 wie sich die neuesten Forschungen zur Eisenproduktion auf dem Teltow und im Luckau-Calauer Becken auf die Erkenntnis und die Annahmen zur Einführung der Eisenverhüttung im norddeutschen Raum und Südsandinavien auswirken. Der Diffusionsprozess und die damit verbundene Etablierung der Eisenverhüttung zumindest für Brandenburg wird chronologisch weit zurücksetzt und auch der Verhüttungsprozess erscheint schon als völlig ausgereift:

Die Technologie war, wie die ergrabenen Rennöfen und die metallurgischen Analysen zeigen, bereits in der Frühlatènezeit voll entwickelt und das Verhüttungsverfahren wurde ebenso wie die Weiterverarbeitung des erzeugten Eisens routiniert beherrscht. Eine Experimentierphase ist hier nicht zu erkennen.<sup>303</sup>

#### 2.2.5 Dänemark

Eine frühe Eisenverhüttung wird auch für Dänemark angenommen, die schon am Beginn der dortigen Eisenzeit zwischen 500 bis 400 v. Chr. stattgefunden haben soll.<sup>304</sup>

##### *Seeland*

Die älteste Eisenverhüttung auf der größten Ostseeinsel Seeland soll in Periode I der vorrömischen Eisenzeit (500–400 v. Chr.) stattgefunden haben. In einer Grube der westlich von Kopenhagen gelegenen Siedlung bei Store Holmegård wurden zusammen mit Keramik dieser Periode Verhüttungs- sowie Verarbeitungsschlacken gefunden. Die Verhüttungsschlacken sollen vermutlich von einem kleineren Rennofen stammen, dessen Form nicht bekannt ist.<sup>305</sup> Die Grube wurde durch Messung der Thermolumineszenz auf  $560 \pm 150$  v. Chr. datiert.<sup>306</sup>

In der ganzen Umgebung ist nur eine weitere Fundstelle bekannt, die ebenfalls in die Periode I der vorrömischen Eisenzeit datiert wird und von der angenommen wird, dass diese auch im Besiedlungskontext mit Store

Holmegård stand. Diese nicht weit entfernte Fundstelle bei Lille Holmegård zeichnet sich durch verschiedene Hausbefunde und Reste von Schmiedetätigkeit aus. Durch Thermolumineszenz ergibt sich für die Fundstelle ein Datierungszeitraum von  $505-450 \pm 150$  v. Chr.<sup>307</sup> Es sei darauf hingewiesen, dass an beiden Fundorten auch eine größere Zahl von wesentlich jüngeren Befunden zum Beispiel aus der römischen Kaiserzeit auftreten.<sup>308</sup>

In Bezug auf detaillierte Untersuchungen der Verhüttungsschlacken von Store Holmegård kommt A. B. Matthissen zur Schlussfolgerung, „that it seems not to be the result of an iron-smelting experiment but rather the product of a well-established production facility“.<sup>309</sup>

##### *Mitteljütland*

2007 konnten im Rahmen einer größeren Datierungsreihe Holzkohlen von 13 Rennöfen aus der Umgebung von Herning (Mitteljütland) durch die Radiokarbonmethode datiert werden.

Die frühesten Daten aus den Rennöfen der Siedlungen von Koustrup, Elia, Guldborgevej und Sverigesvej liegen im Hallstattplateau, was deren genauere zeitliche Einordnung schwierig macht. Vergessen werden sollte auch nicht der Altholz- oder Kernholzeffekt bei der Betrachtung solch früher Daten besonders, wenn Eichenholz vorliegt wie bei den hier angeführten Proben.<sup>310</sup> In dem Datierungsprojekt wurde daher auch versucht, so weit wie möglich Proben von Pflanzen mit kurzer Vegetationsperiode (Sträucher, Kräuter, Getreide) aus Eisen-schlacken und der Ofenwandung zu gewinnen.<sup>311</sup> Von den vier Rennöfen sind drei mit Abbildungen publiziert. Für den Rennofen von Sverigesvej liegt nur eine Beschreibung.

Der Rennofen in der Siedlung von Koustrup war noch bis zu einer Tiefe von ca. 10 cm erhalten, bis zu 60 cm breit und 1,22 m lang. Die Ofenwandung war bis 22 cm dick und nur innen hart gebrannt (Abb. 46). Die gefundenen Schlacken in dem Rennofen sind relativ klein. 2,55 kg verteilen sich auf 162 Schlackstücke.

302 Brumlich 2014, 166.

303 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 471.

304 Vgl. Lyngstrøm 2003.

305 Matthissen 2008, 23. Ob es sich tatsächlich um Verhüttungsschlacken handelt, erscheint nach den Angaben etwas fraglich.

306 Matthissen 2008, 23; Matthissen 2011, 119.

307 Matthissen 2008, 24.

308 Matthissen 2008, 22–23.

309 Matthissen 2011, 119.

310 Darauf weist M. W. Olesen ausdrücklich hin (Olesen 2010, 85–86).

311 Vgl. Olesen 2010, 85–87.

Datierung	Nørnbach (1998) Dänemark	Jöns (2007) Norddeutschland/Dänemark	Nikuika (2000) Nordwestdeutschland	Zimmermann (1998) Schleswig-Holstein/ Skandinavien	Brumlich (2011) Brandenburg
6. Jh. v. Chr.		Vorphase ▲	Phase I Experimentierphase	Phase 1 Frühes Eisen ▲	„Einführungsphase“ der Eisenverhüttung  <b>erste bekannte Rennöfen</b> und voll entwickelte Eisenproduktion
5. Jh. v. Chr.	Introduction Phase	Frühphase	Phase II Vorhandene Eisenverhüttung	Phase 2 Früheste Schlackenfunde	
4. Jh. v. Chr.					
3. Jh. v. Chr.	Consolidation Phase	Experimentierphase	Phase III Zunehmende Erfahrung	Phase 3 Nachgewiesene Eisenproduktion	
2. Jh. v. Chr.					
1. Jh. v. Chr.					<b>erste bekannte Rennöfen</b> - - - -
1. Jh. n. Chr.			Phase IV Etablierte Eisenverhüttung		
2. Jh. n. Chr.					
3. Jh. n. Chr.	Centralization Phase ▼	Ausbauphase ▼		Phase 4 Eisenverhüttung im Aufschwung ▼	

Abb. 45 Modelle zur Einführung und Entwicklung der Eisenproduktion in Norddeutschland und Südkandinavien.



Abb. 46 Grabungsplan der früheisenzeitlichen Siedlung von Koustrup und Reste eines Rennofens in Draufsicht und Profil. Sterne: Gruben mit Schlackenfundes; Rennofen – dunkelgrau: Schlackengrube und Bereich mit Schlacke; orange: stark gebrannte Ofenwandung; gelb: leicht oder ungebrannte Ofenwandung.

Nur eine Holzkohleprobe wurde aus solch einer kleinen Schlacke gewonnen und datiert. Das wahrscheinliche Alter liegt zwischen 780 bis 500 v. Chr.<sup>312</sup> 2 kg Eisenschlacke wurde auch in einer 5 m entfernten Grube gefunden, die Keramik der frühen Eisenzeit enthielt. Auch eine ca. 110 m südlich liegende Grube enthielt ein größeres Stück Schlacke (726 g) und ebenfalls Keramik der frühen Eisenzeit. M. W. Olesen schließt eine Vermischung von zeitlich unterschiedlichem Material aus, sodass die Verhüttung als gleichzeitig zur früheisenzeitli-

chen Siedlungsaktivität zwischen 500 und 400 v. Chr. angenommen werden kann. Auch liegt für den Fundplatz kein älteres oder jüngeres Material vor, das eine von der frühen Eisenzeit abweichende Besiedlungsphase belegen kann.<sup>313</sup>

Eine mehrphasige Besiedlung lässt sich dagegen für den Fundplatz von Elia nachweisen. Neben einer durch Keramik und Hausreste nachgewiesenen Besiedlung der vorrömischen Eisenzeit zwischen 500 bis 300 v. Chr.

312 Olesen 2010, 87–88.

313 Olesen 2010, 88.



Abb. 47 Grabungsplan des südlichen Teils der Siedlung bei Elia und Reste eines Rennofens in Draufsicht. Sterne: Gruben mit Schlackenfunden. Im Nordosten befanden sich mittelalterliche Hausreste.

gibt es auch eine mittelalterliche Phase. Der hier relevante Rennofen befand sich zwischen den vorrömischen Hausresten (Abb. 47), war 1,70 m lang, bis zu 0,90 m breit und bis zu einer Tiefe von 0,15 m erhalten. Die ursprüngliche Wandungsstärke lag wohl bei ca. 25 cm. Im Ofen befanden sich 80 recht kleine Schlackenstücke mit einem Gesamtgewicht von 1,24 kg. Vermutlich befand sich am Übergang von Ofengrube zur dem Ofen vorgelagerten Grube ein Stein. Hier wurden Wurzelteile aus der Ofenwandung beprobt, die ein wahrscheinliches Alter zwischen 780 und 400 v. Chr. belegen. Der Rennofen wurde demnach wohl noch in der frühen Eisenzeit betrieben.<sup>314</sup>

Ungewöhnlich erscheint der Ofenbefund von Guldborgvej (Abb. 48). Im Vergleich zu den oben angeführten Befunden wurde hier doch eine größere Menge von 117 kg Schlacke aus der Ofengrube und unmittelbar davor geborgen. Der Ofen wurde vermutlich mehrmals betrieben und auch die Gestaltung weicht von den anderen Rennöfen ab. Es handelt sich um eine ovale Konstruktion mit einer tiefen vorgelagerten Grube, die ebenfalls mit Schlacken gefüllt war. In der Ofengrube selbst befand sich eine kompakte Schlackeschicht auf der Sohle.<sup>315</sup>

Die <sup>14</sup>C-Proben von Eichenholzkohle aus dem Rennofen ergeben ein wahrscheinliches Alter zwischen 840 bis 520 v. Chr. In der Ofengrube befand sich auch typische Keramik der frühen vorrömischen Eisenzeit. Der Rennofen wird daher in die Zeit zwischen 500 und 400 v. Chr. datiert.<sup>316</sup>

Der Rennofen aus einer Siedlungsstelle bei Sverigesvej ähnelt den Rennöfen aus Koustrup und Elia. Der Rennofen hat eine Länge von 1,90 m, eine Breite von 80 cm und eine Wandungsstärke von 30 cm. Die Öffnung war ursprünglich mit Steinen flankiert. Der Ofen wurde wohl wiederholt genutzt. Die Anlage wird aber nur unter großem Vorbehalt in das 5. bis 4. Jh. v. Chr. datiert. Die Fundstelle weist auch jüngere Besiedlungsphasen auf.<sup>317</sup>

Die Rennofenbefunde von Koustrup und Elia können wohl als sichere Nachweise für eine vorrömische Eisenverhüttung in Mitteljütland gelten. Dies ergeben die <sup>14</sup>C-Datierungen (Abb. 49) als auch die rein archäologischen Kontexte im Zusammenhang mit früheisenzeitlicher Keramik aus dem 5. Jh. v. Chr. sowie früheisenzeitlichen Hausbefunden.<sup>318</sup> M. W. Olesen geht davon aus, dass die Technologie und das damit verbundene *Know-how* aus Mitteleuropa eingeführt wurden.<sup>319</sup>

314 Olesen 2010, 88–89.

315 Olesen 2010, 89–90.

316 Olesen 2010, 90.

317 Olesen 2010, 90–91.

318 Olesen 2010, 91–92.

319 Olesen 2010, 83; vgl. dazu auch die fraglichen Annahmen von Jouttijärvi und Voss 2011.

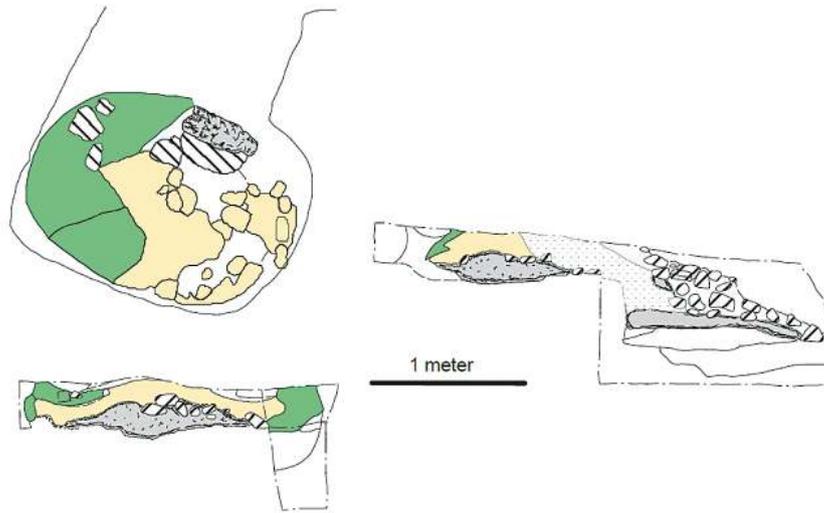


Abb. 48 Guldborgvej. Rennöfen in der Draufsicht und in Profilen. Grau: Schlacke; gelb: Brandlehm; grün: Torfschicht; schraffiert: Stein.

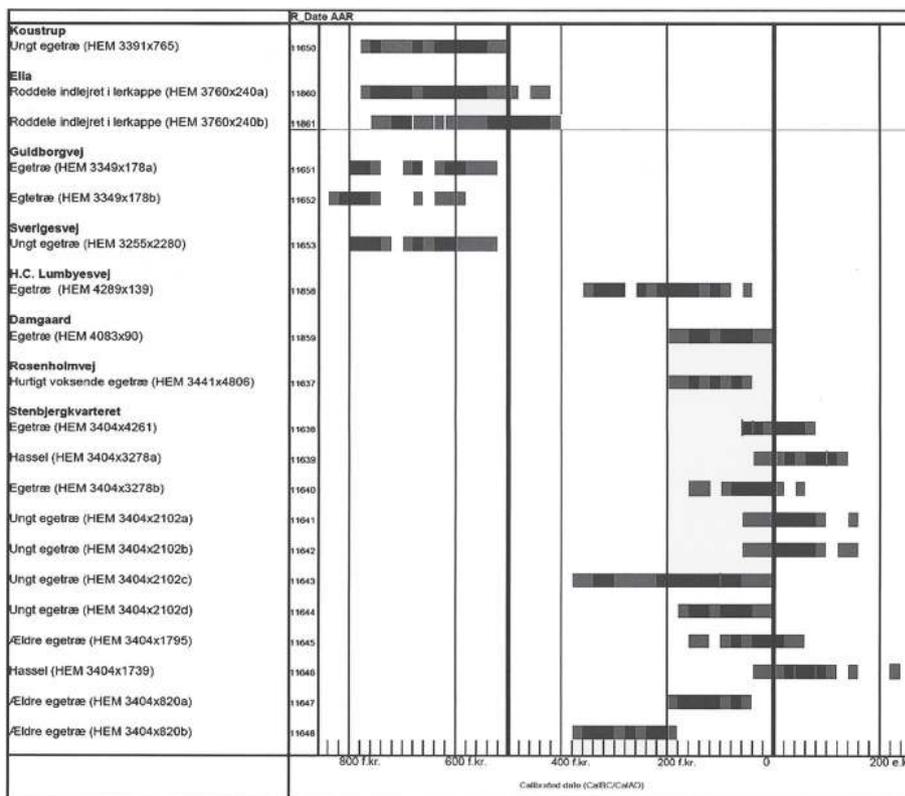


Abb. 49 Kalibrierte <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen in Mitteljütland rund um Herning. Dicker gezeichnete Linien markieren den Übergang von Bronze- und Eisenzeit sowie die Zeitenwende. Dunkelgraue Balken = 68,2 % Wahrscheinlichkeit (1 Sigma); hellgraue Balken = 95,4 % Wahrscheinlichkeit (2 Sigma).

### 2.2.6 East Yorkshire in England

Die Region East Yorkshire zählt mit zu Britanniens größten und ältesten prähistorischen Eisenproduktionszentren und diese Region weist den meisten Bestand an Eisenobjekten des eisenzeitlichen Britanniens auf.<sup>320</sup> Die Besiedlung der eisenzeitlichen Arras-Kultur erstreckt sich auf die zwei benachbarten Flusstäler des Foulness und des Hulls. Beide sind Zuflüsse des Humber Ästuar, welches wiederum in die Nordsee mündet (Abb. 50 und 51).<sup>321</sup>

Die größte eisenzeitliche Schlackenhalde Englands mit fast 5400 kg Verhüttungsschlacken wurde an der Fundstelle Moore's Farm bei Welham Bridge im südlichen Foulness Valley entdeckt. Kalibrierte Radiokarbon-daten von Holzkohlen aus diesen Schlacken ergeben im 2σ-Bereich Zeiträume von 450–250 cal. BC und 600–380 cal. BC.<sup>322</sup> Im Foulness Valley wurden insgesamt 19 Fundstellen<sup>323</sup> mit Eisenverhüttung festgestellt, von denen ausgegangen wird, dass sie alle in die Eisenzeit datieren. Aus dem benachbarten Hull Valley sind dagegen nur wenige Plätze mit einer Eisenverhüttung bekannt (vgl. Abb. 51). Die Region ist auch reich an Fundstellen mit Bronzeverarbeitung.<sup>324</sup>

Die Morphologie der Schlacken von Moore's Farm verweist auf Rennöfen mit Schlackenegrube, die aufgrund der Schlackenhalden wohl auch mehrfach betrieben wurden. Es wurde jedoch kein Rennofen im unmittelbaren Umfeld gefunden.<sup>325</sup> Schlacken mit gleicher Morphologie wurden ebenfalls im benachbarten Hull Valley an der Fundstelle Thearne festgestellt, wo auch der Rest eines Ofens ausgegraben wurde. Dessen Zuweisung zur Eisenproduktion ist jedoch sehr fraglich (Abb. 52).<sup>326</sup>

In Bezug auf die Schlackenhalde der Fundstelle Moore's Farm wird davon ausgegangen, dass wahrscheinlich mindestens bis zu 500 kg Luppeneisen gewonnen wurde. Diese Menge hätte theoretisch wohl ausgereicht, um ca. 800 Eisenbarren herstellen zu können,<sup>327</sup> wie sie typisch für das eisenzeitliche England und den Kontinent sind.

In der ganzen Region wurde aber nur ein Eisenbar-

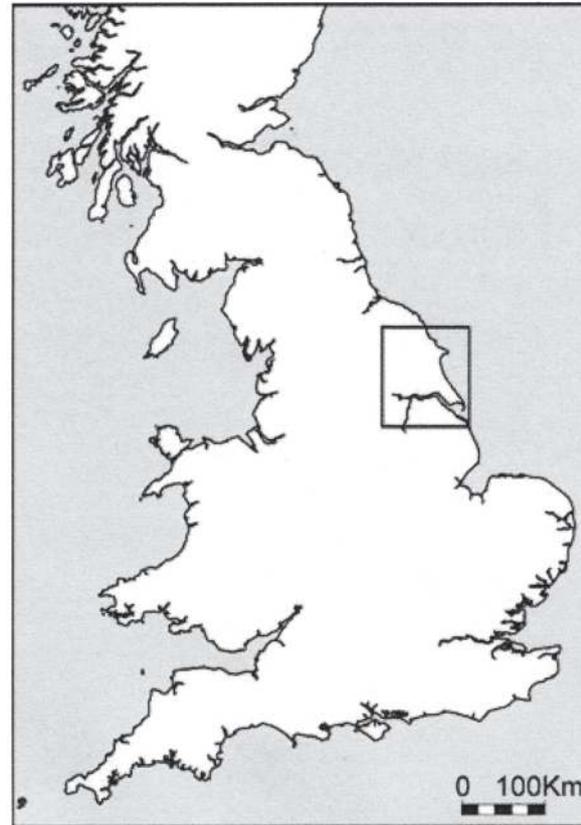


Abb. 50 Lage der Region East Yorkshire.

ren (Abb. 53) zusammen mit eisenzeitlicher Keramik und Mahlsteinen im nordöstlichen Bereich bei Gransmoor gefunden. Es handelt sich in der chemischen Zusammensetzung um einen typischen Barren wie sie in Britannien verbreitet sind: phosphorhaltig, viele Schlackeneinschlüsse und ein geringer Kohlenstoffgehalt. Die rezenten Raseneisenerze im Foulness Valley kämen aufgrund ihres sehr geringen Phosphorgehaltes nicht als Ressource für den Barren in Frage, da die prähistorischen Erze aber wohl noch höhere Phosphoranteile hatten, spricht nichts dagegen anzunehmen, dass der Barren auch in der Region produziert wurde.<sup>328</sup>

Insgesamt liegt mit East Yorkshire eine eisenzeitliche Region mit ausgeprägter Eisenmetallurgie vor, wobei die Auflösung der zeitlichen Dimension der Eisenproduktion weiter in den Fokus rücken sollte.

320 Halkon 2011, 153.

321 Halkon 2011, 134–136, Abb. 1.

322 Halkon 2011, 139.

323 Halkon 2011, 140 Abb. 5.

324 Halkon 2011, 143–144, 148.

325 Halkon 2011, 141.

326 Halkon 2011, 144.

327 Halkon 2011, 139.

328 Halkon 2011, 146.

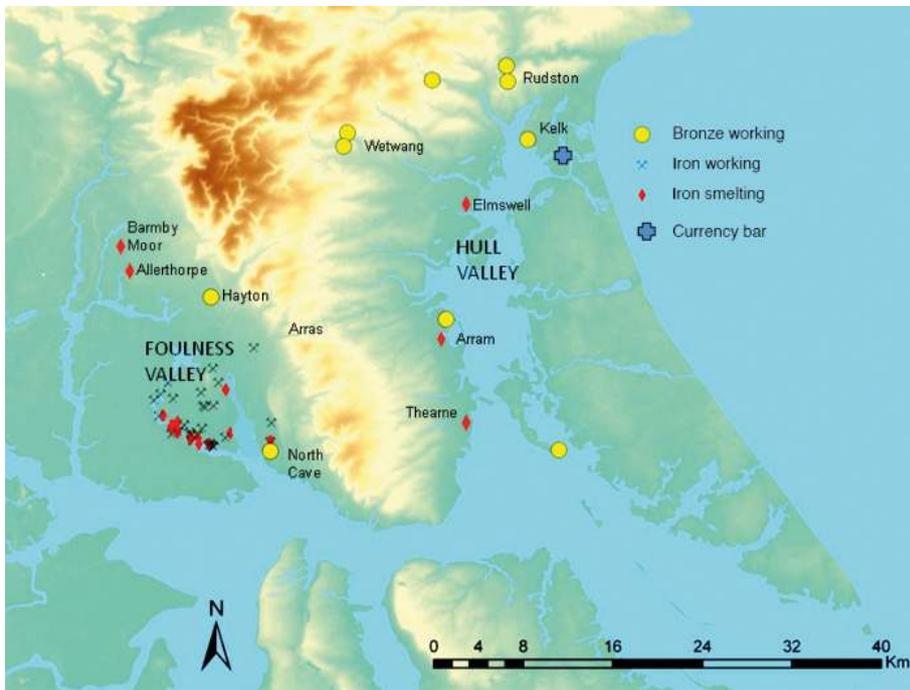


Abb. 51 East Yorkshire. Verteilung der eisenzeitlichen Eisenproduktion und -verarbeitung, Bronzeworkstätten und Fundort eines Eisenbarrens.



Abb. 52 Ofengrube (Rennofen?) von der Fundstelle Thearne.



Abb. 53 Ein Eisenbarren von der Fundstelle Gransmoor.

Die Stellung der Region kommt aber auch in den reich ausgestatteten Gräbern der großen eisenzeitlichen Gräberfelder zum Ausdruck. Es handelt sich um Körperbestattungen, die mit kleineren Tumuli bedeckt und durch ein rechteckiges Grabenwerk eingefasst waren. Einige von diesen Gräbern enthielten auseinander gebaute zweirädrige Wagen mit Eisenrädern. Männliche

Bestattungen dieser Ausprägung vom Fundplatz Wetwang enthielten lange Eisenschwerter und Schilde, eine weibliche Bestattung einen Spiegel aus Eisen, ein dekoriertes Bronzegefäß mit Kettenaufhängung sowie eine Gold- und eine Eisennadel mit Korallendekor.<sup>329</sup> Insgesamt enthielten die Gräberfelder mit Wagengräbern die meisten Eisenobjekte.<sup>330</sup> Gerade für die Wagen muss ein

329 Haselgrove 2002, 286–287.

330 21 % von 858 Bestattungen in der Region enthielten Eisenobjekte. Die Menge der noch bestimmbar-

jekte beträgt 421 Stück. 38 % davon entfallen allein auf Teile der zweirädrigen Wagen und Pferdegeschirr-

enormer Arbeitsaufwand betrieben worden sein. Der experimentelle Nachbau solch eines Wagens benötigte insgesamt 36 kg Eisen wobei allein für die Räder 12 kg verarbeitet wurden.<sup>331</sup>

P. Halkon geht auch aufgrund der Lage dieser Gräber davon aus, dass die Bestatteten zu Lebzeiten eine wesentliche Rolle bei der Kontrolle und Organisation der Eisenproduktion spielten.<sup>332</sup> „There can be little doubt that these chariot burials belong to the uppermost echelons of an hierarchical society“.<sup>333</sup>

Solche Wagengräber finden sich außerhalb von East Yorkshire nur auf dem Kontinent wieder. Parallelen in der Gestaltung und Machart der Eisenräder von East Yorkshire zeigen sich im Pariser Becken.<sup>334</sup> Insgesamt treten diese Bestattungen vom 5. bis 3. Jh. v. Chr. auf.<sup>335</sup> Ob es sich jedoch bei dem Erscheinen dieser Gräber und den damit verbundenen Beigaben in East Yorkshire um das Resultat einer Migration von größeren Gruppen, einer kleineren Elite oder nur um die Adaption einer Bestattungssitte handelt, ist nicht ganz klar.<sup>336</sup> Aber „advances in the technology of iron production could well have been introduced through the Humber Estuary and by a similar mechanism as the square barrows and chariot burials“.<sup>337</sup> Verwiesen wird dabei auch auf die Ähnlichkeit der Schlackenklötze mit solchen aus freigelegten Rennöfen mit Schlackengrube im Pariser Becken.<sup>338</sup>

### 2.2.7 Ergebnis und Diskussion

Höchstproblematisch erscheint der eindeutige Nachweis einer frühen Eisenverhüttung in den Regionen mit Vorkommen von polymetallischen Erzen wie in der Kolchis (Georgien) und auf der Iberischen Halbinsel. Hier zeigt sich auch ein methodisches Problem in der archäometallurgischen Analyse von Schlacken in Verbindung mit der Annahme, dass es sich bei diesen Schlacken um solche aus einem Eisenverhüttungsprozess handeln müsste.

Deutlich zeigen sich am Beispiel der dänischen Be-

funde und auch in der Kolchis die Schwächen der <sup>14</sup>C-Datierungen von metallurgischen Anlagen. Ohne den Gesamtkontext der jeweiligen Fundstelle im Blick zu halten und vor allem ohne die Einbeziehung von Material zur relativchronologischen Einordnung, würden die Holzkohleproben für sich genommen in vielen Fällen die Verhüttung wesentlich älter machen. Dies ist ein methodisches Problem, das immer wieder auftritt. Altholzeffekte oder vielleicht sogar noch ganz unbekannte Prozesse könnten womöglich zu teilweise enormen Abweichungen führen.<sup>339</sup>

Nicht selten gelingt der Nachweis von Eisenproduktion beziehungsweise -verarbeitung und gleichzeitiger Buntmetallverarbeitung, die zum Teil von den gleichen Handwerkern durchgeführt worden sein soll. Dies lässt sich nicht nur für die früheisenzeitliche Levante und die Iberische Halbinsel zeigen, sondern auch für die frühlatènezeitliche Siedlung von Riedebeck in Brandenburg und den mittellatènezeitlichen Siedlungskomplex von East Yorkshire an der Ostküste Englands.

An allen Fundstellen mit nachgewiesener Eisenverhüttung, egal ob in der frühen Eisenzeit der Levante oder auf dem Teltow in Brandenburg im 4. Jh. v. Chr., erscheint die Technik jeweils ausgereift, was auf eine vollständige Beherrschung der technologischen Grundlagen schließen lässt. Dies ist umso erstaunlicher, da es sich bei der Eisenverhüttung um einen komplexen Prozess handelt, der wesentliche Kenntnisse, Erfahrungen und technisches Können voraussetzt, das in einem kontinuierlichen Lernprozess erst erworben werden musste (vgl. bes. Kap. 2.1.5). Die Herleitung der Technologie (Technologietransfer) mit ihrer jeweiligen technischen Ausprägung (Rennofentypen) scheint die größten Fragen aufzuwerfen und bleibt damit eines der spannendsten Forschungsfelder archäologischer Forschung, die nicht nur die Fragen nach Technik aufgreifen muss, sondern insgesamt die Frage nach Gesellschaft, Kulturkontakt und Kulturwandel.

teile, 34 % auf persönliche Schmuckgegenstände (vor allem Fibeln), 24 % auf Waffen (16 % Speerspitzen) und der Rest verteilt sich auf verschiedene Werkzeuge (Halkon 2011, 153–154).

331 Halkon 2011, 153.

332 Vgl. Halkon 2011, 149, 153, 160.

333 Haselgrove 2002, 287. Zur Stellung der Wagengräber vgl. Endert 1987.

334 Halkon 2011, 150. Zu Verhüttungsbefunden der frühen Latènezeit in

Frankreich vgl. Cabboi u. a. 2007, 36–37, 45–49; Vivet 2007, 67–68.

335 Haselgrove 2002, 286 Abb. 3; Maier 2012, 150.

336 Haselgrove 2002, 287; Maier 2012, 215–216.

337 Halkon 2011, 149–150.

338 Halkon 2011, 149.

339 Vgl. Kreher 2000, 236 Tab. 1; A. Schäfer 2010, 86; Przychodni 2002, 49.

Dass die Diffusion einer Innovation nur durch Kulturkontakte und durch persönliche Beziehungen möglich war, versteht sich von selbst. Zur Ausbreitung der Eisenverhüttung wird aber besonders die Migration von Menschen als ursächlich betrachtet (Brandenburg, Iberische Halbinsel, East Yorkshire).

Die Einführung der Eisenverhüttung in Südwestdeutschland kann vermutlich nicht ohne die weiträumigen Kulturentwicklungen dieser Region verstanden werden, die schon in der frühen Eisenzeit stattfanden. Zu nennen ist hier exemplarisch die Heuneburg, deren innovativer Charakter schon allein in ihrer (mediterranen) Bauweise zum Ausdruck kommt und deren weit überregionale Bedeutung außer Frage steht.<sup>340</sup> Die Einführung der Eisenverhüttung geht in dieser Region mit einem allgemeinen Kulturwandel einher. Wie auf der Iberischen Halbinsel kommt die Eisenverhüttung aber nicht allein, sondern in einem ‚Innovationspaket‘, das weitere Technologien mit sich brachte wie die Töpferscheibe und Keramikbrennöfen, die erstmals am Ende der Hallstattzeit fassbar werden. Der südwestdeutsche Raum kann daher wohl als ein innovativer Raum oder als Vorsprungslandschaft (vgl. Kap. 2.1.6) in der technologischen Entwicklung des eisenzeitlichen Deutschlands bezeichnet werden.

Bei den frühen Befunden in der Kolchis handelt es sich in der Mehrzahl wohl um Anlagen zum Kupfer-schmelzen. Am Ende des 10. Jh. v. Chr. könnte dort aufgrund des vermehrten Vorkommens von Eisenobjekten in den Gräbern die intensive Phase der Eisenverhüttung begonnen haben.

In der Levante wird eine Eisenproduktion ebenfalls erst für das späte 10. Jh. v. Chr. fassbar, die voll ausgreift ist, ein hohes Maß an Organisation erkennen lässt und ebenso schon in die (urbanen) Siedlungsstrukturen eingebunden ist. Die Forschung in Spanien und Portugal beruft sich auf die phönizischen Einflüsse als Impulsgeber für die iberische Eisenmetallurgie. Es können aber keine vergleichenden Rennofenanlagen präsentiert werden. Daher wird auf eine weniger entwickelte Technik, die Nutzung von völlig anderen Rennöfen oder sogar veränderten Prozessen geschlossen.

Die späthallstattzeitlichen und frühlatènezeitlichen Befunde im Schwarzwald werden wiederum mit Ver-

weis auf die iberische Halbinsel und den Einflüssen von dort erklärt, wobei der Kuppelrennofen an sich nicht aus Befunden der iberischen Halbinsel abgeleitet werden kann. Denn dort sind ja bis jetzt überhaupt keine älteren Rennöfen nachgewiesen.

Die Nutzung von Kuppelrennöfen im latènezeitlichen Siegerland könnte sich von denen im Schwarzwald ableiten. Wobei im Siegerland schon wieder ein eigener Typ zum Vorschein tritt, der sich in seiner Größe und an bestimmten technischen Ausführungen von den süd-deutschen Exemplaren unterscheidet. Die frühe Eisenverhüttung in Brandenburg und in Dänemark scheint wiederum eine ganz eigentümliche Entwicklung aufzuzeigen. In Brandenburg tritt der Rennofentyp Glienick auf, der überhaupt keine Vorbilder hat. Jedoch zeigt sich scheinbar von Beginn an eine voll entwickelte Eisenmetallurgie.

Die Befunde in Dänemark sind schwieriger zu interpretieren. Aber auch dort zeigt sich wieder eine ganz eigenständige Entwicklung, die scheinbar nichts mit den am nächsten liegenden Rennöfen auf dem Teltow in Brandenburg zu tun hat. Nicht ganz klar ist, um welchen Rennofentyp es sich bei den dänischen Befunden eigentlich handelt. Es zeichnet sich aber die Nutzung von unterschiedlich gestalteten Anlagen ab, worunter auch solche mit Schlackengrube sind.

Nach Ausweis der Schlackenklötze wurden auch in East Yorkshire Rennöfen mit Schlackengrube genutzt. Insgesamt zeichnet sich eine (in archäologischen Dimensionen) relativ schnelle Ausbreitung der Eisenverhüttung in der frühen und mittleren Latènezeit Mitteleuropas ab, auch wenn die Technologie bis jetzt in nur wenigen Regionen nachweisbar ist.<sup>341</sup>

Deutlich zeigt sich an den verschiedenen Verhüttungsbefunden der wesentliche Veränderungscharakter im Diffusionsprozess der Innovation Eisenverhüttung. In dem Sinne, dass die früheste und relativ gleichzeitige Nutzung von Rennöfen zum Beispiel im Siegerland und auf dem Teltow in Brandenburg unterschiedliche Techniken der Eisenproduktion zugrunde lagen: Kuppelrennofen beziehungsweise Schachtrennofen mit Schlackengrube. Die Herleitung der einen von der anderen Technik ist nicht möglich und es muss auch kein direkter Zusammenhang bestehen. Insgesamt erscheint

340 Zu den mediterranen Einflüssen auf der Heuneburg vgl. Dehn 1958; Kimmig 2000.

341 Gassmann und A. Schäfer 2014, 22–23, Fig. 2.4.

bei den zusammengestellten Fundplätzen eine wohl jeweils lokal beziehungsweise regional geprägte technische Ausführung der Rennöfen. Es gibt kein dominantes Design, das sich weiträumig und kulturübergreifend hätte durchsetzen können.

Unklar bleibt daher, ob sich mit dem frühesten Nachweis der jeweiligen Rennofentypen tatsächlich auch die jeweils ältesten Exemplare dieser Typen fassen lassen. Zu lückenhaft ist das Bild der späthallstatt- und frühlatènezeitlichen Eisenverhüttung in Europa. Wir wissen nicht, was in diesen Lücken beziehungsweise Zwischenräumen passierte oder ob ganze Regionen im Diffusionsprozess der Eisenverhüttung tatsächlich übersprungen wurden. Dies ist eine wesentliche Fragestellung für weitere Forschungen zur vorrömischen Eisenzeit in Mitteleuropa und darüber hinaus.

Besonders die individuelle oder gruppenspezifische Gestaltbarkeit von technischen Anlagen wie dem Rennofen macht eine eindeutige Herleitung aus einer bestimmten Kultur, einer Gemeinschaft oder einer Region schwierig bis fast unmöglich. Die Neukombination mit all ihren dahinter stehenden Motiven (Umwelt, Kreativität) und die sehr individuell geprägten handwerklich-technischen Lösungen geben uns aber eine mögliche Erklärung dafür, warum ‚plötzlich‘ im archäologischen Befund Anlagen auftreten, die sich in ihrer Gesamtkomposition aus keiner nachweisbaren Tradition herleiten lassen, aber zum Teil auch Merkmale aufweisen, die wiederum bei ganz anderen pyrotechnischen Anlagen zu finden sind (Öfen zur Kupferverhüttung, Töpferöfen). Manche Rennofentypen könnten daher aus der Neukombination von verschiedenen Wissensbeständen zu unterschiedlichen Pyrotechniken resultieren. Wobei pyrotechnische Anlagen immer gewisse Ähnlichkeiten aufweisen.

Insgesamt zeigt sich an den hier angeführten Beispielen, dass die Innovation Eisenverhüttung scheinbar problemlos in ganz verschiedenen Kulturen und Gesellschaftsformen Eingang finden konnte. Es musste nur die Bereitschaft und womöglich auch die Notwendigkeit beziehungsweise das Bedürfnis bestehen, solch eine Technik nutzen zu wollen, die sich aus der Nachfrage nach Eisen ergab.

Auf der Organisations- und Produktionsebene zei-

gen sich gewisse Ähnlichkeiten (Tab. 2). Der saisonale Charakter der Eisenproduktion ergibt sich dabei schon allein durch die Jahreszeiten und ist kein kulturspezifisches Phänomen. Aber vielen Regionen ist auch gleich, dass eine Eisenverhüttung stattfand, bei der nicht nur Überschüsse produziert, sondern auch die Rennöfen repariert und wiederverwendet wurden, was deutlich auf eine zukunftsorientierte Planung schließen lässt, ganz gleich, ob dahinter eine Vorratsproduktion oder eine Überschussproduktion zur weiteren Distribution neben der Verhüttung für ganz individuelle oder gruppenspezifische Zwecke stand.

Besonders der gesellschaftliche Kontext in denen die bis jetzt früheste nachgewiesene Eisenverhüttung in den angeführten Regionen auftritt ist zum Teil sehr unterschiedlich und hat dementsprechend auch verschiedene Intentionen zur eigenständigen Produktion von Eisen zur Grundlage. Damit einhergehen auch verschiedene Organisationsstrukturen, die von demographischen und noch vielmehr den sozioökonomischen Faktoren der jeweiligen Gesellschaft und/oder Gemeinschaft abhängen.

Die Einführung der Eisenverhüttung ist damit immer ein ganz spezifischer Prozess, der im größeren Kontext der allgemeinen kulturellen Entwicklung der einzelnen Regionen stattfand und auch betrachtet werden sollte, soweit dies quellenbedingt möglich ist.

Kultur- und gruppenspezifisch ist auch die Spezialisierung des Handwerks und seiner Handwerker. Spezialisierung („consistent production of things by some people for others“<sup>342</sup>) bezieht sich hier auf den gesellschaftlichen Kontext und die Subsistenz der Handwerker und nicht auf die technischen Fähigkeiten der Metallurgen. Ethnographische Studien zeigen, dass Metallhandwerker vielmehr Subsistenzhandwerker und wenig spezialisierte Berufshandwerker in egalitären Gesellschaften sind. Während in stratifizierten Gesellschaften auch stark spezialisierte Berufshandwerker vorkommen. Letzteres gilt vor allem für solche Gesellschaften mit sogenannten Zentralorten.<sup>343</sup>

Im Raum der Latènekultur im westlichen Deutschland (Schwarzwald, Siegerland) und auch in der Arras Kultur East Yorkshires in England wird die jeweilige Eisenverhüttung mit einer hierarchisch gegliederten Gesellschaft in Verbindung gebracht. Bei dieser sollen die

342 Ottaway 2001, 89.

343 Neipert 2006, 131–132.

	KR	RmS	Merz	Rerz	saisonal	Überschuss	mehrfach	Spezialisierung
Schwarzwald	x	–	x	–	x	x	x	hoch
Siegerland	x	–	x	–	x	x	x	hoch
Brandenburg	–	x	–	x	x	x	x	nicht hoch
Dänemark	?	x	–	x	x	?	x	?
E. Yorkshire	–	x	–	x	x	x	x	?

Tab. 2 Übersicht zu den genutzten Eisenerzen, den Rennofentypen, Überschussproduktion, der Mehrfachverwendung von Rennöfen und des angenommenen Spezialisierungsgrades der Handwerker (KR: Kuppelrennofen; RmS: Rennofen mit Schlackengrube; Merz: Montanerze; Rerz: Raseneisenerze).

sozialen Eliten eine wesentliche Rolle in der Organisation der Eisenproduktion, der Kontrolle der Ressourcen und wahrscheinlich auch bei der Distribution des Eisens auf regionaler und überregionaler Ebene gespielt haben. Besonders in den eher unwirtlichen Mittelgebirgszonen des Schwarzwaldes und des Siegerlandes soll die Eisenproduktion auch von Handwerkern durchgeführt worden sein, die hoch spezialisiert dieser Tätigkeit (saisonal) nachgingen und dabei aus dem weiteren Umfeld mitversorgt wurden.

Mit der Jastorkultur in Brandenburg bewegen wir uns dagegen im Bereich einer wohl segmentären Gesellschaft, deren Gruppen ohne eine zentrale politische Führung und ausgeprägte machtpolitische Hierarchien lebten. Eine segmentäre Gesellschaft ist:

Eine akephale (d. h. nicht durch eine politische Zentralinstanz organisierte) Gesellschaft, deren politische Organisation durch politisch gleichrangige und gleichartig unterteilte mehr- oder vielstufige Gruppen vermittelt ist.<sup>344</sup>

Die Gruppen solch einer Gesellschaft sind vor allem genealogisch-verwandtschaftlich in einem sogenannten ‚Lineages-System‘ mit einander verbunden und organisiert.<sup>345</sup> Diese Gesellschaftsordnung dient J. Brandt auch als Erklärung für die weiträumige Gleichartigkeit

der Jastorkultur (Siedlungen, Gräberfeldstruktur) und die „ausgeprägte Armut der Sachkultur [...], die sich mit den Grundprinzipien agrarisch strukturierter Gesellschaften in Einklang [...] bringen“<sup>346</sup> lassen. Ein Merkmal solch einer Gesellschaftsordnung ist, dass sich die verwandten Gruppen intern gegenseitig unterstützen und ihre Erzeugnisse teilen. „Dies ist ein starker Motivationshemmer dafür, Überschüsse gleich welcher Art zu produzieren [...], da sie nur der Gruppe in ihrer Gesamtheit zugute käme“<sup>347</sup> Zumindest gibt es also in dem idealtypischen Gesellschaftssystem gar keine Möglichkeit Eisen zu akkumulieren und/oder zu monopolisieren, was auch die Kontrolle von Ressourcen als machtpolitisches Mittel durch eine bestimmte Gruppe verhindert.<sup>348</sup>

Während für den südwestdeutschen Raum von hoch spezialisierten Handwerkern ausgegangen wird, die durch Überschüsse von Subsistenzgütern (Nahrungsmittel) mitversorgt werden konnten und die wiederum Überschüsse an Eisen produzierten, wird speziell für die Jastorsiedlungen auf dem Teltow von mobilen nicht hoch spezialisierten Handwerkern, also im gewissen Sinne von „peripatetischen Gruppen“<sup>349</sup> ausgegangen, die nicht nur mit der Eisenproduktion beschäftigt waren. Und auch von sich aus keine Überschüsse an Eisen produzierten, die über den Bedarf der eigenen Gemeinschaft hinausgingen.

344 Sigrist 1979, 30.

345 Vgl. Bargatzky 1997, 113–115.

346 Brandt 2009, 188. Zu Eisenobjekten in der Jastorkultur vgl. Brandt und Rauchfuß 2014.

347 Brandt 2009, 188.

348 Da es sich nur um ein idealtypisches Gesellschaftsmodell handelt,

müssen regionale Abweichungen in der sozioökonomischen Organisation und der machtpolitischen Ordnung bis zu einem bestimmten Grad zwingend angenommen werden (vgl. zum Beispiel Martens 2009).

349 Vgl. Neipert 2006.

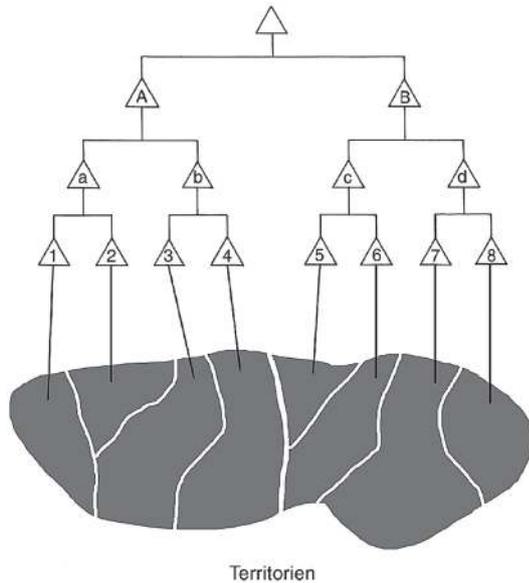


Abb. 54 Schema eines segmentären Lineagesystems.

Aber müsste nicht schon aufgrund der unterschiedlichen Ressourcensituation ebenso im Bereich der Jastorfkultur auch eine Produktion von (relativen) Überschüssen an Eisen in bestimmten Siedlungen oder Mikroregionen stattgefunden haben, die über den jeweiligen Eigenbedarf der produzierenden Siedlung hinausgeht? Wobei Eigenbedarf in dem segmentären Gesellschaftmodell immer auch einen Sippenbedarf darstellt und Sippen einen ganzen Stamm ausmachen können, der verteilt in einer Siedlungskammer (Mikroregion) lebt (Abb. 54).

Müsste nicht auch so viel produziert werden, dass alle Stammesgruppen davon profitieren und ihren Anteil erhalten, will man Verteilungskonflikte vermeiden, die sich ja zwangsläufig ergeben müssten, wenn eine Gruppe in nur einem Gehöft oder Weiler produziert und vielleicht aufgrund der guten Ressourcensituation im gesamten Territorium eines Stammes auch nur dort in größerem Maßstab möglich war. Dann müsste auch die-

ser Ort eine zentrale Bedeutung für den Stamm gehabt haben. Vielleicht war der Teltow daher zumindest eine Zeitlang eine Region des technologischen Vorsprungs im Bereich der brandenburgischen Jastorfkultur und innerhalb des Teltow wiederum die Siedlungen von Glienick mit ihrer doch enormen Produktion.<sup>350</sup> Die Auseinandersetzung mit solch einer übergreifenden Fragestellung kann jetzt nach Vorlage der Gesamtpublikation geschehen.<sup>351</sup>

Was sich am Teltow zeigt, das ist die vermutlich Generationen übergreifende Nutzung des Rennofens vom Typ Glienick. Hier herrschten demnach stabile demographische und soziale Verhältnisse, die zu einer technischen Tradition führten, die nur durch stete Wiederholung der Eisenverhüttung und Weitervermittlung des technischen *Know-hows* an jüngere Generationen etabliert werden konnte. Auch wenn die Eisenschmelzer insgesamt wohl nur eine kleine Gruppe waren, zeigt sich doch wie wichtig der gesellschaftliche Rahmen für die Akzeptanz und fortwährende Nutzung einer Technologie beziehungsweise einer bestimmten Technik ist.

### 2.3 Rennöfen mit zusätzlichem Grubenkanal – Anfänge einer regionalen Verhüttung?

In diesem Kapitel wird ein technisches Phänomen aufgegriffen, das im Bereich der Przeworsk-Kultur vermutlich eine wichtige Rolle im Verhüttungsprozess von Rennöfen mit Schlackengrube spielte. Es handelt sich dabei um zusätzliche Konstruktionen an Rennofengruben, die schon von K. Bielenin für das Heiligkreuzgebirge und von S. Woyda für das masowsche Verhüttungszentrum herausstellt und jeweils typologisiert wurden.<sup>352</sup> S. Orzechowski, der sich vor allem mit der Verhüttung im Heiligkreuzgebirge beschäftigt, hat diese noch einmal im Kontext der Przeworsk-Kultur explizit herausgestellt

350 Das Modell einer kontinuierlichen Produktion über drei Jahrhunderte ist natürlich gerechtfertigt. Dabei wird sogar schon eine Vorratsproduktion angenommen (Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 462). Die Frage stellt sich aber, ob Vorratsproduktion im Grunde nicht auch schon eine Überschussproduktion ist. Wenn das Modell der 300-jährigen Produktion nicht stimmen sollte und in einem wesentlich kürzeren Zeitraum und nicht kontinuierlich in einem bestimmten Rhythmus verhüttet

wurde, dann wäre man schon im Bereich einer Produktionsmenge, die deutlich den theoretisch angenommenen Eisenbedarf der produzierenden Siedlungsgemeinschaft übersteigen würde. Diese Mengen an Eisen hätten dann zur Versorgung von weiteren Gruppen des Stammes genutzt werden können.

351 Brumlich 2018.

352 Bielenin 1974, 78 Abb. 39.B1, 81; Bielenin 1992, 72–73; Woyda 2002, 132–133.

und diskutiert.<sup>353</sup> Da es sich insgesamt aber nicht um eine einheitliche Formengruppe in der Ausführung handelt, ist seine Definition auch eher weit gefasst. Danach sind diese Konstruktionen:

openings associated with the pit that were intentionally drilled in the ground in the form of various niches or side extensions of the pit, as well as the proper enclosed canals that linked the lower part of the furnace on the outside of the shaft.<sup>354</sup>

In der polnischen Forschung werden diese Öffnungen an den Rennofengruben allgemein hin als Grubenkanäle bezeichnet.<sup>355</sup> Es ist aber schon länger bekannt, dass solche Konstruktionen nicht nur im Bereich der Przeworsk-Kultur auftreten. Die Angaben zu den einzelnen Fundstellen schwanken jedoch sehr stark. Sie reichen vom bloßen Verdacht auf solche Konstruktionen, der einfachen Erwähnung ohne Abbildung bis zur detaillierten Beschreibung, Diskussion und Interpretation. Die Qualität der Angaben hängt vor allem mit der Intensität des Auftretens dieser Grubenkanäle in den verschiedenen Fundstellen und Regionen zusammen und spiegelt in mancher Hinsicht auch den Forschungsstand wider. Ein weiteres Kriterium ist die Erkennbarkeit solcher Grubenkanäle während der Ausgrabung und deren detaillierte Dokumentation. Den einzelnen Autoren sind zwar zum Teil weitere Fundstellen mit solchen Grubenkanälen bekannt, die außerhalb des eigenen Arbeitsgebietes liegen und auf die als Analogie verwiesen wird, doch folgte noch keine entsprechende übergreifende Diskussion. Dementsprechend reicht in deutschsprachigen Publikationen die Bezeichnung auch von „Hilfsgrube“<sup>356</sup>, „Seitengrube“<sup>357</sup>, „Belüftungskanal“<sup>358</sup>, „Windkanal“<sup>359</sup> und „Herdgrubenkanal“<sup>360</sup> bis hin zu „röhrenartige Öffnung“<sup>361</sup>.

Im Folgenden sollen daher alle soweit bekannten Fundstellen regional geordnet zusammengestellt werden. Neben den wichtigen Abbildungen werden, sofern



Abb. 55 Nederste Brændesgård. Michael Thorsen beim Ausgraben des kleineren Rennofens.

vorhanden, auch die jeweiligen Meinungen zur Funktion der einzelnen Grubenkanäle mit in den entsprechenden Kapiteln angeführt. Anschließend erfolgt die zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse zur möglichen Funktion der Grubenkanäle, einer möglichen technischen Entwicklung und allgemein zur Problematik des Technologietransfers beziehungsweise der Implementierung von technischen Anlagen, wodurch sich wieder ein inhaltlicher Bezug zu Innovationen und deren Diffusion im Kapitel 2.1 ergibt.

### 2.3.1 Dänemark

#### *Bornholm*

2011<sup>362</sup> und 2012<sup>363</sup> wurden auf der Ostseeinsel Bornholm geomagnetische Prospektionen im Nordosten nicht weit von den Städten Bølshavn und Svaneke durchgeführt, um die Forschungen von O. Voss und F. O. S. Nielsen zur prähistorischen Eisenverhüttung zu präzisieren. Die untersuchten ackerbaulich genutzten Fundstellen Nederste Brændesgård (Abb. 55) und Maglegård (Abb. 56) liegen ca. 3,5 km voneinander entfernt und waren bereits durch Schlackenfunde bekannt.<sup>364</sup> Im Anschluss an die geophysikalische Untersuchung wurden einige Befunde gezielt durch Sondagen ausgegrä-

353 Orzechowski 2011; Orzechowski 2013, 110–117.

354 Orzechowski 2011, 42–43.

355 Vgl. Orzechowski und Przychodni 2014.

356 Bielenin 1983; Hirsekorn 2000.

357 Hayen 1968.

358 Hingst 1983.

359 Pleiner 1958.

360 Fennert 1992.

361 Steinmann 2006.

362 Smekalova und Bevan 2011.

363 Smekalova und Bevan 2013.

364 Smekalova und Bevan 2011, 2; Smekalova und Bevan 2013, 2.

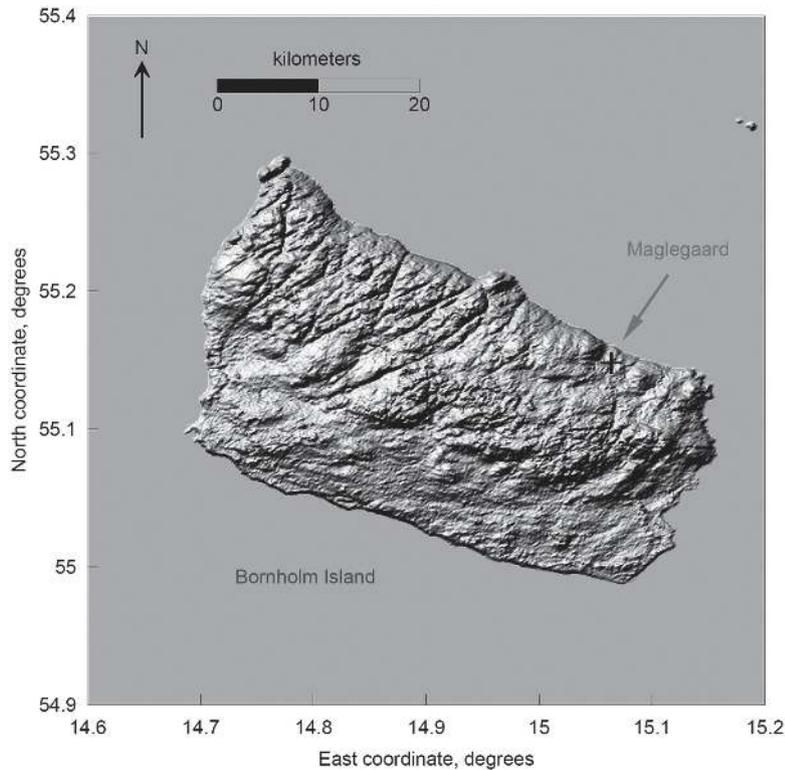


Abb. 56 Bornholm. Lage der Fundstelle Maglegård.

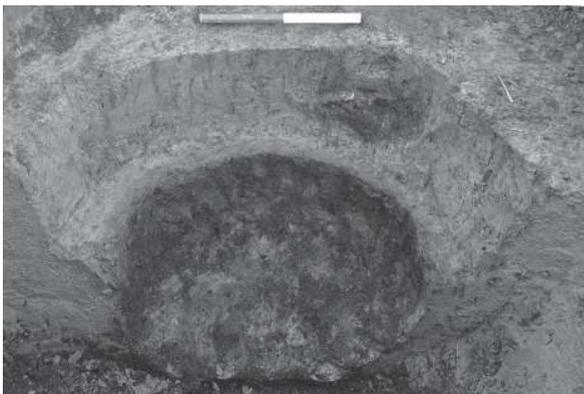


Abb. 57 Nederste Brændesgård. Rennofengrube mit zusätzlicher Grube oben rechts.

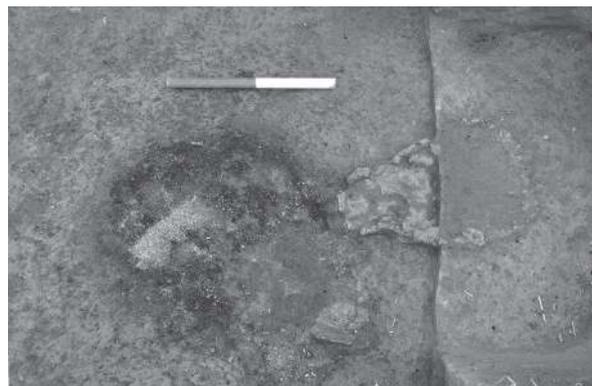


Abb. 58 Nederste Brændesgård. Planum einer Rennofengrube mit zusätzlicher Grube.

ben.<sup>365</sup> Schon vor ca. 30 Jahren wurden Reste von Schlackengruben bei Maglegård freigelegt. Die Fundstelle wird durch <sup>14</sup>C-Proben in die frühe römische Kaiserzeit datiert.<sup>366</sup>

Bei der Fundstelle Nederste Brændesgård wurden 2012 zwei Rennofengruben freigelegt. Der erhaltene

Durchmesser einer Schlackengrube lag bei 75 cm, die Tiefe bei 120 cm (Abb. 55). Diese Maße machen ihn zum größten bekannten Rennofen auf Bornholm. Der zweite Rennofen hatte einen Durchmesser von 45 cm und eine Tiefe von immerhin noch 75 cm (Abb. 57–58).<sup>367</sup> Es lie-

365 Smekalova und Bevan 2013, Fig. 36–37.

366 Voss 1991, 172, 182.

367 Schriftliche Mitteilungen von F. O. S. Nielsen (16.12.2014; 04.01.2015).

gen keine <sup>14</sup>C-Datierungen für die Befunde vor. Die vorgefundene Keramik datiert in die frühe römische Kaiserzeit.<sup>368</sup> Da die Rennöfen von Nederste Brændesgård denen von Maglegård ähneln, wird eine relative Gleichzeitigkeit beider Verhüttungsplätze angenommen.

Die Bornholmer Archäologen gehen davon aus, dass die prähistorische Eisenverhüttung auf Bornholm insgesamt gering gewesen sein dürfte. Damit ist die Insel von besonderem Interesse für Fragen zum Technologietransfer und der möglichen Technikentwicklung.<sup>369</sup> O. Voss hielt es für nicht unwahrscheinlich, dass die Technologie der Eisenverhüttung aus dem polnischen Raum und damit aus der Przeworsk-Kultur um die Zeitenwende nach Bornholm gelangte sein könnte.<sup>370</sup> Die Erforschung der prähistorischen Eisenverhüttung auf Bornholm ist aber noch in den Anfängen begriffen. Im Detail der Fotos und durch die Informationen von F. O. S. Nielsen zeichnet sich ab, dass die Rennöfen von Nederste Brændesgård dem Typ III der masowschen Rennöfen nach S. Woyda ähneln (vgl. Abb. 59).

#### *Drengstedt*

G. Gassmann verwies in Bezug auf die Grubenkanäle von Liel (s. Kap. 2.3.2) auch auf einen Artikel von O. Voss zur prähistorischen Eisenverhüttung in Dänemark.<sup>371</sup> In diesem Artikel findet sich aber weder eine Abbildung, Zeichnung oder Erläuterung zu solch einem Kanal. Nur das Foto eines Schlackenklotzes,<sup>372</sup> welches diesen von unten zeigt, lässt einen charakteristischen Vorsprung erkennen (Abb. 60). Womöglich besaß also auch ein ehemaliger Rennofen in Drengstedt einen Grubenkanal, in dem sich geringfügig Schlacke in Form des Vorsprungs gesammelt hat. Eindeutig ist dies aber nicht.

### 2.3.2 Deutschland

#### *Altlibel*

Altlibel (Ldkr. Görlitz) ist ein abgebrochener Ort im Lausitzer Kohlerevier (Tagebau Reichwalde). Bei der

Sondagegrabung auf zwei flachen und in 130 m Entfernung von einander benachbarten Hügelkuppen mit Funden von Eisenschlacken, kam bei der südlichen Hügelkuppe (Sondagefläche 7) ein Rennofen mit sogenannter Hilfsgrube (Abb. 61–62) zum Vorschein (Befund 11). Explizit wird dabei als Analogie auf die Rennöfen mit seitlicher Grube vom Streeker Moor (siehe unten) und auf die Fundstelle von Falenty in Masowien (Polen) verwiesen.<sup>373</sup>

#### *Elsterwerda-Ost*

Elsterwerda (Ldkr. Elbe-Elster) liegt in der Niederlausitz im Süden von Brandenburg. Dort wurde ein spätkaiserzeitlicher Siedlungskomplex eines Einzelgehöftes mit ca. 190 Eisenverhüttungsbefunden freigelegt. Die Verhüttungsanlagen waren aufgrund der topografischen Lage (Hangsituation) und durch anthropogene Einwirkungen unmittelbar nach dem Ende des jeweiligen Verhüttungsprozesses stark zerstört.<sup>374</sup>

Die noch rekonstruierbaren Rennofengruben setzten sich aus vielfältigen Profilformen zusammen (Abb. 63). Form 5 hat an der eigentlichen Schlackengrube eine seitliche Eintiefung, die doch sehr an die hier diskutierten Grubenkanäle beziehungsweise Hilfsgruben erinnert. Auf diese Form und auf Form 4 entfallen die wenigsten Rennöfen (insgesamt zwölf Stück). „Möglicherweise haben nur die Erhaltungsbedingungen dazu geführt, dass an einigen Öfen [...] eine seitliche Eintiefung (Form 5) dokumentiert werden konnte.“<sup>375</sup>

#### *Isernberg<sup>s</sup> im Streker Moor bei Hatten*

Die Fundstelle Isernberg (Gem. Hatten) liegt in einem Moorgebiet südöstlich von Oldenburg, in dem sich ausgedehnte Raseneisenerzvorkommen gebildet haben.<sup>376</sup> Über 50 Rennöfen sowie zahlreiche flache Ausheizgruben und Abfallgruben wurden ausgegraben und dokumentiert. Es handelt sich bei allen Rennöfen um solche mit Schlackengrube. Die Fundstelle Isernberg gehört wahrscheinlich zu einer größeren Gruppe von einzelnen Verhüttungsplätzen in dem Moorgebiet. Eine Sied-

368 Schriftliche Mitteilungen von F. O. S. Nielsen (16.12.2014; 04.01.2015).

369 Smekalova und Bevan 2011, 3.

370 Smekalova und Bevan 2011, 2–3; Smekalova und Bevan 2013, 2; Schrift-

liche Mitteilung von F. O. S. Nielsen.

371 Gassmann 2005, 78; Voss 1964.

372 Zur Beschreibung der Rennofengrube und des Klotzes vgl. Voss 1964, 13–15, Abb. 7: 29–30.

373 Hirsekorn 2000, 24.

374 Vgl. Salesch 1994, 156–157.

375 Salesch 1994, 157.

376 Hayen 1968, 134–136.

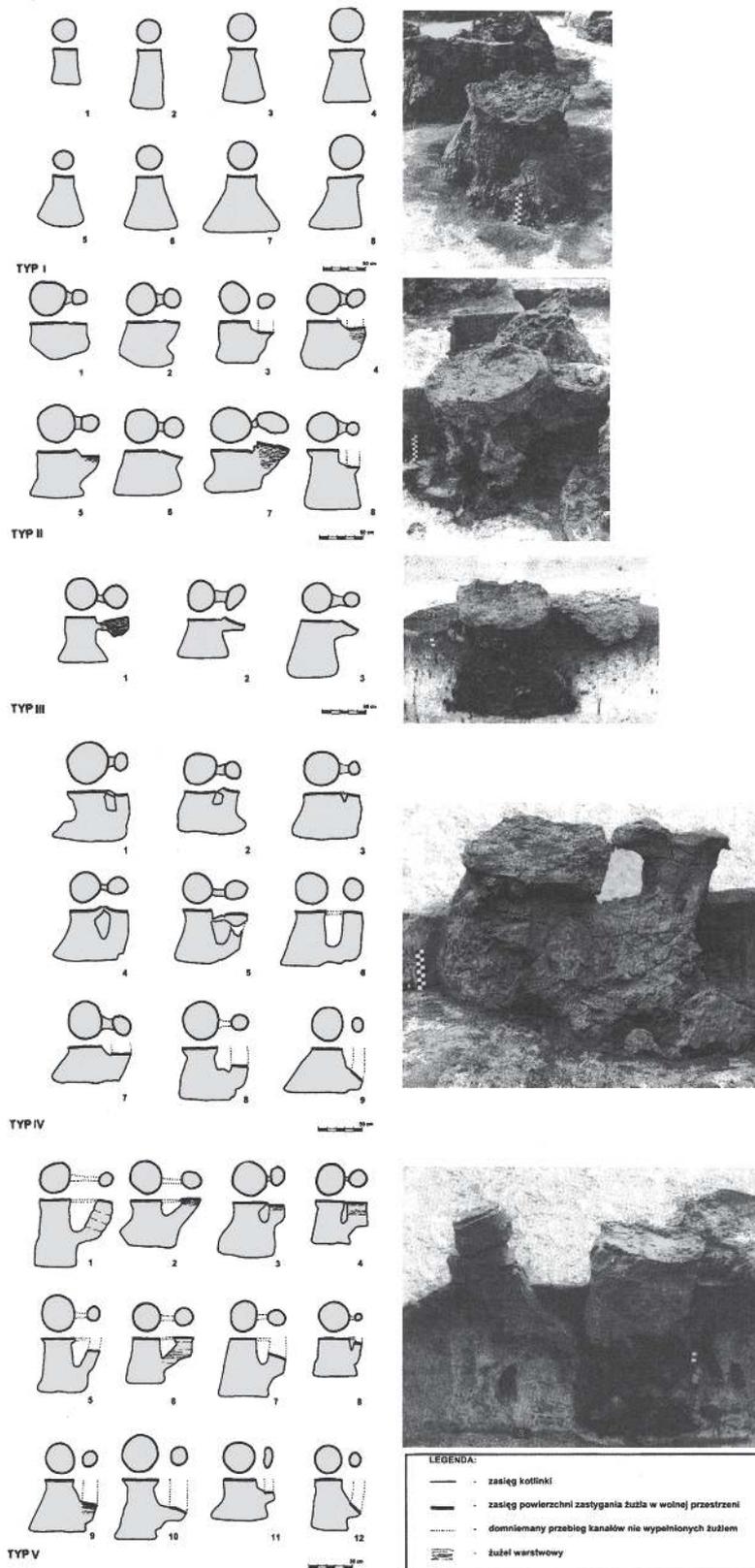


Abb. 59 Masowien. Typen von Schlackengruben mit deren Varianten.

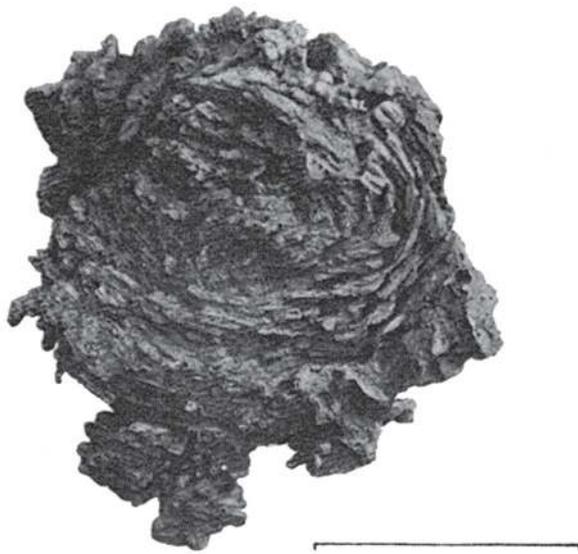


Abb. 60 Drenstedt. Unterseite eines Schlackenklotzes. Deutlich erkennbar sind die Abdrücke von Halmen, die zu einem Zylinder gebunden in die Ofengrube zur Stabilisierung der Ofencharge gelegt wurden. Links unten ist ein Vorsprung deutlich erkennbar.

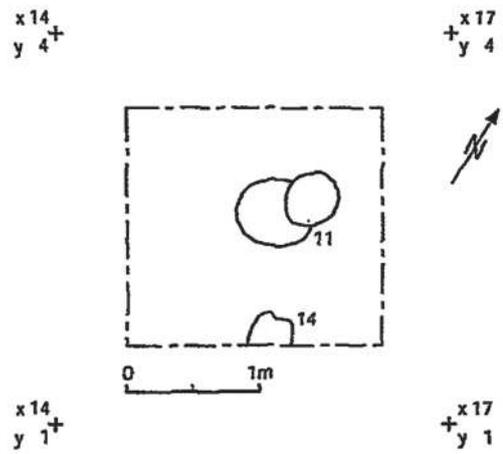


Abb. 61 Altliebel, Fdst. 11. Fläche 7, Planum 2 und 3.

Signaturlegende

	holzkohlehaltiger Sand		rotgeglühter Sand
	Schlacke		braungrau gefleckter Lehm
	gebrannter Lehm		Keramik
	Stein		durch Landwirtschaft gestört
	anstehender Sand		Ackerschicht
	schwach humoser Sand		B-Horizont
	humoser Sand		verkohltes Stroh
	lehmiger Sand		Holzkohle

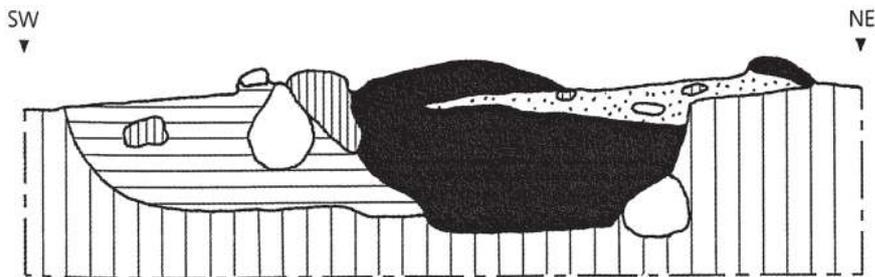


Abb. 62 Altliebel, Fdst. 11. Befund 11. Rennofengrube mit Hilfsgrube.

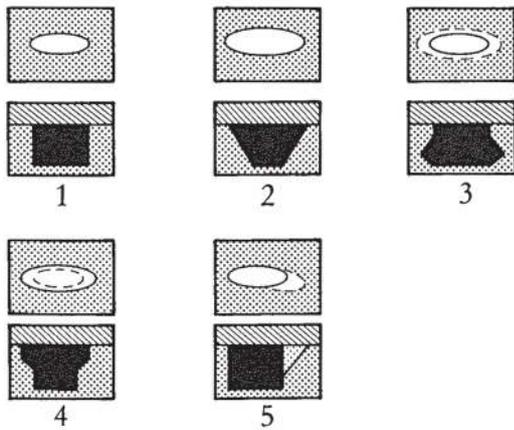


Abb. 63 Elsterwerda-Ost, Fdst. 28. Formen der Rennofengruben.

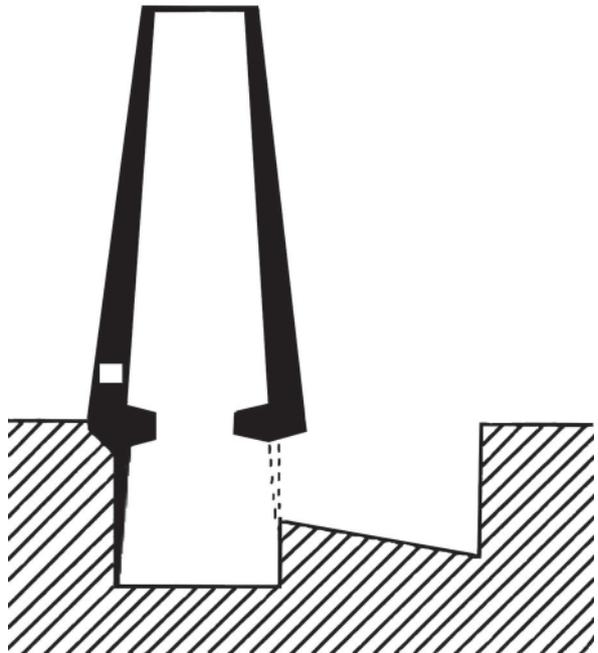


Abb. 64 ‚Isernberg‘: Rekonstruktion eines Rennofens mit zusätzlich angebrachter Seitengrube.

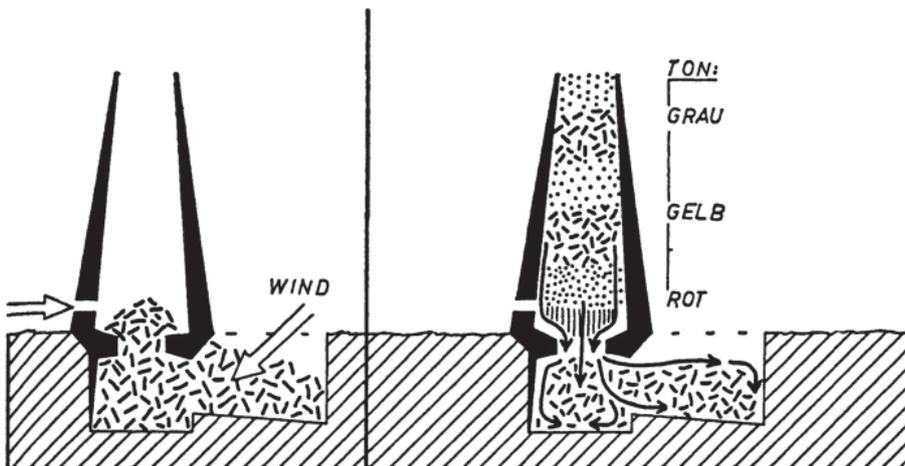


Abb. 65 ‚Isernberg‘: Angenommenes Funktionsprinzip der zusätzlich angebrachten Seitengruben.

lung konnte im Umfeld der Fundstelle nicht festgestellt werden.<sup>377</sup> Die Datierung des Verhüttungsplatzes erfolgte ausschließlich über die <sup>14</sup>C-Datierung einer Holzkohleprobe (Eiche) aus einem Rennofen. Die Zeitstellung wird ohne ein konventionelles Datum nur mit 25 n. Chr. ± 35 Jahre angegeben.<sup>378</sup> Unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Daten, die sich aus Kerb- und Splintholz ergeben können, wird der Rennofen allgemein in das erste Jahrhundert n. Chr. datiert.<sup>379</sup>

Neben Rennöfen mit einer typischen Schlackengrube fanden sich auch hier „Rennfeueröfen mit zusätzlich angebrachter, seitlicher Grube“.<sup>380</sup> Meistens waren die länglichen Seitengruben nicht so tief wie die eigentliche Rennofengrube (Abb. 64), konnten aber auch deren Tiefe entsprechen oder sogar noch tiefer sein. In allen zusätzlichen Gruben befand sich reichlich Holzkohle.<sup>381</sup>

H. Hayen nahm an, dass die Gruben erst nachträglich im Verlauf des Schmelzprozesses an die jeweilige Rennofengrube angebaut wurden. Als Gründe für den Bau von Seitengruben führte er das mögliche Anfachen der Glut von unten her an oder die Aufnahme von zusätzlicher Schlacke aus der Rennofengrube (Abb. 65). Schon für H. Hayen waren die Rennöfen mit zusätzlicher Seitengrube aber kein eigener Rennofenyp, „sondern lediglich eine Abänderung der ursprünglichen Form“.<sup>382</sup>

### *Joldelund*

Das Eisenverhüttungsrevier bei Joldelund (Ldkr. Nordfriesland) in Schleswig-Holstein zählt zu einer der am besten erforschten spätkaiserzeitlichen eisenmetallurgischen Mikroregionen Norddeutschlands.<sup>383</sup>

Die Verhüttungsanlagen wurden auf einer Altmoränenkuppe des Kammerberges angelegt, die sich vom übrigen Gelände deutlich abhebt. Im Laufe der Zeit wurden seit 1951 verschiedene Ausgrabungen und geophysikalische Prospektionen durchgeführt, die zusammen genommen auf etwa 500 einzelne Rennöfen schließen lassen. Mit einer angenommenen Besiedlungsdauer von mindestens 100 Jahren wären das 5 Ofenreisen pro

Jahr, was auf eine Produktion für lokale Zwecke schließen lässt.<sup>384</sup> Eine umfangreiche Schmiedetätigkeit wurde hier deutlich nachgewiesen.<sup>385</sup>

An der Fundstelle 1980/II wurde bei zwei Schlackengruben, der in Gruppen auftretenden Rennöfen (Abb. 66), jeweils eine röhrenartige Humusverfärbung an der Seite festgestellt, die schräg nach oben durch alle Bodenschichten führen soll. Der jeweils untere Teil dieser Röhren soll im Bereich unmittelbar an der Rennofengrube mit Eisenschlacke gefüllt gewesen sein, so dass Tiergänge ausgeschlossen werden können. Die Kanäle wurden als eindeutig intentional angelegt betrachtet und H. Hingst schlussfolgerte, dass so eine

technische Einrichtung [...] theoretisch zu fordern [ist], wenn die in der Ofengrube befindliche Holzkohle heiß genug bleiben soll, um die aus der Glutzone des Ofens in die Herdgrube eintretenden Schlacken bis auf den Grund der Grube fließen zu lassen. Die Zahl dieser wahrscheinlich während der Anheizphase der Öfen benötigten Belüftungskanäle für die Herdgruben kann nur begrenzt gewesen sein, weil sonst der Verhüttungsablauf im Ofen gestört worden wäre.<sup>386</sup>

Er machte aber auch darauf aufmerksam, dass diese Kanäle bei Ausgrabungen leicht übersehen werden können.<sup>387</sup>

Bei genauer Betrachtung von Abbildung 66 zeigen sich aber keine Röhren, die von der jeweiligen Grubenunterseite zur ehemaligen Erdoberfläche führen. Darauf, und dass auch keine Schlacken in den Originalunterlagen innerhalb dieser Röhren von ca. 10 cm Länge eingezeichnet sind, machte H. Jöns aufmerksam.<sup>388</sup> Er schließt Tiergänge daher nicht aus.<sup>389</sup>

Um die Frage nach möglichen Kanälen in Joldelund zu klären, wurde die Grabungstechnik mit besonderem Augenmerk auf diese Anlagen abgestimmt.<sup>390</sup> So konnte

377 Hayen 1968, 141.

378 Hayen 1968, 137.

379 Hayen 1968, 137.

380 Hayen 1968, 168.

381 Hayen 1968, 168.

382 Hayen 1968, 168.

383 Vgl. Hingst 1983; Jöns 1997; Haffner, Jöns und Reichstein 2000.

384 Jöns 2000, 269–270.

385 Jöns 2000, 265.

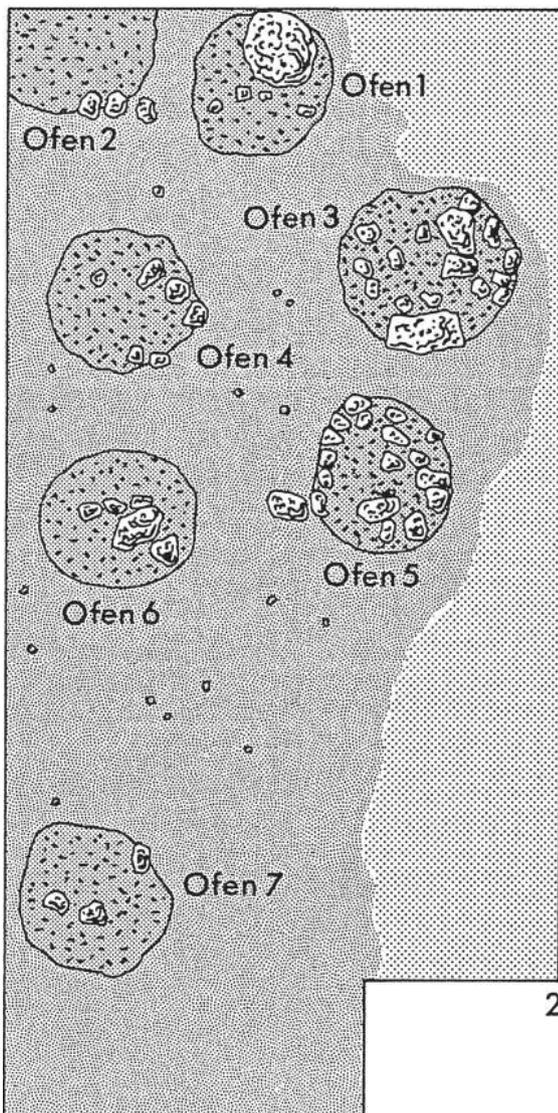
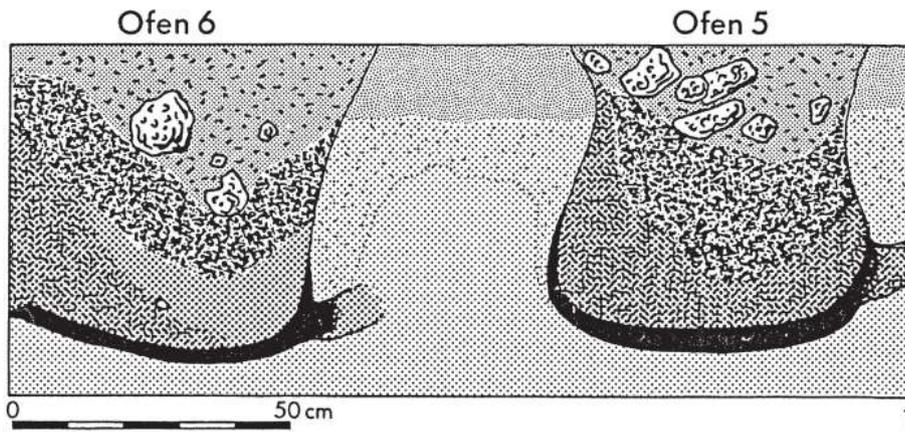
386 Hingst 1983, 166.

387 Hingst 1983, 166.

388 Jöns 1997, 130.

389 Jöns 1997, 130.

390 Vgl. Jöns 1997, 60.



- Schwarzer, kohlig, feinkörniger Sand
- Schwarz- bis bräunlich-grauer Sand, aschig-kohlig, mit wenigen zerflossenen Schlackenstückchen
- Schwarzgrauer, kohlig Sand mit zahlreichen kantig zerflossenen Schlackenstückchen
- Grauer, leicht kohlig Sand mit verziegelten Lehmbröckchen und kantig zerschlagenen Schlackenstücken
- Anstehender, kiesiger Sand
- Podsolierter Sand
- Dunkelgrauer, humoskohlig Sand mit Schlacken unterschiedlicher Form und Größe

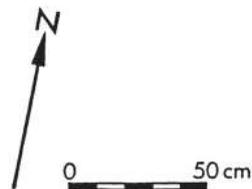


Abb. 66 Joldelund, Kamberg-Gelände. Rennofengruben der Fundstelle 1980/II mit möglichem Grubenkanal.

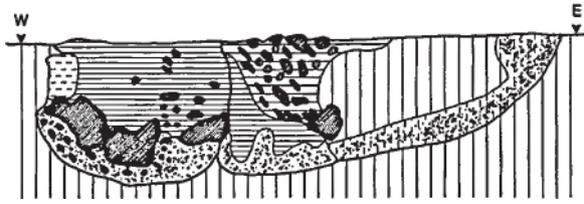


Abb. 67 Joldelund. Profile der Herdgruben N108 a (links) und N108 b mit möglichem Grubenkanal.

während der Grabungen in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts nur eine Ofengrube mit möglichem Herdgrubenkanal nachgewiesen werden. An 99 % aller Ofengruben wurden keine Kanäle festgestellt. Bei dem möglichen Kanal an der Ofengrube handelt es sich um eine röhrenförmige Verfärbung mit einem Durchmesser von 10 cm.<sup>391</sup> Diese lief von der Grubensohle schräg nach oben und mündete an der Oberfläche in eine trichterförmige Erweiterung (Abb. 67). In der Verfärbung wurden kleine Schlacken gefunden.<sup>392</sup> Ob es sich tatsächlich um einen ehemaligen Grubenkanal handelt oder doch um einen Tiergang, konnte nicht eindeutig geklärt werden.<sup>393</sup>

#### *Liel im Markgräflerland*

In sieben Fundgebieten im Markgräflerland (Baden-Württemberg) wurden jeweils Reste von mehreren Schlackenklötzen festgestellt, die sich in einem ausgedehnten Areal mit Bohnerzen befinden. Am exemplarisch untersuchten Fundplatz ‚Schnepfenstöße‘ bei Liel (Gem. Schliengen, Ldkr. Lörrach) konnten schließlich Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube nachgewiesen werden, an denen jeweils ein schräg nach oben führender, röhrenförmiger Hohlraum ansetzte. Diese max. 10 cm starken Kanäle waren von unten her mit Fließschlacke gefüllt, die noch während des Verhüttungsprozesses durch den Kanal nach oben floss und am Ende fächerförmig an der Oberfläche erstarrte. Das obere Ende der Kanäle befand sich jeweils in halber Höhe der Schlackenklötze (vgl. Abb. 68–70).<sup>394</sup>

Die Funktion des Kanals bestand wahrscheinlich darin, eine gezielte Luftzufuhr im unte-

ren Teil der Grube zur Steuerung der Verschwe- lung der organischen Einlagerungen und der damit zusammenhängenden Schlackenaufnah- mekapazität zu gewährleisten. Vielleicht diente der Kanal zusätzlich am Schluss des Ofengangs zum raschen Absenken des Schlackenspiegels vor der Entnahme der Luppe.<sup>395</sup>

Die Klötze und damit die Ofengruben sind mit einem Durchmesser von 1 m sehr groß. Holzkohlen aus den Schlackenklötzen datieren in das 3. bis 2. Jahrhundert v. Chr. Am Fundplatz festgestellte Keramik aus Schichten mit Resten der Ofengrubenverfüllung wird jedoch in die zweite Hälfte des 1. Jh. n. Chr. datiert. Rennöfen mit Schlackengrube sind insgesamt ein seltenes Phänomen in Südwestdeutschland und vor allem im Bereich der La- tènekultur für die Kuppelöfen eigentlich typisch sind,<sup>396</sup> was vielleicht auch für die jüngere Datierung spricht.

#### *Quedlinburg*

Im Rahmen der archäologischen Untersuchungen beim Neubau der B6n in Sachsen-Anhalt wurden bei Quedlin- burg 32 Befunde freigelegt, bei denen es sich um Schla- ckengruben von Schachtrennöfen und „verwandte An- lagen“<sup>397</sup> handelt.

Die 26 gut erhaltenen Rennofengruben konzen- trierten sich auf einer Fläche von 27 × 4,5 m und waren zum Teil in Doppelreihen angelegt worden. Die Gru- bendurchmesser waren nicht einheitlich. Sie lagen im oberen Bereich zwischen 30 und 105 cm (im Durch- schnitt 61 cm), im unteren Bereich zwischen 38 und 118 cm (im Durchschnitt 74 cm). Die Schlackengruben sind damit zum Teil sehr groß. Einige Gruben waren bis zu 50 cm tief erhalten. Durchschnittlich betrug die Tiefe 34 cm. Die meisten Schlacken lagen noch *in situ* in den Gruben. Einzelne Schlackenklötze haben ein Gewicht von bis zu 71,5 kg und insgesamt wurden Eisenschla- cken im Umfang von 1813 kg geborgen.<sup>398</sup>

Die Schätzung geht von 150 bis 200 kg schmiedba- rem Eisen aus, welches hier im Laufe eines (angenom- men) relativ kurzen Zeitraumes produziert wurde.<sup>399</sup>

391 Im Katalog wird der Kanaldurchmesser mit 13 cm angegeben (Jöns 1997, 274 Fdst. N108b).

392 Jöns 1997, 130.

393 Jöns 1997, 130.

394 Gassmann 1998, 207; Gassmann 2005, 52–61.

395 Gassmann 2005, 60.

396 Gassmann 1998, 207; Gassmann 2005, 52–61.

397 Steinmann 2006, 157.

398 Steinmann 2006, 157–159.

399 Steinmann 2006, 162.

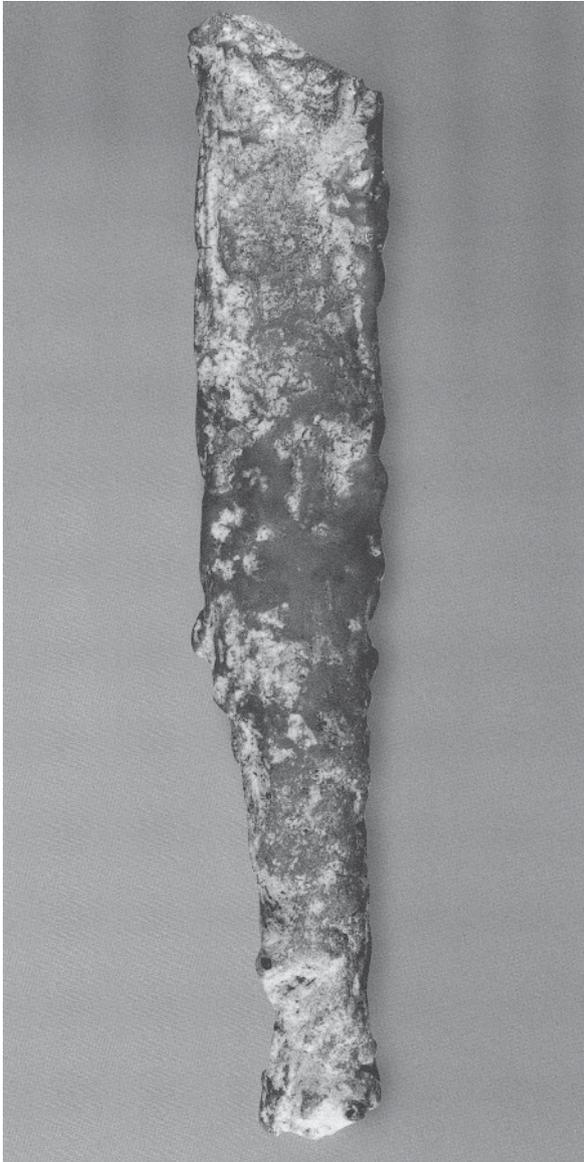


Abb. 68 Schliengen-Liel ‚Schnepfenstöße‘: An leicht gewölbter Ofenwand entlang geflossener ca. 15 cm langer Schlackenzapfen.

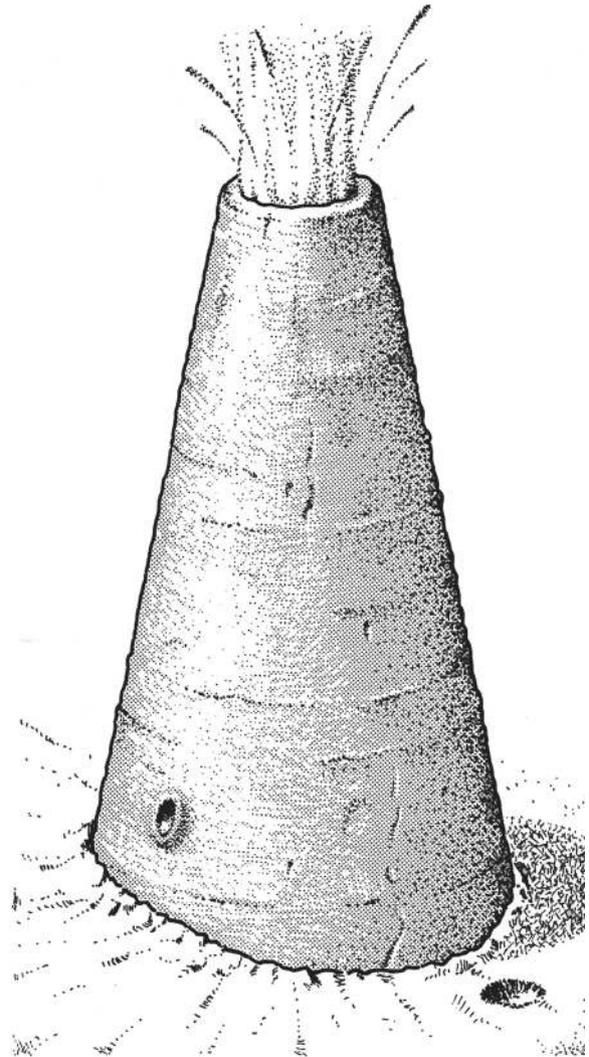


Abb. 69 ‚Schnepfenstöße‘: Rekonstruktionszeichnung eines Rennofens mit Schlackengrube. Rechts unten ist die Austrittsstelle des Kanals angedeutet.

Dem Verhüttungsplatz kommt damit eine regionale Bedeutung zu, da wahrscheinlich nicht nur für lokale Zwecke verhüttet wurde.<sup>400</sup>

An einigen Ofengruben wurden ovale, röhrenartige Öffnungen festgestellt, die schräg von oben in den unteren Bereich der Gruben führten (Abb. 71). Interpretiert werden diese als „Luftzufuhr während des Aushärtens“,

welche „vor der eigentlichen Ofenbestückung verschlossen werden“ musste.<sup>401</sup> Dass die Öffnungen während des Verhüttungsprozesses eine Funktion besaßen, wird dagegen nicht angenommen.<sup>402</sup> Deutlich zeigt sich aber in Abbildung 71 am hinteren Schlackenklotz auch ein Vorsprung, der durch die Öffnung entstand, weil Schlacke in diese hineingeflossen ist.

400 Steinmann 2006, 160.

401 Steinmann 2006, 159.

402 Steinmann 2006, 159.

Zwei kalibrierte <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus zwei der Rennöfen verweisen in einen Zeitraum von 170 v. Chr. bis 90 n. Chr. Gruben im Umfeld der Rennöfen enthielten Keramik des Großromstedter Horizontes und der frühen Kaiserzeit. Der Verhüttungsplatz wird daher nur allgemein in die Zeit um Christi Geburt datiert.<sup>403</sup>

#### *Repten*

Der mehrphasige Fundplatz von Repten (Ldkr. Oberspreewald-Lausitz) im südlichen Brandenburg erbrachte Reste von 81 Rennöfen des Typs mit Schlacken-grube.<sup>404</sup> Es wird davon ausgegangen, dass die meisten Rennöfen aufgrund von Keramikfunden in die späte römische Kaiserzeit datieren, einige vielleicht auch in die slawische Zeit. Die Rennöfen traten in ungeordneten Gruppen unterschiedlicher Anzahl auf. Einige waren auch in kurzen Reihen angelegt. Ausheizherde, vermutlich Holzkohlemeiler, eine Schlackenhalde, Essestein und Düsenziegel ergänzen das Bild eisenmetallurgischer Tätigkeiten während der unterschiedlichen Besiedlungsphasen. Zu den weiteren Befunden zählen Pfostenbauten, Grubenhäuser, Werkstattgruben, Brunnen, Kalkbrennofen, Kuppelofen sowie Herd- beziehungsweise Feuerstellen.<sup>405</sup> Die einzelnen Befunde lassen sich aber aufgrund der Mehrphasigkeit nur bedingt chronologisch einordnen. Eine Gliederung wurde dennoch so gut möglich versucht.<sup>406</sup>

Bei einer nur zum Teil untersuchten Gruppe von Rennöfen in einem Schnitt, der nach Norden angelegt wurde, kam eine etwas sonderbare Schlackengrube zum Vorschein (Abb. 72):

Vom üblichen Erscheinungsbild der Öfen mit Schlackegruben wich der Befund Rp 52 ab. Im Planum zeichneten sich eine rundliche, 0,64 m große, graubraune Verfärbung ab, in deren Zentrum eine ca. 0,44 m große Schlackenkonzentration, von der nach Norden eine mit Schlacke gefüllte Rinne wegführte. Die Grube war 0,36 m tief erhalten.<sup>407</sup>

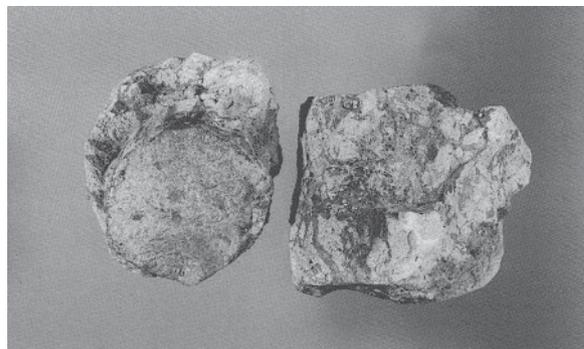


Abb. 70 Schliengen-Liel ‚Schnepfenstöße‘: Ansatz (Ø ca. 6,5 cm) des Grubenkanals an der Basis eines Schlackenklotzes.

Diese Rinne war im Querschnitt steilwandig und hatte einen schrägen Boden. Die Tiefe wird mit 8 cm angegeben. Im Bereich der Rennofengrube wurden zwei Randfragmente kaiserzeitlicher Keramik gefunden.<sup>408</sup>

#### *Uthlede*

Den Hinweis auf einen möglichen Grubenkanal gibt die Anmerkung von P. de Rijk für den Teil eines Schlackenklotzes von Uthlede (Ldkr. Cuxhaven) in Niedersachsen. An dieser Schlacke wurde eine runde Durchlochung festgestellt, die im Zeitraum des Verhüttungsprozesses während die Schlacke zumindest noch zähflüssig war, eingebracht worden sein musste. „Möglicherweise floss während der Verhüttung zu wenig Schlacke in die Grube, weshalb man mit einem Stock versucht hat, den Grund für diese Verstopfung zu beseitigen“.<sup>409</sup> P. de Rijk beruft sich hier aber nicht auf einen intentional angelegten Kanal, sondern hält das Durchstoßen der Seitenwand für möglich, um das noch nicht verkohlte Holz oder Stroh auf der Grubensohle zu entzünden.<sup>410</sup> Abbildungen der Schlacke liegen nicht vor.

#### *Weißkollm*

Die Gemeinde Weißkollm (Gem. Lohsa) im Landkreis Bautzen liegt an der Kleinen Spree ca. 10 km östlich von Hoyerswerda in der sächsischen Oberlausitz.<sup>411</sup> Auf der Terrassenkante über der Kleinen Spree wurde ein Verhüttungsplatz im Rahmen einer Sondagegrabung

403 Steinmann 2006, 160–161.

404 Knaack 2007, 22–28.

405 Knaack 1996; vgl. Knaack 2007, 10–39.

406 Knaack 2007, 8, 22, 47–48.

407 Knaack 2007, 27.

408 Knaack 2007, 60.

409 Rijk 1996, 330.

410 Rijk 1996, 330.

411 Vgl. Hirsekorn 2000, 16 Abb. 16.



Abb. 71 Quedlinburg, Fdst. VII. Schlackenklötze im Planum mit röhrenartigen Öffnungen.

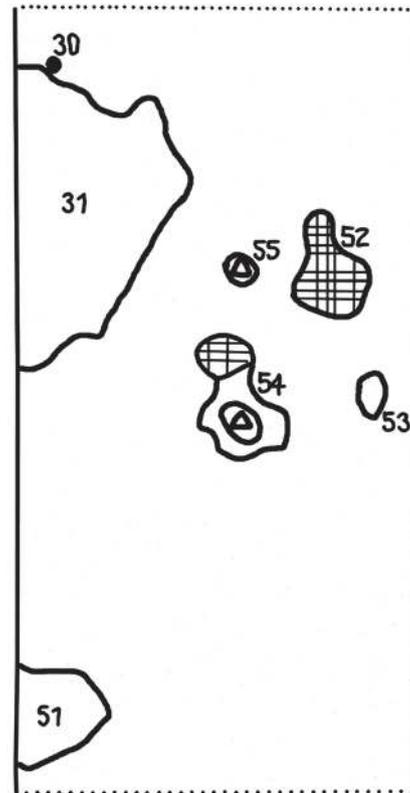


Abb. 72 Repton. Ausschnitt des Grabungsplanes mit Rennöfen 52.

untersucht. Der Platz wurde während einer Prospektion durch eine Schlackenkonzentration auf der Oberfläche festgestellt. Die Sondage erbrachte sieben Rennöfen (Abb. 73) sowie Keramikfragmente der Billendorfer Kultur und der römischen Kaiserzeit.<sup>412</sup> Meines Erachtens könnte es sich bei einem Rennofen (Bef. 5) um solch einen mit zusätzlicher Kanalgrube handeln. Der Schlackenklötz weist im umgezeichneten Profil einen deutlichen Vorsprung im oberen Bereich auf (Abb. 74) und auch im Planum setzt sich die Rennofengrube von den anderen vielmehr runden Gruben durch ihre längliche Struktur ab (vgl. Abb. 73, Nr. 5).

#### Zethlingen

Am spätkaiserzeitlichen Verhüttungsplatz bei Zethlingen (Ldkr. Salzwedel) im nördlichen Sachsen-Anhalt wurden neben elf Rennöfen mit Schlackengrube auch Erzlager, Meiler, Erzröstgruben und Ausheizherde frei-

gelegt. Der Fundplatz wird in die 2. Hälfte des 3. Jh. n. Chr. und den Anfang des 4. Jh. n. Chr. datiert.<sup>413</sup>

Den freistehenden Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube war jeweils eine Arbeitsgrube vorgelagert. In der Mehrzahl befand sich im unteren Bereich der Rennofengruben ein sogenannter Herdgrubenkanal (Abb. 75). Dieser wurde schon beim Bau des jeweiligen Ofens angelegt und vor dem Verhüttungsprozess verschlossen. Wahrscheinlich wurde dieser in einem „technologisch günstigen Augenblick“<sup>414</sup> wieder geöffnet und das tragende Reisig in der Ofengrube angezündet, sodass nach unten hin mehr Platz entstand und der vermutlich zugesetzte Bereich der Düsen durch das Absacken der Luppe beziehungsweise Schlacke wieder frei wurde. War dies geschehen, wurde der Kanal wieder verschlossen.<sup>415</sup> So lautet zumindest die technische Interpretation.

412 Hirsekorn 2000, 61.

413 Fennert 1992, 36; vgl. Leineweber 1989.

414 Fennert 1992, 38; vgl. auch Leineweber 1989, 99–101.

415 Fennert 1992, 38–39.

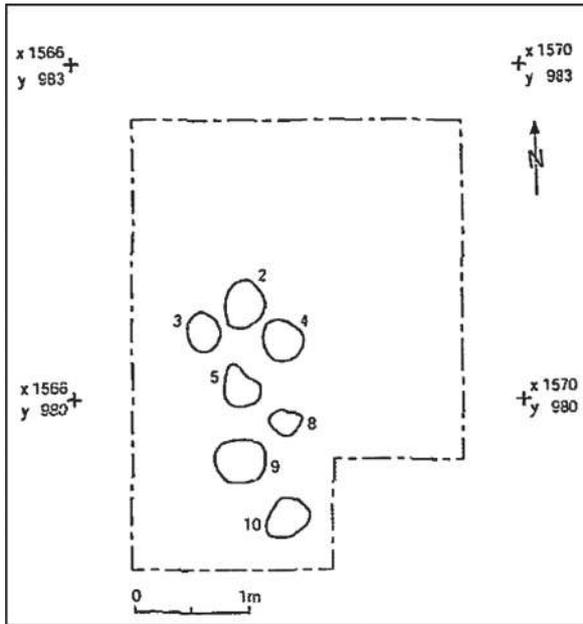


Abb. 73 Weißkollm, Fdst. 8. Fläche 2, Planum 1.

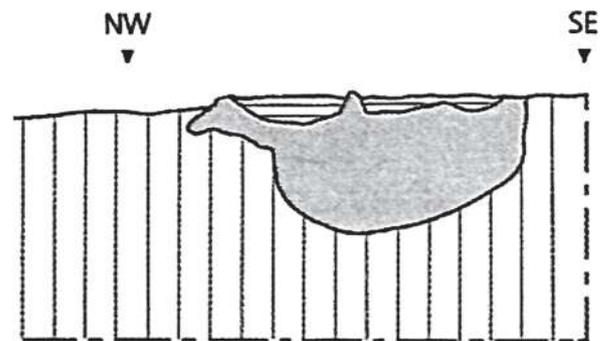


Abb. 74 Weißkollm, Fdst. 8. Rennofengrube (Bef. 5) mit Schlackenklotz *in situ*.

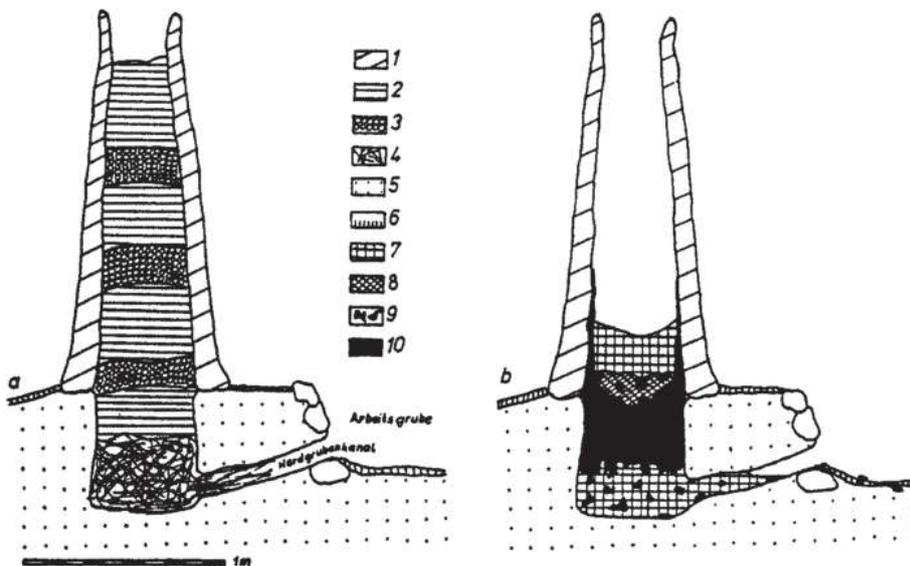


Abb. 75 Rekonstruktion eines Rennofens nach den Grabungsbefunden von Zethlingen. a: vor dem Rennprozess; b: 1 – Schacht; 2 – Holzkohle; 3 – Raseneisenerz; 4 – Reisig; 5 – anstehender Sand; 6 – Lauf und Arbeitsfläche; 7 – Holzkohle-Asche-Gemisch; 8 – Luppe; 9 – Schlacke; 10 – Schlackenklotz.

M. Fennert stellte zu den technischen Aspekten der Rennöfen von Zethlingen fest, dass diese

für die damalige Zeit einen recht hohen Entwicklungsstand repräsentieren. Zusätzliche Luftzufuhr und Steuerung des Absackens des teigigen Eisenschwammes stellen Neuerungen gegenüber herkömmlichen Rennöfen dar, die bei optimaler Holzkohle- und Erzauswahl sowie günstiger Beschickungsfolge einen hohen Reduktionsgrad bedingen konnten.<sup>416</sup>

Die chemische Analyse von Schlacken aus den einzelnen Öfen der Fundstelle weist aber darauf hin, „dass die Technologie nicht stabil beherrscht wurde.“<sup>417</sup> Zum Teil unterscheiden sich die Schlacken in ihrem Eisengehalt erheblich und einmal ist wohl auch eine Ofenreise fehlgeschlagen.<sup>418</sup>

### 2.3.3 Litauen

Die Eisenverhüttung setzte im litauischen Raum vermutlich erst in der römischen Kaiserzeit<sup>419</sup> ein und wird in verschiedenen Regionen im Laufe der Zeit bis in das 10. Jahrhundert n. Chr. durch verschiedene Rennofentypen repräsentiert: Schmelzgruben, Schachtöfen mit Schlackengrube und Rennöfen mit Schlackenabstich.<sup>420</sup> Rennöfen mit Schlackengrube sind in Litauen aus sechs Siedlungen des 2. bis 5. Jahrhunderts n. Chr. bekannt.<sup>421</sup>

#### *Virbaliūnai*

Eine dieser sechs erwähnten Siedlungen ist Virbaliūnai im Regierungsbezirk Kaunas. Die ehemalige Siedlung im mittleren Teil Litauens, die bei einer Rettungsgrabung freigelegt wurde, liegt auf einer Terrasse im Tal der Memel ca. 500 m von dessen heutigem Lauf entfernt.<sup>422</sup> Neben neun Rennöfen zählen zwei Grubenmeiler zur Holzkohleproduktion und eine Anhäufung von Lehm zum Bau der Rennöfen zu den Befunden, die unmittel-

bar mit der Eisenverhüttung in Verbindung stehen. Daneben wurden elf offene Herde oder Feuerstellen und über 30 weitere Gruben freigelegt.<sup>423</sup> Die Rennöfen, bei denen es sich allesamt um solche mit Schlackengrube handelt, konzentrierten sich in drei Gruppen von zwei bis vier Exemplaren. Die Innendurchmesser der Schlackengruben liegen in den meisten Fällen zwischen ca. 30 bis 40 cm. Alle Ofengruben waren mit Schlacken, Holzkohle und dunkler Erde gefüllt. Die Ausbeute an Eisen wird pro Rennofen auf 1,5 bis 2 kg geschätzt, worauf die *in situ* Mengen an Schlacke in den Öfen von 12 bis 16 kg hinweisen.<sup>424</sup> Jeder einzelne Rennofen besaß einen zusätzlichen Kanal, der an die Schlackengrube ansetzte (Abb. 76–79).<sup>425</sup> Die Kanäle haben Breiten von 10 bis ca. 17 cm und Höhen von 7 bis 20 cm. Sie sind nach Nord- und Südwest in die vorherrschenden Windrichtungen ausgerichtet.<sup>426</sup>

Zum Zweck der Kanäle an den Rennöfen von Virbaliūnai gibt es unterschiedliche Überlegungen. Zum einen werden diese als mögliche Vorrichtungen zur schnelleren Trocknung der noch feuchten Grube und des Schachtes betrachtet, die nach der Prozedur und vor dem eigentlichen Verhüttungsprozess mit Erde und verkohltem Holz verfüllt wurden.<sup>427</sup> Zum anderen wird auch die Nutzung für weitere technologische Prozesse in Erwägung gezogen, die aber nicht im Detail angesprochen werden. Explizit wird auf die Ähnlichkeit der Rennöfen von Virbaliūnai mit denen aus dem Heiligkreuzgebirge hingewiesen, die ebenfalls einen zusätzlichen Kanal besaßen (siehe unten).<sup>428</sup>

Zu den Rennöfen liegen keine <sup>14</sup>C-Daten vor. Ebenso fehlen Artefakte aus den Ofengruben oder deren unmittelbarem Umfeld, was die zeitliche Einordnung erschwert. Die relative Datierung der Rennöfen erfolgt über Keramik aus Siedlungsgruben in die Übergangsphase von der späten römischen Kaiserzeit zur Völkerwanderungszeit. Es wird aber darauf hingewiesen, dass die Rennöfen mit Schlackengrube eventuell schon seit dem letzten Jahrhundert v. Chr. in Litauen auftreten.<sup>429</sup>

416 Fennert 1992, 39.

417 Fennert 1992, 39.

418 Vgl. Fennert 1992, 38–40, Tab. 1.

419 Navasaitis, Sveikauskaitė u. a. 2003, 87.

420 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, 377.

421 Navasaitis und Selskienė 2007, 387 Tab. 1.

422 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, 378.

423 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, 378–379.

424 Navasaitis und Selskienė 2007, 390.

425 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, 379–383.

426 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, 383.

427 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, 379.

428 Navasaitis und Selskienė 2007, 390.

429 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, 384.



Abb. 76 Virbaliūnai. Rennofen Nr. 2.



Abb. 77 Virbaliūnai. Rennofen Nr. 7.

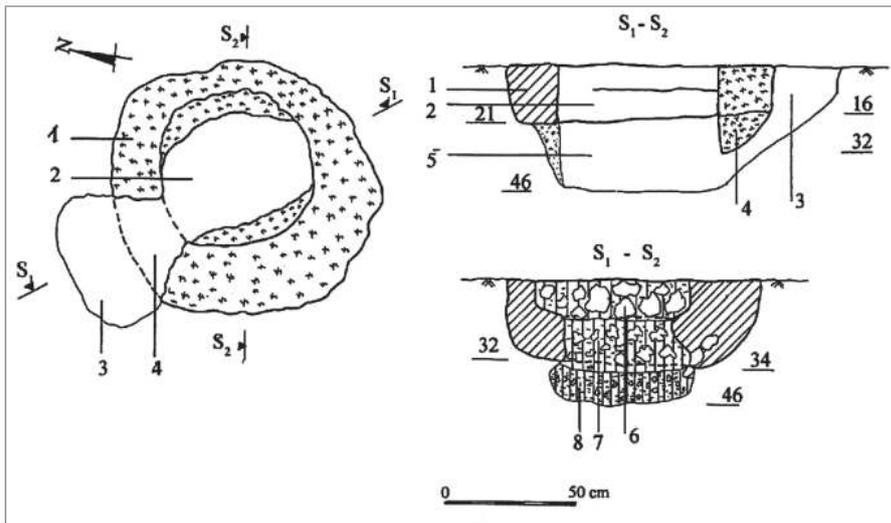


Abb. 78 Virbaliūnai. Rennofen Nr. 2. Planum und Profile.

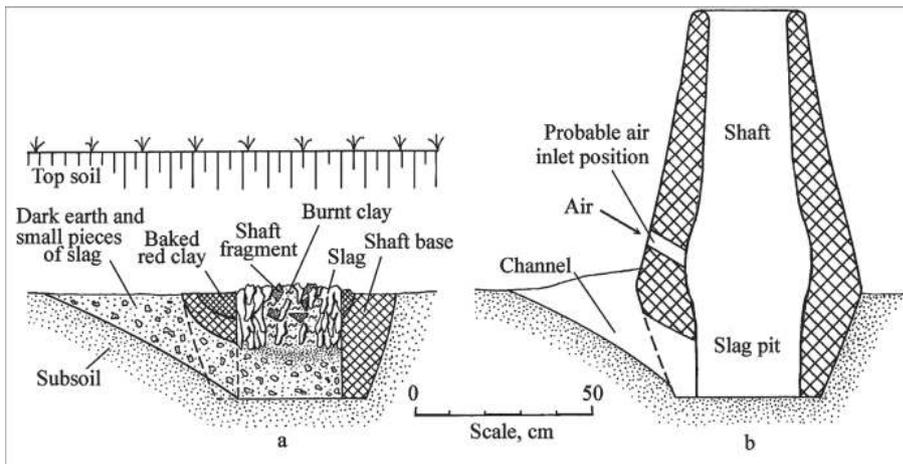


Abb. 79 Virbaliūnai. a: Rennofengrube Nr. 7 im Profil; b: mögliche Rekonstruktion des Rennofens Nr. 7.

### 2.3.4 Polen

Wie eingangs schon erwähnt, sind die Kanalgruben vor allem ein Phänomen, das in verschiedenen Regionen im Bereich der Przeworsk-Kultur auftritt und dem dort auch die meiste archäometallurgische Beachtung zukam. Die lange polnische Forschungstradition im Spektrum der Eisenverhüttung erlaubte die Typologisierung der verschiedenen Grubenkanäle. Im Folgenden werden die einzelnen Befunde im regionalen Kontext gegliedert aufgelistet. Für die Regionen Masowien und Heiligkreuzgebirge kann aufgrund der Vielzahl von Fundplätzen mit Grubenkanälen nicht auf jeden dieser Fundplätze eingegangen werden. Die wichtigsten Fakten werden daher zusammengefasst erläutert.

#### *Großpolen*

Eine Rennofengrube mit einem Grubenkanal wird für den Siedlungskomplex bei Zadowice (Ldkr. Kalisz) am Mittellauf der Prosna im Süden der Wojewodschaft Großpolen (Wielkopolskie) erwähnt. Insgesamt handelt es sich um drei Fundstellen (Fdst. 1a, 1b und 1c) mit 60 Rennöfen, die sich in einzelnen Gruppen von 3 bis 11 Öfen am Rand der Siedlungen konzentrieren.<sup>430</sup> In den erhaltenen Schlackengruben, die im Durchschnitt einen Durchmesser von 24 bis 50 cm (max. 70 cm) aufwiesen, befanden sich kleinere Schlacken und Schlackenklötze.<sup>431</sup>

Bei der hier zu besprechenden Rennofengrube 29 (Abb. 80) fehlt die Schlacke jedoch. Die Grube war im oberen Teil relativ stark zerstört, während die Ofenwände aus Lehm noch vorhanden waren. Die Besonderheit an diesem Befund ist der 60 cm lange Kanal, der vom Grubenboden aus zur Oberfläche führte und vermutlich erst zugesetzt wurde als die Schlackenbildung während der Verhüttung einsetzte. Diese Konstruktion wird als Versuch interpretiert den Ofen beziehungsweise Verhüttungsprozess zu verbessern. Verwiesen wird auf Analogie im Heiligkreuzgebirge (siehe unten).<sup>432</sup>

Der Rennofen gehört zu Fundstelle 1a, deren kurze Besiedlung vom Ende der Phase B<sub>1c</sub> bis in die Phase C<sub>1a</sub> reicht.<sup>433</sup> Für die dortige Eisenproduktion wird angenommen, dass sie hauptsächlich in der frühen römi-

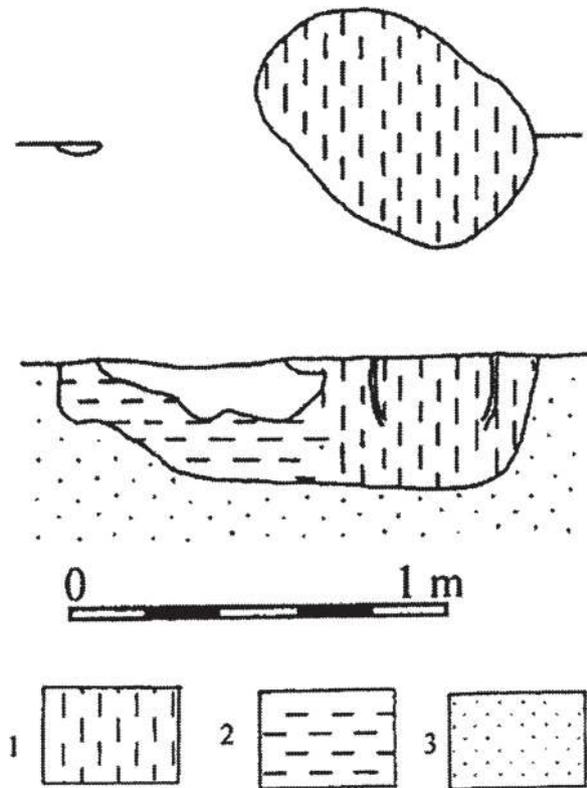


Abb. 80 Zadowice, Fdst. 1a. Rennofengrube 29 in der Draufsicht und im Profil. 1: schwarze, verbrannte Erde; 2: hellbraune Erde; 3: gelblich, feinkörniger Sand.

schen Kaiserzeit stattfand.<sup>434</sup> Sie wäre damit etwas älter als die Eisenverhüttung der Fundstellen 1b und 1c, die sich dort erst für das Ende der frühen römischen Kaiserzeit nachweisen lässt. Dieser zeitliche und räumliche Versatz in der Eisenproduktion des Siedlungskomplexes wird mit der wirtschaftlichen Durchdringung der Fundstellen 1b und 1c durch Menschen interpretiert, die vorher an der Fundstelle 1a wirkten.<sup>435</sup>

#### *Heiligkreuzgebirge*

Die Eisenverhüttung im Heiligkreuzgebirge bildet das größte bekannte Verhüttungszentrum im gesamten *Barbaricum* (vgl. auch hier Kap. 3.3.5). Über 6000 Verhüttungsplätze, schätzungsweise 550 000 bis 600 000 Rennöfen und ein vermuteter Output von bis zu 10 000 Tonnen Luppeneisen verdeutlichen die Dimension und den Stellenwert dieser Region.<sup>436</sup>

430 Vgl. Siciński 1992; Siciński 1996.

431 Siciński 2004, 166.

432 Siciński 1996, 140–141; Siciński 2004, 167.

433 Siciński 1996, 149.

434 Siciński 2004, 171.

435 Siciński 2004, 171.

436 Eine zusammenfassende Darstellung der langjährigen Forschungstradition in der Region bietet Orzechowski 2013, 187–211.

Die überwiegende Mehrzahl der Grubenkanäle im Heiligkreuzgebirge bilden die Typen A und B, die auch fast zu gleichen Teilen auftreten (29 beziehungsweise 26 Stück). Typ C spielt mit bis jetzt nur drei festgestellten Exemplaren keine wesentliche Rolle (Abb. 81).<sup>437</sup> Die Kanäle des Typs A haben Durchmesser von 6 bis 12 cm und deren Austrittsöffnungen lagen bis zu 20 cm entfernt von der Ofenwandung. Typ B besitzt einen annähernd rechteckigen Querschnitt mit Maßen von 8 × 14 cm, während Typ C halbkreisförmig mit einem Durchmesser von 6 cm auftritt.<sup>438</sup>

Da Grubenkanäle an den Rennöfen im Heiligkreuzgebirge nicht die Regel sind und nur bei 14 von 127 ausgegrabenen Verhüttungsplätzen<sup>439</sup> und bis jetzt bei insgesamt ca. 60 Rennöfen auftritt, ist deren Nutzungsphase zeitlich begrenzt gewesen und erscheint am Höhepunkt der dortigen (industriellen) Eisenverhüttung mit riesigen, geordneten Ofenbatterien nicht mehr. Die Kanalgruben finden sich ebenfalls häufiger an Rennöfen, die in einer sogenannten ungeordneten Struktur angelegt waren (siehe unten).<sup>440</sup>

Die Eisenverhüttung beziehungsweise die Fähigkeit der Eisenschmelzer hatte sich vermutlich dahingehend entwickelt, dass sich nun in einer völlig geschlossenen Rennofengrube problemlos Schlackenklötze bilden und absetzen konnten und sich damit ein gewisser technischer Fortschritt vollzog.<sup>441</sup> Konkret geht S. Orzechowski davon aus, dass

Canal-pits are associated more with an early stage of productive activity and were used less frequently as time passed. This regularity seems to lead to a surprising conclusion, namely that furnaces with a more complex structure and equipped with canal-pits may in fact represent a relatively lower level of technological knowledge and skill on the part of ancient smelters. Using them was not a result of technological progress but rather counteracting some limitations that enforced obliged the smelters to use such devices.<sup>442</sup>

### Masowien

Das wohl älteste und zweitgrößte Verhüttungszentrum der Przeworsk-Kultur in Polen befindet sich westlich von Warschau in der Region Masowien (s. Kap. 3.3.5). Die Anzahl der einzelnen Rennöfen wird auf 120 000 bis 150 000 geschätzt. Insgesamt wurden über 6500 Reste von einzelnen Rennöfen erforscht. Allein der gut untersuchte Fundplatz Biskupice erbrachte 3700 Exemplare (siehe unten Kap. 3.3.5, Abb. 218). Diese waren ungeordnet angelegt worden, gruppierten sich aber auch in langen Reihen von bis zu 300 m.<sup>443</sup> Grubenkanäle treten in Masowien in vielfältigster Art und Weise auf. S. Woyda unterschied neben Schlackengruben ohne Kanal vier unterschiedliche Typen von Grubenkanälen mit zahlreichen Varianten (Abb. 59).<sup>444</sup> Diese treten bei 70 % der älteren Rennöfen auf, werden aber im Laufe der Zeit immer weniger, sodass in der Endphase der regionalen Verhüttung nur noch wenige Rennöfen diese Konstruktionen besitzen.<sup>445</sup>

Während der Eisenverhüttung füllten sich die unterschiedlichen Grubenkanäle auf ganz verschiedene Weise und zum Teil auch zu völlig verschiedenen Phasen des jeweiligen Prozesses. Zum Beispiel füllte sich der horizontal angelegte Kanal vom Typ III erst am Ende des Verhüttungsprozesses mit Schlacke, nachdem auch die Schlackengrube an sich mit Schlacke zugesetzt war. Bei den Typen IV und V füllten sich die Kanäle schon ab einer bestimmten Höhe der Schlacke in der eigentlichen Schlackengrube.<sup>446</sup>

Aufgrund der unzureichenden Veröffentlichungen zu den einzelnen Fundstellen, ist deren chronologische Einordnung und Entwicklung nicht ganz nachvollziehbar.<sup>447</sup> Die Verhüttungstätigkeit soll mit dem Erscheinen der Przeworsk-Kultur in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (Phase A<sub>2</sub>) einsetzen und bis in das 3. Jh. n. Chr. mit unterschiedlicher Intensität angehalten haben. Der Höhepunkt der Verhüttungstätigkeit liegt dabei wohl in der frühen und mittleren römischen Kaiserzeit (1. bis Mitte 2. Jh. n. Chr.).<sup>448</sup>

437 Orzechowski 2013, 114 Tab. 15.

438 Orzechowski 2013, 113, 115 Abb. 59.

439 Die Gesamtzahl dürfte aber wohl etwas höher liegen (Orzechowski 2013, 113–114, Tab. 15 mit Anmerkung darunter).

440 Bielenin und Suliga 2008, 56.

441 Orzechowski 2011, 47–49, 52.

442 Orzechowski 2011, 52; vgl. auch Orzechowski 2013, 117.

443 Vgl. Woyda 1977; Woyda 2002; Woyda 2005.

444 Zur Definition der Typen: Woyda 2002, 133.

445 Orzechowski 2013, 100, 111.

446 Woyda 2002, 133.

447 Vgl. Tomczak 2007.

448 Orzechowski 2013, 436; Woyda 2002, 143.

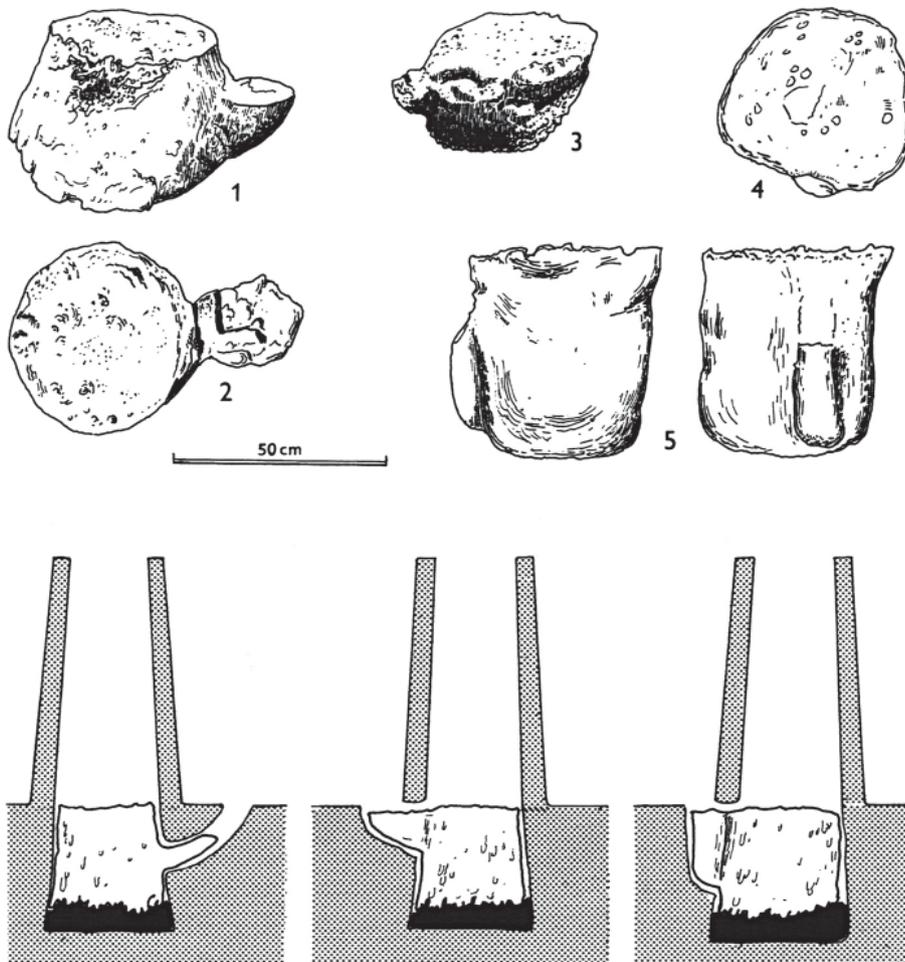


Abb. 81 Heiligkreuzgebirge. Schlackenklötze mit Ausbuchtungen und schematische Rekonstruktion von Rennöfen mit zusätzlichen Kanälen an der Schlackengrube nach K. Bielenin. Kanaltypen A–C von links nach rechts.

### Schlesien

In Schlesien sind solche Konstruktionen an Rennofengruben nur für die Fundstelle Tarchalice (Gem. Wołów) genau belegt. Tarchalice zählt zu den bedeutendsten Verhüttungsplätzen der kaiserzeitlichen Przeworsk-Kultur des 3. Jh. n. Chr. in Niederschlesien. Über 70 Rennöfen konnten dort zum Teil mit ganz charakteristischen Merkmalen in der Konstruktion der Ofenwand (Stützpfähle) ausgegraben werden. Die Gruben zeichnen sich auch durch ihre großen Durchmesser aus, die im unteren Bereich bis zu 90 cm erreichen konnten.<sup>449</sup> Zum Teil haben die Schlackenklötze Gewichte von mehr als 300 kg. Aber nur 19 der insgesamt 73 Ofengruben zeigen deutliche Spuren von ehemaligen Kanalvorrichtungen

gen (Abb. 82–83).<sup>450</sup>

Nicht ganz sicher ist der Nachweis eines Kanals (Abb. 84) für die Fundstelle Lizawice (Gem. Oława).<sup>451</sup> Die Eisenverhüttung an diesem Fundplatz dürfte nach Ausweis der Keramik in der Rennofengrubenverfüllung in das 2. bis 3. Jh. n. Chr. datieren.<sup>452</sup>

Wahrscheinlicher ist solch eine Vorrichtung für einen Rennofen (Abb. 85) der kaiserzeitlichen Siedlung Polwica 4 (Gem. Domaniów).<sup>453</sup> Die Fundstelle gehört zu einem größeren Verhüttungskomplex mit den nah beieinanderliegenden Fundstellen Polwica 4, Polwica 5 und Polwica 8, die während des Ausbaus der Autobahn 4 freigelegt wurden (s. auch Kap. 3.3.5). Die Eisenverhüttung wurde hauptsächlich in einer frühen Stufe der

449 Vgl. Domański 1972, 415–416, Tab. 1, 422–435; Zur Größe der Rennofengruben vgl. auch Madera 2008.

450 Bielenin 1975, 176–178 Abb. 1a; Orzechowski 2013, 111.

451 Orzechowski 2013, 111.

452 Pazda 1965, 157.

453 Orzechowski 2013, 111.

Phase B<sub>2</sub> betrieben und lief mindestens bis in die Spätphase von C<sub>1</sub>.<sup>454</sup> Zu den Befunden im metallurgischen Bereich zählen fast 200 Rennöfen, Röstanlagen für das Eisenerz, Meiler und ein Erzlager. Des Weiteren wurden Reste von Häusern,<sup>455</sup> Feuerstellen, Abfall- und Vorratsgruben, Kalköfen<sup>456</sup> und eine Vielzahl von Brunnen mit rechteckigen Holzschächten<sup>457</sup> ausgegraben.

W. Siciński verweist in Bezug auf den Befund von Zadowice (siehe oben) auf die Siedlung von Płoski (Ldkr. Góra) im Norden der Wojewodschaft Niederschlesien.<sup>458</sup> Bei dieser kaiserzeitlichen Siedlung, vermutlich aus der Phase B<sub>2</sub>,<sup>459</sup> wurden sieben Rennöfen, 16 Schlackenklötze, ein Meiler, eine Herdstelle, ein Brunnen und weitere Befunde von Häusern freigelegt. Die Rennöfen waren stark zerstört und nur noch die unteren Grubenteile (Ø 30–60 cm) mit geringen Mengen an Holzkohle und zapfenförmigen Schlacken erhalten. Die Schlackenklötze mit Durchmessern von 18 bis 70 cm waren sekundär verlagert.<sup>460</sup> Zu den Rennofengruben oder den Schlacken liegen keine Abbildungen vor. Die Erwähnung eines Kanals findet sich nur in einem einzigen Satz zur Klassifikation der Schlackenklötze in drei Durchmessergrößen: „1 kloc z odlewem kanału kotlinkowego, średn. 55x70, wys. 60 cm“.<sup>461</sup>

Möglichweise zeigt sich auch bei zwei Rennofengruben der mehrphasigen Fundstelle 17 bei Wrocław-Widawa das Prinzip eines Grubenkanals (vgl. Abb. 86–87). Die Rennöfen, zu denen es leider keine ausführlichen Beschreibungen gibt, gehören wahrscheinlich in die römische Kaiserzeit.<sup>462</sup>

Auch für weitere Verhüttungsplätze in Schlesien gibt es Anmerkungen zu solchen Konstruktionen, jedoch sind diese nicht gesichert und werden von S. Orzechowski auch kritisch betrachtet beziehungsweise negiert.<sup>463</sup>

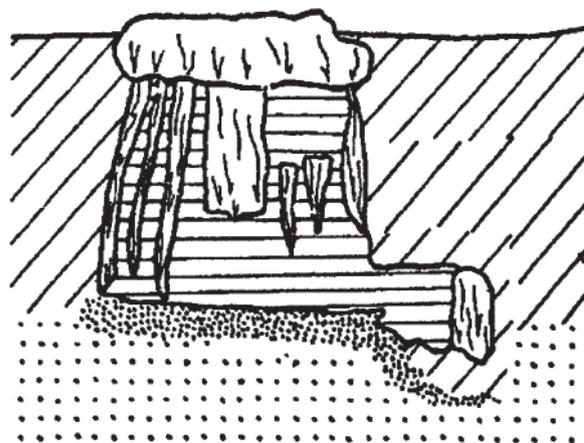


Abb. 82 Tarchalice. Rennofen Nr. 41.

### 2.3.5 Tschechien

Im Nordwesten und Osten Mittelböhmens sind mehrere Fundstellen mit Befunden und Funden bekannt, die eine Eisenverhüttung mit Hilfe von Kanalgruben belegen sollen.<sup>464</sup>

#### Ratenice

Bei landwirtschaftlichen Arbeiten im Bereich einer latène- bis kaiserzeitlichen Siedlung am Ufer der Východka bei Ratenice (Bez. Kolin) wurde ein Schlackenklötz mit deutlicher Ausbuchtung zu Tage befördert (Abb. 88).<sup>465</sup>

#### Buštěhrad

Bei dem in Abbildung 89 dargestellten kaiserzeitlichen Rennofen von Buštěhrad (Bez. Kladno) handelt es sich um einen Ofen mit kegelförmiger Grube und einem sogenannten Vorofen, der eben durch einen Windkanal (Grubenkanal) mit der eigentlichen Rennofengrube ver-

454 Berduła und Dobrakowski 2002, 108.

455 Vgl. Berduła und Dobrakowski 2002, 104–106, Abb. 4; 113 Abb. 14, 15.

456 Vgl. Berduła und Dobrakowski 2002, 106, 114, Abb. 16, 17.

457 Vgl. Berduła und Dobrakowski 2002, 106–107 Abb. 5; 115, Abb. 18, 19.

458 Siciński 2004, 167; Wróbel 1992.

459 Keramik vom Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit wurde ebenfalls gefunden. Ein im Bereich der Rennöfen befindlicher Brunnen mit Schlacken in dessen Verfüllung erbrachte ein konventionelles <sup>14</sup>C-Alter von 1830±50 BP (Wróbel 1992, 46, 53). Kalibriert (Reimer u. a.

2013) ergibt sich im 2σ-Bereich folgender Zeitraum: cal AD 72 : cal AD 262.

460 Wróbel 1992, 46–47, 56.

461 Wróbel 1992, 46.

462 Vgl. Baron 2014, 283–287, 319–320.

463 Für die Fundstelle von Sośnica (Gem. Kały Wrocławskie) gibt es nur die Erwähnung eines Kanals. Für die Fundstellen Dobrzeń Mały (Gem. Dobrzeń Wielki) und Wrocław-Żerniki wird die Existenz solcher Konstruktion als nicht plausibel betrachtet (Orzechowski 2013, 111).

464 Orzechowski 2013, 111.

465 Pleiner 1958, 139.

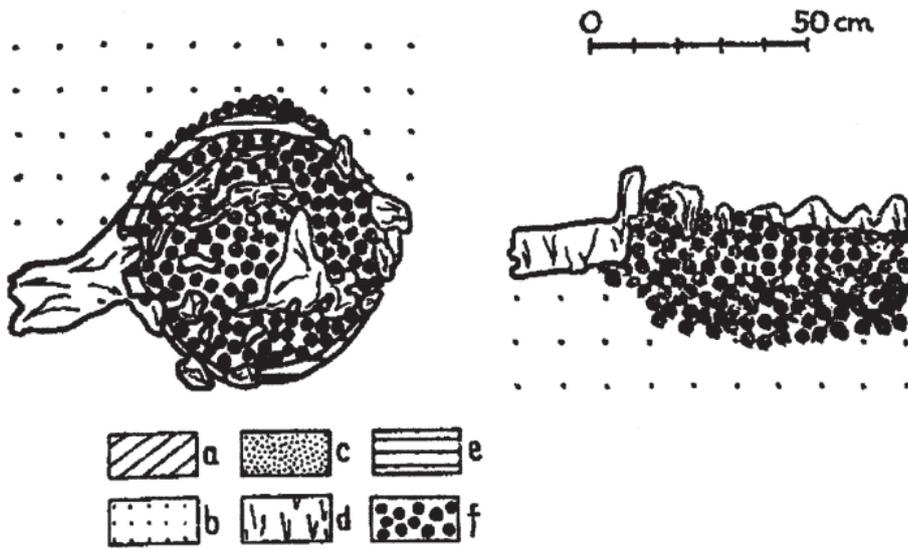


Abb. 83 Tarchalice. Rennofen Nr. 12. a: Sand mit Humus; b: Sand; c: geglühter Sand; d: Eisenschlacken; e: Lehm; f: Holzkohle.

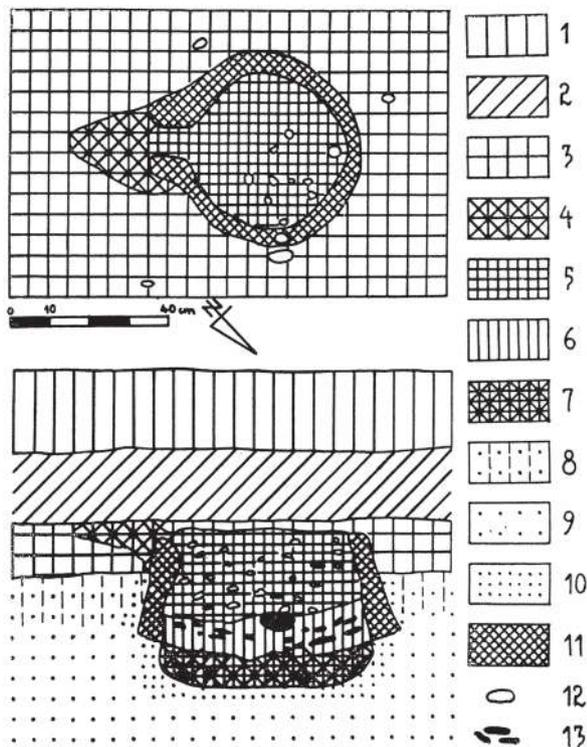


Abb. 84 Lizawice. Rennofen mit möglicher Kanalgrube. 1: Acker-schicht; 2: dunkler Humus; 3: sandiger Humus; 4: Brandlehm; 5: sehr dunkler Humus; 6: Asche; 7: pulverisierte Holzkohle; 8: Kies mit Lehm; 9: Sand; 10: geglühter Sand; 11: Ofenwandung, Brandlehm mit größerer Beimischung von Sand; 12: Lehm; 13: Schlacken.

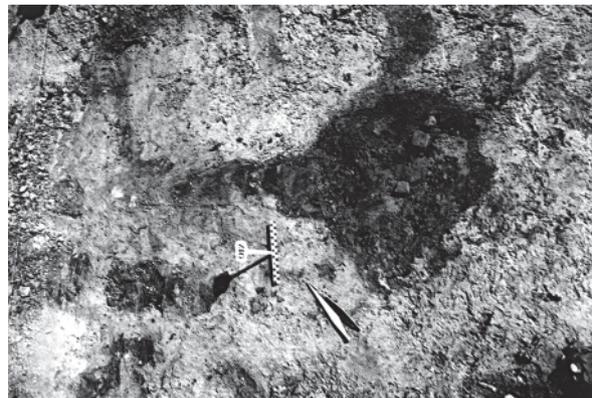


Abb. 85 Polwica 4. Rennofengrube mit möglichem Kanal.



Abb. 86 Wrocław-Widawa, Fdst. 17. Rennofen 689. Schlackenklutz mit Schlackenanhäufung eines Grubenkanals?

Abb. 87 Wrocław-Widawa, Fdst. 17. Umzeichnung der Rennofengrube 1156.

ob. 1156

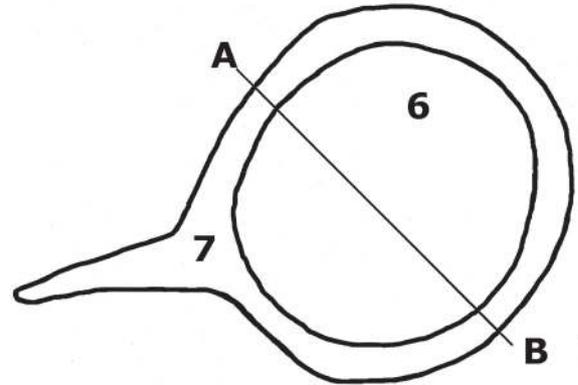


Abb. 88 Ratenice. Schlackenklutz mit Ausbuchtung.

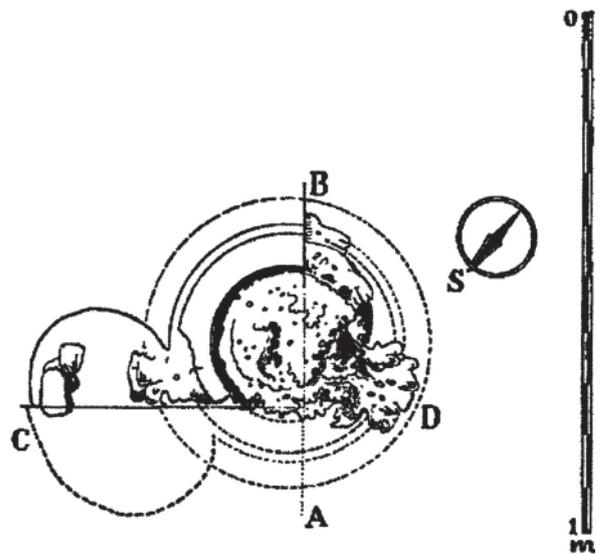


Abb. 89 Buštěhrad. Rennofen in der Draufsicht.

bunden war. Deutlich zeichnet sich die herausgeflossene Schlacke ab.<sup>466</sup>

### 2.3.6 Ukraine

Rennöfen mit Schlackengrube und einem zusätzlichen Kanal sind von zwei sehr nah beieinanderliegenden Fundstellen beziehungsweise eines größeren Siedlungskomplexes der Černjachov-Kultur<sup>467</sup> im Becken des Südlichen Bugs (Oblast Tscherkassy) bekannt. Die Fundstellen befinden sich nahe der größeren zentralukrainischen Stadt Uman.

#### *Synytsya*

Im südöstlichen Stadtgebiet von Synytsya (Rajon Chrystyńiwka) wurde bei Erdarbeiten eine prähistorische Eisenverhüttung mit mindestens 10 bis 15 Rennöfen am rechten Ufer des gleichnamigen Flusses Synytsya festgestellt.<sup>468</sup> In einem später durchgeführten Probeschnitt von 6 × 4 m konnte die Grube eines Rennofens mit zwei Tondüsen, Schlacke und weiteren Tonobjekten, die wie pilzförmige Pfropfen aussehen, freigelegt werden.<sup>469</sup> Die Datierung des Verhüttungsplatzes erfolgte über eine Siedlung am linken Flussufer, wo tönerner Spinnwirtel und Fragmente von grauer und hellgrauer Keramik gefunden wurden, die in das 3. bis 4. Jahrhundert n. Chr. datiert.<sup>470</sup> Der Rennofen wurde durch verschiedene Beobachtungen mit einem zusätzlichen Kanal an der Ofen-grube rekonstruiert (Abb. 90).<sup>471</sup>

#### *Uman II*

Der Komplex Uman II besitzt drei Konzentrationen von Rennöfen. Zwei dieser Cluster mit bis zu 68 Ofengruben wurden vollständig ausgegraben.<sup>472</sup> Auch bei diesen Rennöfen tritt das Phänomen einer zusätzlichen Öffnung an der Grubenwand auf (Abb. 91). Vermutet wird, dass der Luftzug durch Tonpfropfen reguliert wurde, die auch bei der benachbarten Fundstelle Uman I auftraten.<sup>473</sup> Nachdem die Belüftung durch den Kanal auf-

grund des Zusetzens mit Schlacke nicht mehr möglich war, soll der Wechsel zu einer Belüftung über Düsen im Ofenschacht auf Bodenniveau erfolgt sein, so zumindest die (mir zweifelhaft erscheinende) Überlegung. Düsenfragmente fanden sich überall am Fundplatz Uman II.<sup>474</sup>

### 2.3.7 Ergebnis und Diskussion

Wie oben dargelegt wurde, sind Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube und zusätzlichem Grubenkanal – mit zum Teil ganz unterschiedlicher Form – ein weit verbreitetes Phänomen in Mitteleuropa (Abb. 92). Sie erscheinen in verschiedenen Kulturen, geographischen Räumen und zu unterschiedlichen Zeiten. Dies bedeutet aber nicht, dass die Grubenkanäle auch insgesamt innerhalb der verschiedenen Fundplätze und Regionen häufig oder in gleicher Anzahl verteilt auftreten.

Die Verteilung der einzelnen Verhüttungsplätze mit dem eindeutigen Nachweis von Grubenkanälen zeichnet das Bild eines Phänomens, das vor allem in der Przeworsk-Kultur und bei Gruppen der Elbgermanen auftritt. Dies betrifft Böhmen, das nördliche Harzvorland und die Altmark im elbgermanischen Raum. In der Przeworsk-Kultur fast ausschließlich die Regionen Masowien, Heiligkreuzgebirge und Schlesien.

Insgesamt treten Grubenkanäle am häufigsten im Bereich der Przeworsk-Kultur in Masowien und im Heiligkreuzgebirge auf. Dies liegt aber auch daran, dass die Verhüttung in diesen Regionen sich mit sehr vielen einzelnen Verhüttungsplätzen konzentrierte, extensiv betrieben wurde und relativ viele der Fundstellen auch ausgegraben sind. Damit ergibt sich insgesamt eine höhere Zahl von Rennöfen mit Grubenkanal im Vergleich zu anderen Regionen.

Eindeutig belegt sind Grubenkanäle auch für den rhein-weser-germanischen Fundplatz bei Hatten. Bei weiteren Fundplätzen zwischen Weser- und Elbemündung sowie auf Jütland ist der Nachweis nicht ganz

466 Pleiner 1958, 147, 299–300.; Pleiner 2000, 159.

467 Zur Eisenmetallurgie in der Černjachov-Kultur vgl. Häusler 1979, 29–32.

468 Кропоткин und Нахапетян 1976, 317.

469 Кропоткин und Нахапетян 1976, 318–324, Abb. 2–6. Solch ein Tonpfropfen mit ähnlicher Form wurde auch bei dem latènezeitlichen Verhüttungsplatz Siegen-Niederschelden ‚Wartestraße‘ in Nordrhein-Westfalen gefunden. Dieser Pfropfen passt exakt in die dortigen Dü-

senöffnungen eines Kuppelrennofens (vgl. Garner 2010, 30, 43–44, Abb. 50).

470 Кропоткин und Нахапетян 1976, 317–318, Abb. 1.

471 Кропоткин und Нахапетян 1976, 324.

472 Бидзиля u. a. 1983, 41–48, Abb. 14–19.

473 Бидзиля u. a. 1983, 52–53.

474 Бидзиля u. a. 1983, 52–53.

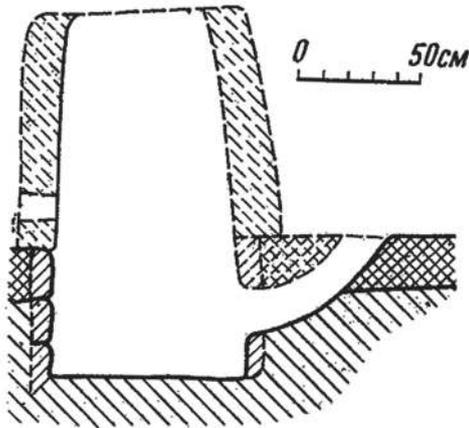


Abb. 90 Synytsya. Rekonstruktion eines Rennofens im Profil.

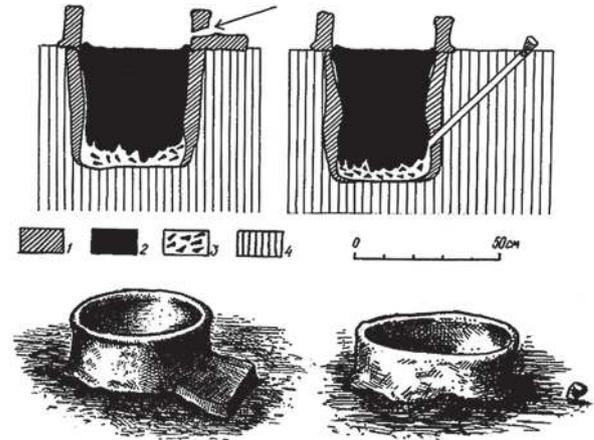


Abb. 91 Uman II. Rekonstruktion von Rennöfen. 1: Ofenwandung; 2: Schlacken; 3: Holzkohle; 4: Erdboden.

eindeutig. Neben den Befunden im Bereich der Rhein-Weser-Germanen, der Elbgermanen und der Przeworsk-Kultur gibt es aber auch Nachweise solcher Konstruktionen in anderen europäischen Regionen.

Liel im Schwarzwald und Uman in der Ukraine bilden die voneinander weitentferntesten Punkte in einer Ost-West-Achse. Die Befunde im Schwarzwald scheinen sowohl chronologisch als auch geografisch ein isoliertes Phänomen zu sein. Hier ist nicht klar, wo die technischen Bezüge konkret herzuleiten sind, wenn es sich nach Ausweis der <sup>14</sup>C-Datierung von Holzkohle aus Schlacken tatsächlich um latènezeitliche und nicht, wie die gefundene Keramik anzeigt, um kaiserzeitliche Öfen handeln sollte.

Dagegen müssen Rennöfen mit Schlackengrube und Grubenkanal im zentralukrainischen Raum nicht überraschen. Das Gebiet der dort entstandenen Černjachov-Kultur, in deren Siedlungskontext die Befunde auftreten, war ein Expansionsraum der Wielbark-Kultur im 2–3. Jh. n. Chr. Damit einhergehen die ursprünglichen Verbindungen nach Nordwesten in den polnischen Raum und allgemein in die *Germania libera*. Die Einwanderung in die Zentralukraine geschah wohl auch in relativ siedlungsleere Räume.<sup>475</sup> Dies bestärkt die These, dass die Eisenverhüttungstechnik wahrscheinlich aus dem Norden mitgebracht wurde.

Und auch die nördlichsten Befunde bei Nederste Brændesgård auf Bornholm werden vermutlich im Zu-

sammenhang mit dem polnischen Raum stehen. Wie oben erwähnt, kann ein Technologietransfer aus der Przeworsk-Kultur nicht ausgeschlossen werden. In der Ferndiagnose, auf Grundlage der freundlicherweise von F. O. S. Nielsen zur Verfügung gestellten Fotos, lässt sich unter Vorbehalt ein Grubenkanal vom Typ III bestimmen, wie er sich im masowschen Verhüttungszentrum der Przeworsk-Kultur findet.

Dass nun Rennöfen mit Schlackengrube in Litauen selten sind und solche mit Grubenkanälen nur von der oben angeführten Fundstelle überhaupt bekannt sind, ist bemerkenswert. Die westbaltischen Kulturen, zu denen die *Aestii* im Gebiet des heutigen Litauens gehörten, hatten zur römischen Kaiserzeit deutlich nachweisbare Verbindungen zu den Kulturen im polnischen Raum wie der Przeworsk-Kultur und Wielbark-Kultur und wurden durch diese auch mehr oder weniger stark beeinflusst. Eine wesentliche Rolle dürfte dabei der Zugriff auf den Bernstein und die Kontrolle von Handelswegen gespielt haben.<sup>476</sup>

Vielleicht mit Ausnahme der Befunde aus dem Schwarzwald ordnen sich alle weiteren Fundstellen in den chronologischen Rahmen der römischen Kaiserzeit ein. Die genaue Datierung der einzelnen Verhüttungsanlagen ist dabei nicht immer eindeutig. Es scheint jedoch so, dass die Befunde im Bereich der Przeworsk-Kultur insgesamt älter sind als die elb- und rhein-weser-germanischen und darüber hinaus.

475 Vgl. Bierbrauer 1994, 98–121.

476 Vgl. Bliujienė 2011, 35–202.

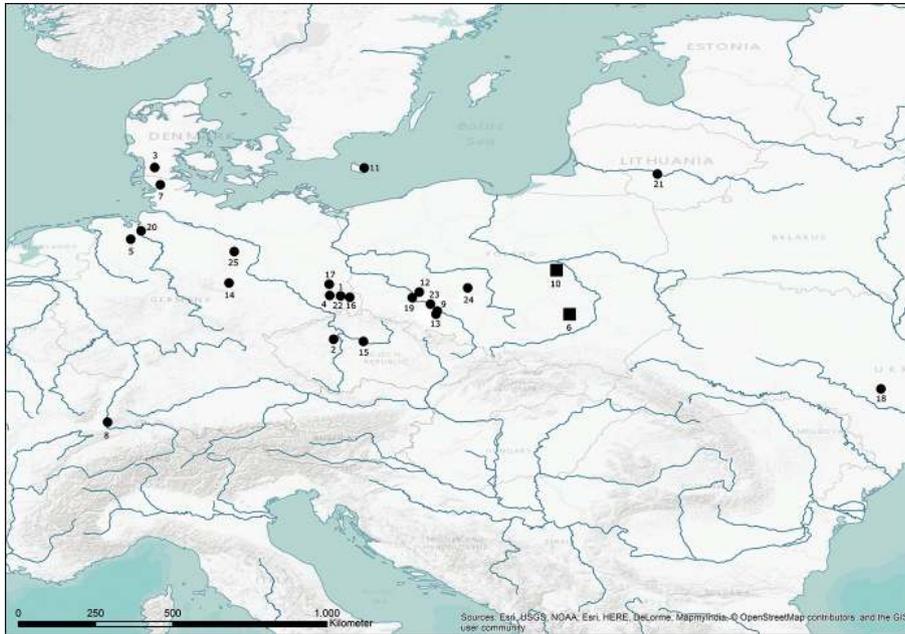


Abb. 92 Lage der im Text erwähnten Fundstellen. 1: Altlieb; 2: Buštěhrad; 3: Drenghstedt; 4: Elsterwerda-Ost; 5: Hatten; 6: Heiligkreuzgebirge; 7: Jolde-lund; 8: Liel; 9: Lizawice; 10: Masowien; 11: Nederste Brændesgård; 12: Ploski; 13: Polwica; 14: Quedlinburg; 15: Ratenice; 16: Reichwalde; 17: Repten; 18: Synytsya\_Uman II; 19: Tarchalice; 20: Uthlede; 21: Virbaliūnai; 22: Weißkollm; 23: Wrocław-Widawa; 24: Zadowice; 25: Zethlingen. Quadrate (Nr. 6 und 10) zeigen die beiden großen Verhüttungszentren der Przeworsk-Kultur in Masowien und im Heiligkreuzgebirge an.

Den Autoren der verschiedenen Aufsätze sind die anderen erwähnten Fundstellen zum Teil bekannt. Häufig erfolgen Verweise auf diese und Erklärungen zum praktischen Nutzen der Kanalgruben werden ab und zu von diesen abgeleitet. Die Frage, welchen genauen Zweck diese Grubenkanäle hatten, wird jedoch kontrovers diskutiert. Zwei zentrale Thesen zum praktischen Nutzen der Grubenkanäle können dabei herausgestellt werden:

1. Die Kanäle dienten zur schnelleren Trocknung beziehungsweise zum Vorbrennen der Ofenwandung und des Schachtes vor dem eigentlichen Verhüttungsprozess. Die Kanäle wurden danach verschlossen und spielten keine Rolle während des Verhüttungsprozesses.

2. Die Kanäle spielten eine wesentliche Rolle im Verhüttungsprozess. Mit der Luft aus den Kanälen wurde durch die damit erreichte höhere Temperatur und/oder das Abbrennen der organischen Grubenfüllung aus Stroh oder Ästen die entstandene Schlacke beziehungsweise der Schlackenklötz weiter nach unten in die Schlacken-grube befördert, um Platz für die weitere Ofencharge zu machen und den Düsenbereich freizuhalten. Mit den Grubenkanälen konnte dieser entscheidende Prozess im richtigen Moment eingeleitet und gesteuert werden.

Nun schließt die eine These die andere nicht aus, das heißt die Kanäle könnten durchaus mit beiden an-

genommenen Funktionen in Verbindung gestanden haben. Auch dies wird manchmal in Erwägung gezogen. Wobei diese nach dem Verschließen (These 1) wieder geöffnet hätten werden müssen.

Fraglich ist die zeitliche Dimension beziehungsweise in welchem absolutchronologischen Verhältnis die Gruben mit Kanal untereinander und im Verhältnis zu den Gruben ohne Kanal an den einzelnen Fundplätzen stehen. Beispielsweise zeigt sich an den Fundplätzen Kunów und Mirogonowice im Heiligkreuzgebirge (Abb. 93), dass die Rennöfen mit Grubenkanal nicht wirklich konzentriert und separiert von denen ohne Grubenkanal auftreten.

Zur Frage der technischen Entwicklung stehen zum Beispiel die Meinungen von M. Fennert und S. Orzechowski im völligen Gegensatz (Abb. 94). M. Fennert ging im Kontext der Zethlinger Rennöfen (Kap. 2.3.2) von einer Neuerung aus, die auf einen hohen Entwicklungsstand der dortigen Eisenverhüttung schließen lässt, während S. Orzechowski am Beispiel der vielen polnischen Rennöfen (vgl. Kap. 2.3.4) zum Schluss kommt, dass diese Vorrichtungen keinen Fortschritt in der technischen Entwicklung darstellen, sondern vielmehr einen relativ geringen Grad an technologischem Wissen und den damit verbundenen Fähigkeiten der Metallurgen repräsentieren. In dieser Argumentation vollzieht sich die technische Entwicklung von einer komplexeren

Form hin zu einer Vereinfachung in dem Sinne, dass ein wesentliches Teil der technischen Anlage durch die fortgeschrittenen Fähigkeiten der Metallurgen nicht mehr benötigt wird und schließlich wegfällt.

Was bedeutet es aber nun, wenn die Meinungen zum technischen Fortschritt so konträr sind und sich zum Teil auf ganz bestimmte Fundplätze beziehen, aber das Phänomen der Grubenkanäle doch so weiträumig in verschiedenen Kulturen zu unterschiedlichen Zeiten immer wieder auftritt?

Das Prinzip von Grubenkanälen muss bekannt gewesen, was sich schließlich in den einzelnen weit voneinander liegenden Regionen zeigt. Den Metallurgen war also bewusst, dass sich mit solchen Konstruktionen bestimmte Prozesse steuern lassen und/oder Fehler vermieden werden können, die womöglich zu keinem positiven oder zu einem unbefriedigenden Ergebnis führen konnten. Letztlich sind die Grubenkanäle auch Indikatoren für die Prozesse im Inneren der Rennöfen, die auch durch diese Kanäle erkannt werden konnten, zum Beispiel in dem Maße, wie sie sich durch Schlacke kontinuierlich füllten.

Die gut untersuchten Fundstellen mit zum Teil extrem vielen Rennöfen in Masowien, dem Heiligkreuzgebirge, Tarchalice in Schlesien, Quedlinburg im nördlichen Harzvorland und bei Hatten in der Ostfriesisch-Oldenburgischen Geest zeigen alle, dass die Rennöfen mit Grubenkanal insgesamt jeweils stets in der Unterzahl auftreten. Der Anteil an Schlackengruben mit einem zusätzlichen Kanal liegt in den verschiedenen polnischen Regionen insgesamt zwischen 10 bis 15 %.<sup>477</sup> Nur in den frühen Phasen der Verhüttung in Masowien liegt der Anteil bei 70 %.

Es gibt aber auch weitere Beispiele, wo Grubenkanäle an der Mehrzahl der Rennofengruben auftreten wie im altmärkischen Zethlingen oder wo alle neun Schlackengruben mit solch einer Konstruktion ausgestattet sind wie am Fundplatz Virbaliūnai in Litauen.

Folgt man der These von S. Orzechowski, dann könnten die Rennöfen mit Grubenkanal bei den weit voneinander entfernt liegenden Fundplätzen auch jeweils ein frühes Stadium beziehungsweise den (Neu-)Beginn der Eisenverhüttung auf lokaler Ebene repräsentieren.

Dass der Anteil von Rennöfen mit Grubenkanälen

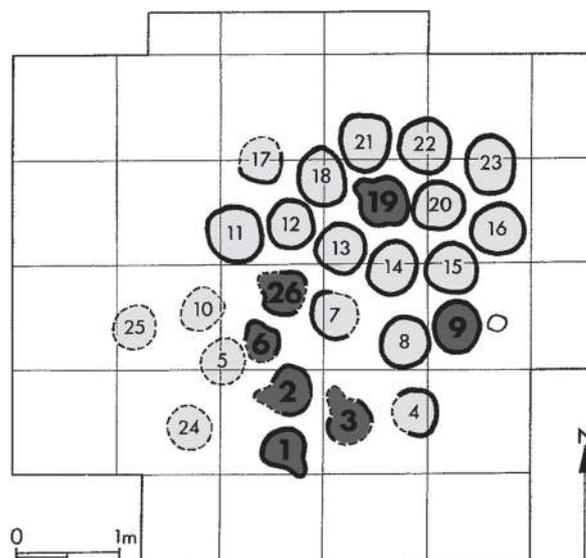


Abb. 93 Heiligkreuzgebirge. Kunów. Ungeordnete Rennofenanlage. Dunkel markiert sind die Schlackengruben mit Kanal.

bei Verhüttungsplätzen mit insgesamt relativ wenigen Rennöfen höher ist als der bei sehr vielen Rennöfen, könnte sich aus der Menge an Ofenreisen erklären, die letztlich auch eine zeitliche Dimension besitzt. Der angenommene Entwicklungsprozess hin zu einer Verhüttung ohne Grubenkanal ist bei einer relativ geringen Verhüttungstätigkeit, die vielleicht auch nur in relativ kurzer Zeit stattfand, nicht zwingend vorauszusetzen oder zu erwarten.

Einen möglichen Erklärungsansatz, weshalb die Grubenkanäle immer wieder auftreten, bietet die in Kapitel 2.1.5 angesprochene naturale Dimension, bei welcher die natürlichen Grundlagen (materielle Ressourcen) von Technik als auch deren produktionstechnische Aspekte Erkenntnisperspektiven in der modernen Technikforschung darstellen. Analytische Fähigkeiten und Einsichten in Bezug auf diese beiden Perspektiven gab es ebenso im Bereich der Eisenverhüttung in prähistorischer Zeit. Dies zeigen die verschiedenen Entwicklungen.

Mit Blick auf die naturale Dimension sind die Ausgangsbedingungen in den unterschiedlichen Regionen bezogen auf die Qualität der Ressourcen und Rohstoffe nicht die gleichen. Und zum anderen kann nicht bedenkenlos davon ausgegangen werden, dass die Menschen,

477 Orzechowski 2011.

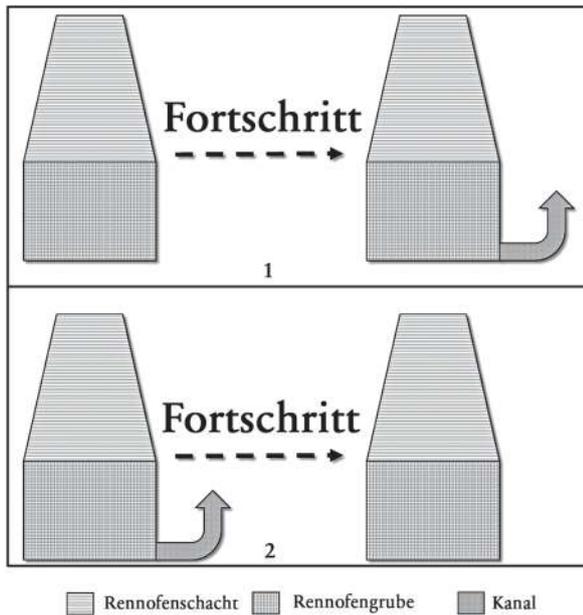


Abb. 94 Schematische Darstellung. Zwei Thesen zur technologischen Entwicklung von Rennöfen in Bezug auf Kanäle an den Schlackengruben. 1. Der Fortschritt liegt in der Nutzung eines Grubenkanals unterschiedlicher Ausprägung; 2. Der Fortschritt liegt im Wegfall des Grubenkanals.

die mit der jeweiligen Eisenverhüttung betraut waren, stets die gleichen Erfahrungen, Fähigkeiten und Wissensbestände (immaterielle Ressourcen) besaßen. Denn wir können die hier diskutierten Fundplätze mit Grubenkanälen nicht zwangsläufig aus einer jeweiligen lokalen oder regionalen Verhüttungstradition herleiten. Wer die Eisenverhüttung initiierte erschließt sich uns nicht. Neben einheimischen Spezialisten und Laien oder ‚fremden‘ Spezialisten und Laien, die sich erst angesiedelt haben (Migration) kann auch jeweils eine jüngere Generation am Werk gewesen sein, die sich das *Know-how* und den routinierten Umgang ebenso erst durch Erfahrung erschließen musste. In allen Fällen sind nachgeordnete (auch unbewusste) Lernprozesse in gewissem Umfang anzunehmen, die durch wiederholtes Verhütten Erfahrungswerte in sämtlichen Bereichen der *chaîne opératoire* schaffen, welche wiederum zu einem speziellen *Know-how* führen können. Letztlich ergibt sich daraus die Beherrschung des organisch-technischen Regel-

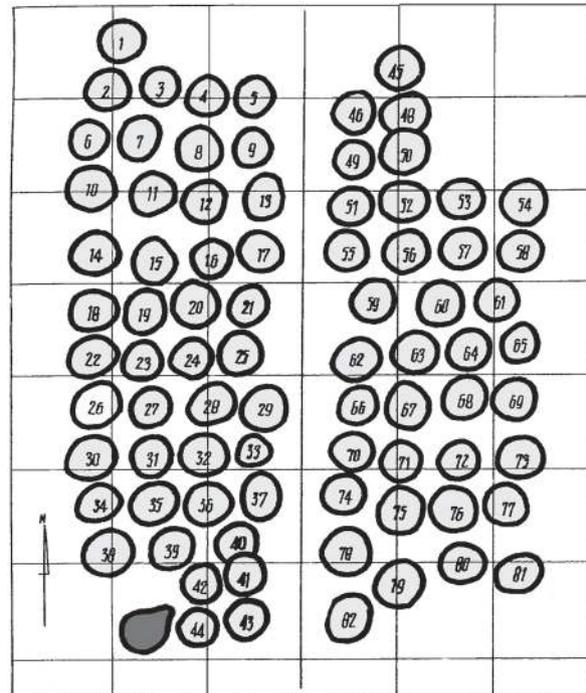


Abb. 95 Łomno, Fdst. 3. Heiligkreuzgebirge. Geordnete Rennofenanlage vom Typ 2 × 4 Ofenreihen. Dunkel markiert ist die Schlackengrube mit Kanal.

kreises (s. Kap. 2.1.5) ohne den Einsatz von Kanälen. In Regionen mit beträchtlicher Eisenverhüttung wie Masowien oder dem Heiligkreuzgebirge haben sich die Fähigkeiten der Eisenverhüttung enorm entwickelt, weiträumig verbreitet und schließlich eine Tradition dieser Technik ohne Grubenkanal begründet. Dabei muss eine ununterbrochene Weitervermittlung dieser Technik stattgefunden haben. Die sich daraus ergebende Professionalisierung zeigt sich in den riesigen geordneten Ofenbatterien und im qualitätsvollen Verhüttungsprozess selbst.<sup>478</sup>

In Regionen, wo die Eisenverhüttung aber nicht intensiv betrieben wurde und sich womöglich keine generationenübergreifende Tradition von Wissen und Fähigkeiten einheimischer Metallurgen etablierte oder aus verschiedenen Gründen abbrach, sind rekursive Lernprozesse am Beginn der jeweils neuen Eisenverhüttung anzunehmen. Diese (optionalen) Phasen technischer

478 Vgl. Bielenin und Suliga 2008; Tomczak 2007.

Optimierung sollten aber nicht als Experimentierphasen aufgefasst werden, wie sie häufig in der Literatur für die Einführung der Eisenverhüttung allgemein in Erwägung gezogen werden.<sup>479</sup> Die Technologie wurde bei den hier diskutierten Fundstellen vollständig verstanden sowie mit und ohne Grubenkanal umgesetzt.

An Fundstellen wie im Heiligkreuzgebirge, wo Rennöfen mit Grubenkanal manchmal nur noch mit ein oder zwei Exemplaren unter denen ohne Grubenkanal auftreten (Abb. 95), sind auch gewisse Kontroll- oder Testphasen nicht auszuschließen, bei denen diese Rennöfen als Referenzpunkte dienten und überprüft wurde, ob die Konstruktion des Ofens, die Mischverhältnisse und die (zeitlichen) Prozessabläufe noch funktionieren und gegebenenfalls anzupassen sind. Dies könnte beispielsweise der Fall gewesen sein, wenn die Verhüttung saisonal stets aufs Neue betrieben wurde. Mit den Kanälen hätte einem möglichen Scheitern der Verhüttung entgegengewirkt werden können, sodass die Arbeit nicht umsonst war. Zudem konnten Eisen und besonders Informationen gewonnen werden konnten, die als Erfahrung in den nächsten Verhüttungsprozess mit einfließen.

Wenn sich aber die Technik der Rennöfen ohne Grubenkanal flächendeckend durchgesetzt hat und sich häufig eine lokale beziehungsweise regionale Entwicklung hin zu Gruben ohne Kanal abzeichnet, stellt sich eine wesentliche Frage. Wovon leiten sich die Traditionen her und Wissensbestände der Metallurgen ab, die Renn-

öfen mit Grubenkanälen so gezielt gebaut haben wie zum Beispiel in Quedlinburg, Virbaliūnai oder Zethlingen noch in der späten Kaiserzeit?

Das Prinzip der Grubenkanäle muss genuiner Bestandteil des grundlegenden technischen Wissens zur Eisenverhüttung und auch deren Diffusionsprozesses gewesen sein und war vielleicht eine Möglichkeit der erfolgreichen Implementierung auf lokaler Ebene unter verschiedenen Ausgangsbedingungen der materiellen Ressourcen und/oder des technologischen *Know-hows*. Dann stellen die Grubenkanäle in Zethlingen keine „Neuerungen gegenüber herkömmlichen Rennöfen dar“,<sup>480</sup> sondern sind Bestandteil einer lokalen Implementierungsphase, bei der es nach Ausweis der Schlackenanalyse noch zu erheblichen Schwankungen im Verhüttungsprozess kam. Aber nicht, weil die vermeintliche Neuerung beziehungsweise Technik mit Grubenkanal nicht beherrscht wurde, sondern, weil die Eisenverhüttung auch mit der ‚Hilfskonstruktion‘ an sich noch nicht in dem Maße beherrscht wurde.

Wie so vieles in der Archäologie bleibt auch der hier geführte Erklärungsansatz hypothetisch. Dies zeigen die vielen Fundstellen, wo keine Grubenkanäle oder andere Modifikationen nachgewiesen sind. Es ist aber zu vermuten, dass es noch wesentlich mehr Verhüttungsplätze mit Grubenkanälen geben wird und sich auch durchaus unter den bekannten Rennofengruben unerkannt Grubenkanäle befanden.

479 Experimentierphasen im Diffusionsprozess der Eisenverhüttung sind archäologisch nicht nachgewiesen. Die Problematik bei solch angenommenen Phasen ist, dass wir gar nicht wissen können, wie diese im Einzelfall ausgesehen haben sollen beziehungsweise welche ‚Expe-

rimente‘ konkret durchgeführt wurden und auf welche Aspekte der Technologie (zum Beispiel Ofenform, Belüftung, Mischverhältnisse) sich diese letztlich bezogen haben sollen.

480 Fennert 1992, 39.

## 3 Polen

### 3.1 Zur Verwendung des Eisens in Schlesien während der vorrömischen Eisenzeit

Wie in Kapitel 1.6 zum Forschungsstand der Eisenverhüttung in Polen schon erwähnt, sollen in Schlesien die ältesten Nachweise für den Beginn der Eisenverhüttung im Bereich der Przeworsk-Kultur liegen. Daher erschien es besonders spannend die allgemeine Entwicklung der Eisenmetallurgie beziehungsweise die Nutzung von Eisen für die gesamte vorrömische Eisenzeit in Schlesien zu analysieren. In diesem Kapitel (3.1) beschäftige ich mich daher mit der Rolle und der Verwendung von Eisen in diesem Raum. Die überlicksartige Analyse von Eisenobjekten in langzeitlicher Perspektive (8.–1. Jh. v. Chr.) erlaubt gleichzeitig ein besseres Verständnis zur kulturhistorischen Entwicklung in Schlesien. Neben der chronologischen Einordnung werden die Charakteristika der eisenzeitlichen Kulturgruppen in den einzelnen Unterkapiteln kurz erläutert.

Für die Przeworsk-Kultur wird im anschließenden in Kapitel 3.2 noch der polnische Raum mit ausgewählten Gräberfeldern betrachtet, wobei die nördlich anschließende Okny-Kultur mitberücksichtigt wird, da diese ein ähnliches Formenspektrum aufweist wie die Przeworsk-Kultur.

Die Analyse der genutzten Eisenartefakte verrät etwas über die formalen Bezüge ihrer Gestaltung und die damit verbundenen Einflüsse auf den schlesischen und den weiteren polnischen Raum. Es können eigenständige Entwicklungen aufgezeigt werden und die Menge des genutzten beziehungsweise des im archäologischen Befund (Gräber) fassbaren Eisens bietet einen relativen Einblick in die Bedeutung des Metalls und die damit verbundenen Praktiken und erlaubt vielleicht auch Aus-

gen zur Verfügbarkeit des Metalls.

Z. Bukowski unterscheidet drei Phasen zur Entwicklung der Eisenmetallurgie und zur Verwendung des Eisens in Polen, die im Grunde auch kulturübergreifende Phänomene darstellen:<sup>481</sup>

- I. Auftreten von Importen.
- II. Nutzung des importierten Eisens durch einheimische Schmiede.
- III. Nutzung regionaler Eisenerzlagerstätten zur eigenständigen Eisenverhüttung.

Hier stellt sich die Frage, ab wann die Phase III nach Z. Bukowski, die er frühestens mit dem Übergang zur Latènezeit verband, tatsächlich chronologisch beginnt und welche Kulturgruppe oder Kulturgruppen in Polen und speziell in Schlesien damit verbunden waren. Dazu kann meines Erachtens die Analyse der kulturhistorischen Eisennutzung speziell im Kernarbeitsgebiet Schlesien und in den unmittelbar angrenzenden Räumen keineswegs ausgeblendet werden.

Nachdem das Eisen auf Objektebene, also in der praktischen Nutzung, dargestellt worden ist, folgt in Kapitel 3.3 die eigentliche Untersuchung der Anfänge der Eisenverhüttung. Dabei werden alle soweit aus der Literatur und den Ortsakten erschließbaren relevanten Befunde (Rennöfen), Funde (Schlacken) und auch Erwähnungen von Verhüttungsresten zusammengestellt und kritisch überprüft.

Im Grunde ergibt sich hier das jeweilige quantitative (archäologische) Verhältnis von geschmiedeten Objekten (Schmuck, Geräte, Waffen) zum Nachweis von

481 Bukowski 1981, 69; vgl. Bukowski 1986.

(relativ) zeitgleichen Produktionsanlagen der grundlegenden Eisenverhüttung in Form von ausgegrabenen Rennöfen und/oder eindeutig belegbaren Verhüttungsschlacken.

Ein wesentlicher Fokus wird dabei auf der Nachvollziehbarkeit und Verifizierung beziehungsweise Falsifizierung von Angaben zu eisenmetallurgischen Resten liegen. Dies schließt im besonderen Maße Fragen nach der Datierungsmethodik und der chronologischen Einordnung ein.

### 3.1.1 Hallstattkultur

Schlesien gehörte während der frühen Eisenzeit zum archäologischen Komplex der Lausitzer Kultur (Abb. 96).<sup>482</sup> Dieser Sammelbegriff vereint eine Vielzahl von Regionalgruppen vor allem der Bronze- aber auch der frühen Eisenzeit des mitteleuropäischen Raumes in sich, in dem das östliche Mitteleuropa eine zentrale Rolle einnimmt (Abb. 97). In der späten Bronzezeit bildeten sich innerhalb der schlesischen Gruppe schon lokale Bronzewerkstätten heraus, deren Erzeugnisse auch in den benachbarten Gruppen zu finden sind. Über eine Nutzung von Kupfer aus den Sudeten zur Bronzeherstellung wird dabei spekuliert.<sup>483</sup>

Schon am Ende der späten Bronzezeit (Ha B<sub>3</sub>) treten wenige Bronzeobjekte mit Eiseneinlagen, Tauschierungen oder mit Eisenklingen auf.<sup>484</sup> Aber erst mit der früheisenzeitlichen Phase Ha C<sub>1</sub> (8. Jh. v. Chr.) erscheinen ganz verschiedene Eisenobjekte wie Schmuck, Geräte und auch Waffen im archäologischen Befund, der sich auf die Gräber stützt. Insgesamt verweist die Gesamtzahl der verschiedenen Objekte auf weiträumige Kulturkontakte in den Ost- und Westhallstattkreis, in den Nordischen Kreis sowie in den norditalischen Raum.<sup>485</sup>

Einen besonderen Stellenwert für Oberschlesien,

was die kontinuierliche Belegungsdauer von der späten Bronzezeit (BZ C) bis zum Ende der frühen Eisenzeit (Ha D/Lt A) angeht, nimmt das Gräberfeld bei Kietrz ein (Abb. 98).<sup>486</sup> Dessen Bedeutung zeigt sich aber auch für die frühe Latènezeit mit Bestattungen von Menschen eben dieser Latènekultur.<sup>487</sup>

Ging man in den letzten Jahrzehnten noch davon aus, dass Schlesien sich „im unmittelbaren Randbereich der hallstattischen Welt“<sup>488</sup> befand. So spricht die polnische Forschung heute von einer Provinz beziehungsweise von der dort ansässigen Nordostgruppe der Hallstattkultur, zu deren Verbreitungsgebiet ebenso Teile Großpolens und vielleicht auch Kujawiens gehörten (Abb. 98).<sup>489</sup> Maßgeblich zu dieser Einsicht beigetragen haben die Grabungen des letzten Jahrzehnts im Zusammenhang mit Verkehrsprojekten. Einen besonderen Stellenwert nehmen dahin gehend das niederschlesische Gräberfeld von Domasław (Fdst. 10–12)<sup>490</sup> und der nicht weit entfernte Siedlungskomplex bei Milejowice (Fdst. 19)<sup>491</sup> links der Oder ein (Abb. 98).

Die Siedlung bei Milejowice (Ldkr. Wrocław) bestand vom Ende der Bronzezeit bis in die frühe Eisenzeit mit der Stufe Ha C, welche wohl die Hauptbesiedlungsphase darstellt.<sup>492</sup> Im Bereich des freigelegten Siedlungskomplexes von 7,5 ha zeigen sich neben offenen Arealen mit Häusern, verschiedenen Gruben, Brunnen und einer Bronzegusswerkstatt<sup>493</sup> auch befestigte Bereiche mit palisadenähnlichen Strukturen (Abb. 99). Diese Konstruktionsmerkmale der runden Einzäunung<sup>494</sup> haben Parallelen in Böhmen und Mähren und werden als „elite-seats“<sup>495</sup> interpretiert. „It follows the standards of the Hallstatt ‘aristocracy’, isolating their imposing places of living“<sup>496</sup>

Tierknochen, bunt bemalte Keramik, schwarzgraphitierte Keramik, Spinnwirtel, Webgewichte, Knochenartefakte sowie Metallobjekte aus Bronze (zum Beispiel

482 Vgl. R. Müller 2001. Dieser Überbegriff ist nicht unumstritten, was vor allem regionale Phänomene und Entwicklungen innerhalb des weiten geographischen Raumes und der zeitlichen Spanne von fast einem Jahrtausend betrifft (vgl. Bukowski 1988; Gediga 1988; Gediga 2011, 83–88, 109–111).

483 Gedl 1993, 460–461.

484 Bukowski 1981, 70 Abb. 1; Derrix 2001, 31–40, 55–58.

485 Vgl. Derrix 2001, 167–169.

486 Vgl. Gedl 1979; Gedl 2000.

487 Gedl 1978.

488 Gedl 1993, 464; vgl. dazu auch Torbrügge 1992.

489 Bugaj und Kopiasz 2008; Gediga 2011, 109; Józefowska und Łaciak

2012.

490 Józefowska und Łaciak 2012.

491 Bugaj und Kopiasz 2008.

492 Bugaj und Kopiasz 2008, 104.

493 Vgl. Bugaj und Kopiasz 2006; Bugaj und Kopiasz 2008.

494 Das Prinzip der runden Begrenzung eines Siedlungsbereiches ist auch für die früheisenzeitliche Fundstelle bei Stary Śleszów (Fdst. 17) ca. 1 km südöstlich von Milejowice nachgewiesen (Bugaj und Kopiasz 2006, 201 Fig. 15; Bugaj und Kopiasz 2008, 111).

495 Bugaj und Kopiasz 2008, 110–111.

496 Bugaj und Kopiasz 2008, 111.

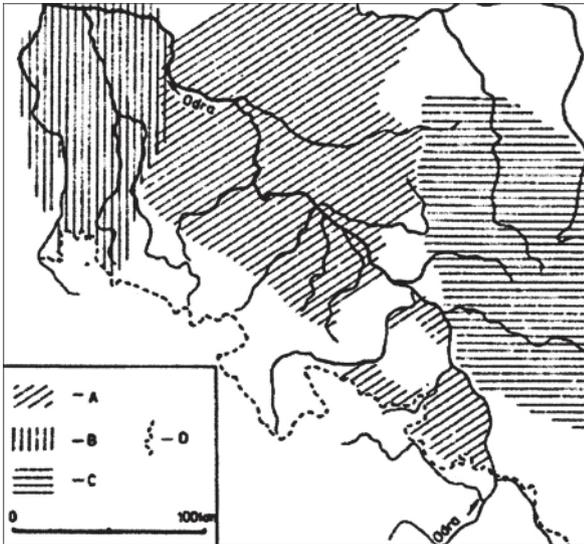


Abb. 96 Gruppen der Lausitzer Kultur in Schlesien während der früheisenzeitlichen Stufe Ha C. A: Schlesische Gruppe; B: Billendorfer Gruppe; C: Oberschlesisch-kleinpolnische Gruppe.



Abb. 97 Die Regionalgruppen der Lausitzer Kultur. A: Schlesische Gruppe; B: Sächsische Gruppe; C: Brandenburg-Lebuser und Westpommersche Gruppe; D: Westgroßpolnische Gruppe; E: Nö. poln. Gruppen; F: Slowakische Gruppen; G: Oberschlesisch-kleinpolnische Gruppe; H: Ostgruppen; I: Tarnobrzeg-Gruppe; J: Periphere Gruppen.

Pferdegeschirr) und Eisen (zum Beispiel Messer) gehören zu den Siedlungsfunden.<sup>497</sup>

Einen deutlichen und beeindruckenden Einblick in die Verwendung von Eisen während der frühen Eisenzeit Schlesiens bietet das ca. 15 km südwestlich von Wrocław gelegene Gräberfeld von Domasław (Gem. Kobierzycze). Unter den ungefähr 800 Brandbestattungen waren die ca. 300 Holzkammergräber besonders reichhaltig ausgestattet (vgl. Abb. 100–101), die manchmal auch noch mit einem Ringgraben umgeben waren.<sup>498</sup>

Einzigartig ist unter den Grabbeigaben ein kleiner bemalter (Gefäß-)Kultwagen aus Ton mit Sonnensymbolik.<sup>499</sup> Diese Symbolik findet sich ebenfalls häufig auf der bunt bemalten Keramik<sup>500</sup>. Vereinzelt treten auch Vogelprotome auf.<sup>501</sup> Wenige Bronzegefäße und Bronzeschale mit Griff<sup>502</sup> spiegeln die weiträumigen Gelangesitten der frühen Eisenzeit in Mitteleuropa und darüber hinaus wider.<sup>503</sup> Goldschmuck tritt selten auf, da-

für fanden sich in 56 Gräbern Bernsteinperlen und aus 35 Gräbern stammen ca. 1300 Glasperlen.<sup>504</sup> Die Urnen und manche Objekte waren in Textilien eingewickelt, von denen sich noch Abdrücke erhalten haben.<sup>505</sup> Insgesamt weisen die verschiedenen Artefakte in den weiteren Raum der Hallstattkultur (vor allem Bylany-, Horákov- und Kalenderbergkultur<sup>506</sup>) und verbinden Schlesien deutlich mit diesem.<sup>507</sup>

Die größte Objektgruppe unter den Eisenartefakten des Gräberfeldes bilden 300 verschiedene Nadeln (vgl. Tab. 3). Mit 266 Stück sind Messer ebenfalls sehr häufig vertreten. Sieben Gräber enthielten jeweils ein langes (Hallstatt-) Eisenschwert, denen nur ein Bronzeschwert gegenübersteht. 25 Gräber enthielten 34 Ärmchen- und Tüllenbeile. Schmuck in Form von 62 Armreifen und 49 Ketten sowie 31 Toilettegeräte treten noch relativ häufig auf und haben insgesamt auch stets ein quantitatives

497 Bugaj und Kopiasz 2008, 104.

498 Vgl. Gediga 2011.

499 Gediga 2011, 100 Abb. 10. Die nächsten Parallelen zu solchen Gefäßwagen finden sich zum Beispiel im Bereich der Kalenderberg-Kultur im Burgenland (vgl. Gömöri 2010).

500 Die bemalte Keramik ist kein Anzeiger einzig einer sozialen Oberschicht und ebenso wenig ist sie eine reine ‚Grabkeramik‘ (vgl. Łaciak 2012).

501 Gediga 2011, 97–99, Abb. 7–9.

502 Gediga 2011, 106 Abb. 14.

503 Von Merhart 1952, 16–17.

504 Józefowska und Łaciak 2012, 477.

505 Józefowska und Łaciak 2012, 482; Gediga 2011, 105–106.

506 Vgl. Łaciak und M. Markiewicz 2013.

507 Darüber hinaus sind die Bezüge auch zum norditalischen Raum durchaus erkennbar (vgl. Bugaj 2007; Gediga 2011, 106–108).



Abb. 98 Die Hallstattkultur mit der Nordostgruppe im schlesischen Raum.

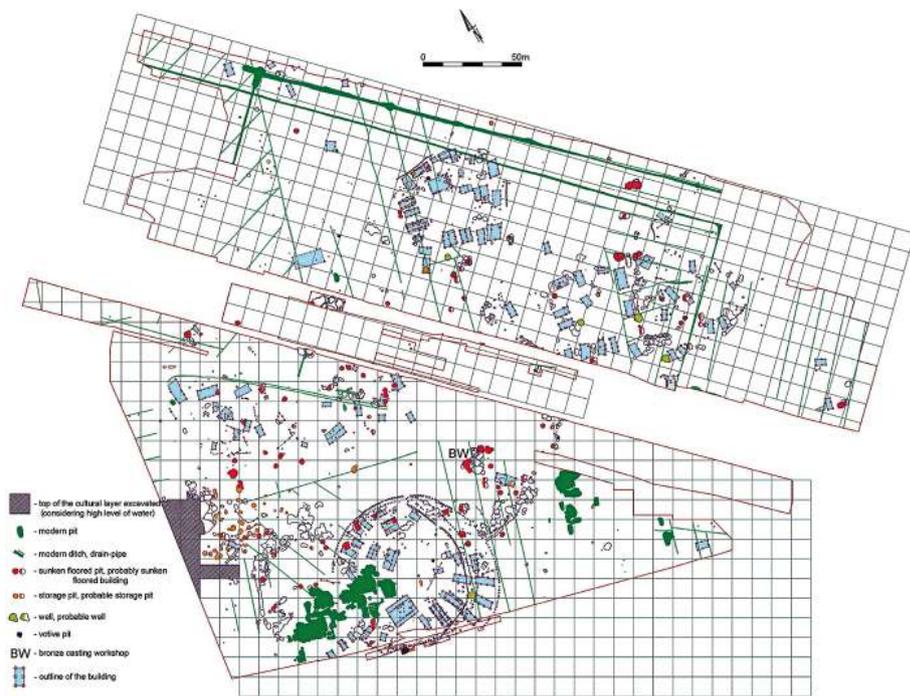


Abb. 99 Milejowice, Fd. 19. Grabungsplan.

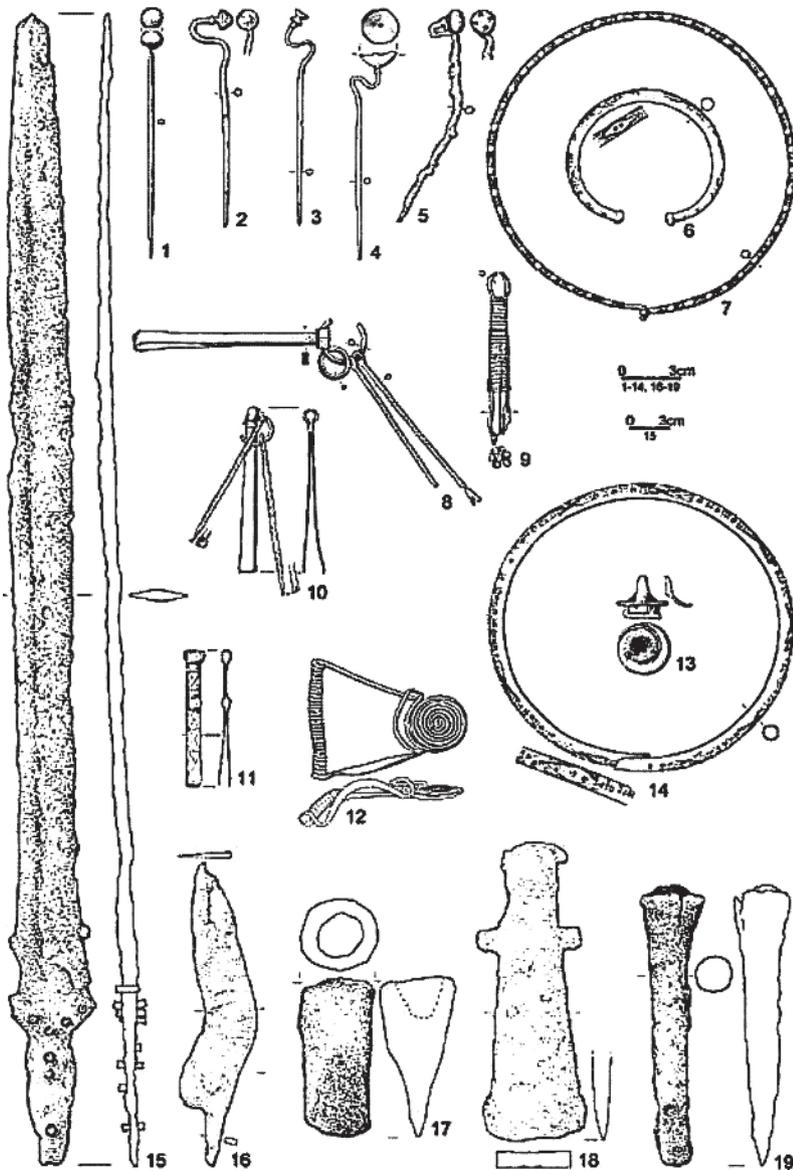


Abb. 100 Domasław, Fdst. 10–12. Eisen- und Bronzeobjekte. Eisen: 15–19.

Äquivalent an Bronzeartefakten im Gräberfeld. Bei den bestimmbar 25 Fibeln handelt es sich in der Mehrzahl um Harfenfibeln (Abb. 100, 12). Darunter befinden sich zwölf aus Eisen. 19 Meißel und zehn Sichel möchte man der Kategorie Werkzeuge zuordnen. Sehr selten sind Trensens und Schnallen. Des Weiteren fanden sich noch zwei kleine Nadelbüchsen aus Eisen und vier aus Bronze sowie die Klinge eines Rasiermessers. Insgesamt liegen noch mehr Eisenobjekte vor, die jedoch nicht mehr genau bestimmbar sind.<sup>508</sup>

Aus dem früheisenzeitlichen Gräberfeld von Do-

masław liegt damit eine beachtliche Menge an Eisenartefakten vor, die sich auf verschiedene Objektgruppen verteilen und besonders häufig in den Holzkammergräbern zu finden sind. Solche Holzkammergräber sind für Niederschlesien noch vom Gräberfeld bei Łazach (Ldkr. Wołów), für Oberschlesien aus Mikowice (Ldkr. Namysłów), Dzierżysław und in großer Zahl vom Gräberfeld bei Kietrz (beide Ldkr. Głubczyce) bekannt.<sup>509</sup> Diese Gräber enthielten zum Teil auch Eisen- und Bronzeobjekte sowie Bernstein und setzten sich ebenfalls durch

508 Zu den Metallartefakten vgl. Gediga 2011, 102–105; Józefowska und Łaciak 2012, 470–477.

509 Józefowska und Łaciak 2012, 480–409.

ihre architektonische Struktur deutlich von den weiteren Urnenbestattungen der Lausitzer Kultur ab.<sup>510</sup>

Auf dem oberschlesischen Gräberfeld von Kietrz wurden während der Stufe Ha C (Phase V im Gräberfeld) schätzungsweise bis zu 1000 Brandgräber angelegt, von denen wohl rund die Hälfte durch neuzeitliche Arbeiten zerstört wurde. Von den über 500 untersuchten Grabkomplexen besaßen rund ein Viertel Metallbeigaben, die vor allem aus Eisen bestehen.<sup>511</sup> Es konnten noch ungefähr 80 Gräber mit Holzkammer oder Pfostenkonstruktion nachgewiesen werden. Sie gehören zu den am reichhaltigsten ausgestatteten Gräbern des gesamten Gräberfeldes (Abb. 102).<sup>512</sup>

So finden sich unter den Bronzeobjekten Gefäße mit Vogeldarstellungen, Fibeln, Nadeln, Gürtelhaken, Ringe, Nadelbehälter und Knöpfe. Zu den bestimmbareren Eisenobjekten zählen 54 Messer mit einem kurzen Dorn, viele Eisennadeln und Armringe sowie Gürtelhaken.<sup>513</sup>

Der starke Einfluss der Hallstattkultur ist insgesamt auf die Schlesische Gruppe der Lausitzer Kultur begrenzt. Da die sogenannte Nordostgruppe der Hallstattkultur in Schlesien ansässig war, stellt sich auch die Frage, wie hier noch eine klare Unterscheidung zwischen beiden archäologischen Kulturen getroffen werden soll. Im Kontext der weiteren Forschungen sollten vor allem soziologische Modelle entwickelt werden, die sich mit den Verflechtungen und Identitäten in diesem – aus archäologischer Sicht multikulturellen – schlesischen Raum beschäftigen.

In der östlich anschließenden Oberschlesisch-kleinpolnischen Gruppe (Abb. 96) zeigt sich dagegen in der Stufe Ha C eine Kontinuität im Grabbau, der Bestattungssitte (Brand- und Körpergräber) und in der Keramik aus der späten Bronzezeit. Nur vereinzelt treten dort auch Eisenobjekte wie Ärmchenbeile, Messer und Nadeln in den Gräbern auf (Abb. 103).<sup>514</sup>

Bedeutender scheint dagegen der Einfluss auf die Billendorfer Kultur im nordwestlichen Schlesien gewesen zu sein (vgl. hier das folgende Unterkapitel 3.1.2).



Abb. 101 Domasław, Fdst. 10–12. Inventar des Kammergrabes Nr. 8905 mit Keramik- und Bronzegefäß sowie Eisenschwert.

Eine weitere Fundstelle, die hier auch nicht unerwähnt bleiben kann, verbindet den schlesischen Raum mit der nördlich anschließenden Landschaft Großpolsens. Das früheisenzeitliche Gräberfeld von Gorszewice (Ldkr. Szamotuły), das ca. 30 km nordwestlich von Poznań liegt (Abb. 98), erbrachte 60 Gräber, von denen die Mehrzahl in die ältere Hallstattzeit (Ha C) datiert werden kann.<sup>515</sup>

Die Grabbeigaben gleichen denen in Schlesien. Sie setzen sich aus verzierter und bemalter Keramik, Resten von Bronzegefäßen und relativ vielen Bernsteinobjekten zusammen, die manchmal auch in Verbindung mit Bronzeobjekten auftraten.<sup>516</sup> Anders als in Niederschlesien enthielten die Waffengräber von Gorszewice aber keine Eisenschwerter. Dagegen weisen zwei Bronzeschwerter Krieger aus, die dort bestattet wurden.<sup>517</sup>

510 Hoffmann 1937, 7; Madera 1999, 246.

511 Vgl. Gedl 1979, 50, 54.

512 Vgl. Gedl 1979, 50–54.

513 Gedl 1979, 58–59.

514 Gedl 1993, 474–475; zu importierten Eisenobjekten, Glasperlen und anderen Objekten im Bereich der Czerwono-Gliwice Untergruppe

der Oberschlesisch-kleinpolnischen Gruppe vgl. auch Michnik 2007.

515 Pieczyński 1954, 151–152.

516 Pieczyński 1954, 104 Abb. 2.2, 106 Abb. 5.7, 114 Abb. 16.2, 119 Abb. 24.2.

517 Vermutet wird, dass es sich um berittene Krieger gehandelt hat (Pieczyński 1954, 151–152). Eine Zusammenstellung von früheisenzeit-

Material	Nadel	Messer	Armreif	Halskette	Beil	Toilettegerät
Eisen	299	266	62	49	34	31
Eisen/Bronze	31	–	–	–	–	8
Eisen/ Bernstein	2	–	–	–	–	–
Bronze	249	–	63	53	–	53

Material	Meißel	Fibel	Sichel	Schwert	Trense	Schnalle
Eisen	19	12	10	7	3	2
Eisen/Bronze	–	–	–	–	–	–
Eisen/ Bernstein	–	–	–	–	–	–
Bronze	–	13	–	1	–	1

Tab. 3 Domasław, Fdst. 10–12. Übersicht zu ausgewählten Eisen- und Bronzeobjekten.

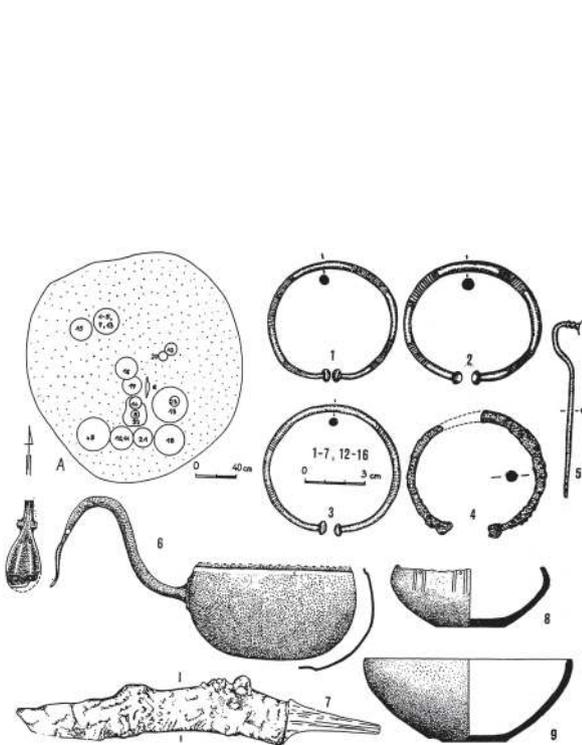


Abb. 102 Kietrz, Woj. Opole. Metallbeigaben der Stufe Ha C (Phase V des Gräberfeldes) aus dem Holzkammergrab 67 (A). 4-7 – Eisen, sonst Bronze.

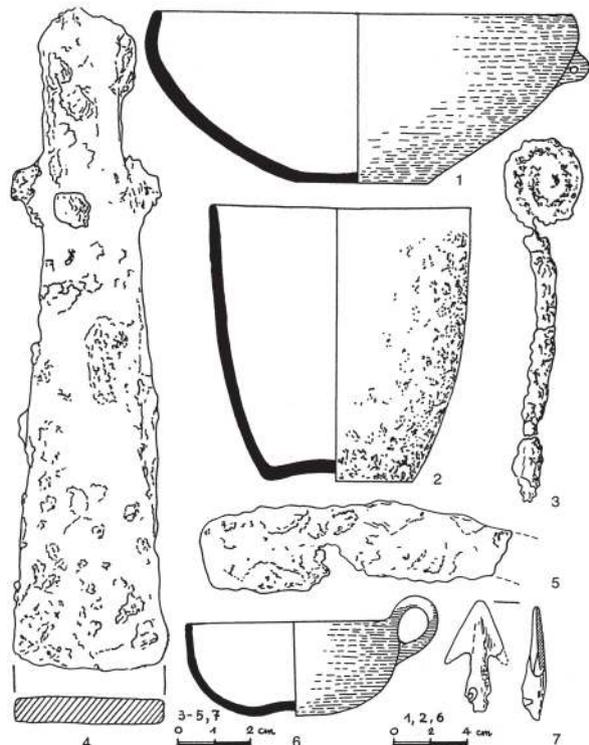


Abb. 103 Gliwice-Łabędy Przyszówka (Ldkr. Gliwice), Woj. Schlesien. Körpergrab 25: 1.2.6 Keramik; 3–5 Eisen; 7 Bronze.

Fibeln und Nadeln bestehen fast ausnahmslos aus Bronze, während die Armringe (7 × Bronze, 12 × Eisen) und Halsketten (4 × Bronze, 11 × Eisen) mehrheitlich aus Eisen sind. Bei den Tüllen- und Ärmchenbeilen (Abb. 104, 1 und 2; 105, 5) ist das Verhältnis mit neun Bronzebeilen und elf Eisenbeilen annähernd gleich. Ähnlich ist das Verhältnis bei den 17 Meißeln. Deutlich überwiegen aber zwölf Eisenmesser nur zwei aus Bronze.<sup>518</sup> Aus Eisen bestehen die wohl mehr als fünf Lanzenspitzen (Abb. 105, 6), das Zaumzeug (3 Kandaren, Abb. 105, 3 und 8), eine Sichel und eine herausragende Streitaxt mit Goldinkrustation.<sup>519</sup> Daneben gibt es noch weitere kleine Bronzeobjekte wie Ringe, Beschläge und Ornamente sowie unbestimmte Reste von Eisenobjekten.<sup>520</sup>

Ein breites Spektrum an Eisenartefakten zeichnet sich damit insgesamt für die frühe Eisenzeit in Schlesien und den unmittelbar anschließenden Landschaften ab. Die auf manchen Gräberfeldern reichlich ausgestatteten Holzkammergräber heben sich dabei durch ihre Architektur und Beigabenvielfalt sowohl im Spektrum der Keramik als auch bei Metallobjekten quantitativ und qualitativ von den weiteren Urnengräbern ab.<sup>521</sup> Die reichlich ausgestatteten Kammergräber bezeugen eine deutliche soziale Differenzierung im sepulkralen Bereich.

Unter den Eisenartefakten des früheisenzeitlichen Schlesiens der Nordostgruppe der Hallstattkultur beziehungsweise der schlesischen Gruppe der Lausitzer Kultur befinden sich vielfältige Artefakte. Genauer lassen sich folgende Objektgruppen bestimmen:

Schwerter, Lanzenspitzen, Messer und Rasiermesser, Ärmchen- und Tüllenbeile, Meißel, Sichel, Pferdegeschirrtteile, Gürtel, Beschläge,

Armreife, Halsketten, Nadeln, Ringe, Fibeln, Toilettegerät, Geräte und Bratspieße.<sup>522</sup>

Es zeigt sich aber auch, dass Eisenwaffen, darunter vor allem die Schwerter, verstärkt in den niederschlesischen Gräbern um den Raum von Wrocław auftreten<sup>523</sup>, während Waffen in Oberschlesien scheinbar fehlen und in Großpolen auch nicht zahlreich vertreten sind.

Die formalen Bezüge der verschiedenen Objektgruppen in Schlesien und darüber hinaus weisen deutlich in den weiteren Raum der Hallstattkultur. Und auch metallurgische Analysen von Eisenobjekten aus dem großen Bereich der Lausitzer Kultur in Polen zeigen interessante Ergebnisse. Ungefähr 90 % der 181 untersuchten Artefakte bestehen aus Eisen mit einem niedrigen Phosphorgehalt unter 0,2 %<sup>524</sup> (Abb. 106), was auf montane Erzlagerstätten als Basis zur Produktion (Verhüttung) von Luppeneisen für diese Objekte schließen lässt. Lokale und regional vorkommende Raseneisenerze scheiden damit als Ressource aus.

Bei den beprobten Gegenständen handelt es sich um Schwerter, Lanzenspitzen, Messer, Ärmchen- und Tüllenbeile, Meißel, Sichel, Kandare, Armreife, Ringe und Nadeln. Letztlich wird das gesamte Spektrum der Objektgruppen in der absoluten Mehrzahl durch phosphorarmes Eisen abgedeckt.<sup>525</sup> Phosphorarmes Eisen zeigt sich ebenfalls bei Analysen von Doppelspitzenbarren aus späthallstattzeitlichen Siedlungs- und Depotbefunden der Lausitzer Kultur (Abb. 107).<sup>526</sup>

### 3.1.2 Billendorfer Kultur

Während der frühen Eisenzeit war der Nordwesten Schlesiens von Menschen der sogenannten Billendorfer

lichen Bestattungen mit Waffen und Pferdegeschirr in Polen sowie mit Pferdeschädeln im Gräberfeld von Gorszewice bietet Kruszyński 1991. Auffällig ist dabei, dass solche Grabausstattungen hauptsächlich im westpolnischen Raum in Schlesien und Großpolen auftreten, die unter starkem Einfluss der Hallstattkultur standen beziehungsweise regional begrenzt höchstwahrscheinlich auch durch Menschen dieser Kultur bewohnt waren (vgl. Kruszyński 1991, 9–12, Abb. 1–5). Und auch Darstellungen von Reitern und Pferden auf früheisenzeitlichen Gefäßen „occurred again mostly in western and northern Poland (Silesia, Great Poland, Western and Gdansk Pomerania)“ (Kruszyński 1991, 13).

518 Pieczyński 1954, 141–142.

519 Pieczyński 1954, 141–145.

520 Vgl. Pieczyński 1954, 102–123.

521 Zum Einfluss der Hallstattkultur und zur Rolle des Eisens vgl. auch

Jarysz 2008.

522 Derrix 2001, 28–138.

523 Zwei eiserne Griffzungenschwerter befanden sich auch in Gräbern von Wrocław-Księża Wielkie (Gedl 1993, 466 Abb. 5,1; Derrix 2001, 38–39).

524 Vgl. Piaskowski 1985, 234–235, Abb. 2.

525 Zur chemischen Analyse von 39 Proben aus Ha C, Ha C/D und Ha D-zeitlichen Objekten verschiedener schlesischer Fundorte vgl. Piaskowski 1959, 127 Tab. 1, 132 Tab. 3. Bei Objekten aus dem Bereich der früheisenzeitlichen Tarnobrzeg-Gruppe im östlichen Teil Südpolens belegen chemische Analysen ebenfalls die Nutzung von phosphorarmem Eisen für einen großen Teil der beprobten Eisenartefakte (vgl. Czopek 1992, 123 Tab. IV; 124, 126).

526 Vgl. Bukowski 1981; Piaskowski 1962.

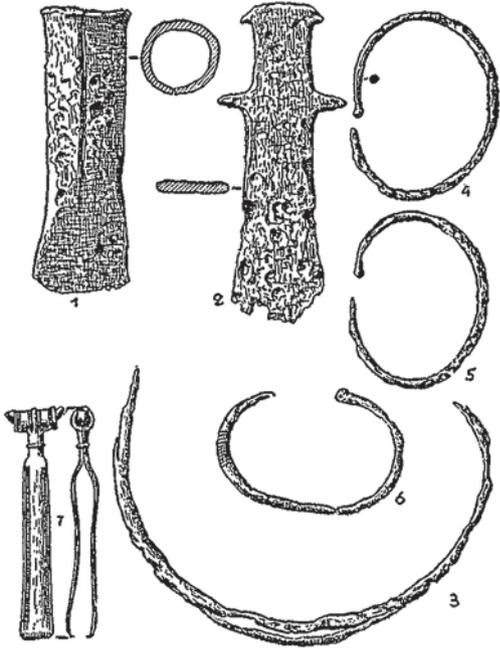


Abb. 104 Górszewice, Grab IX. 1-6: Eisen; 7: Bronze.

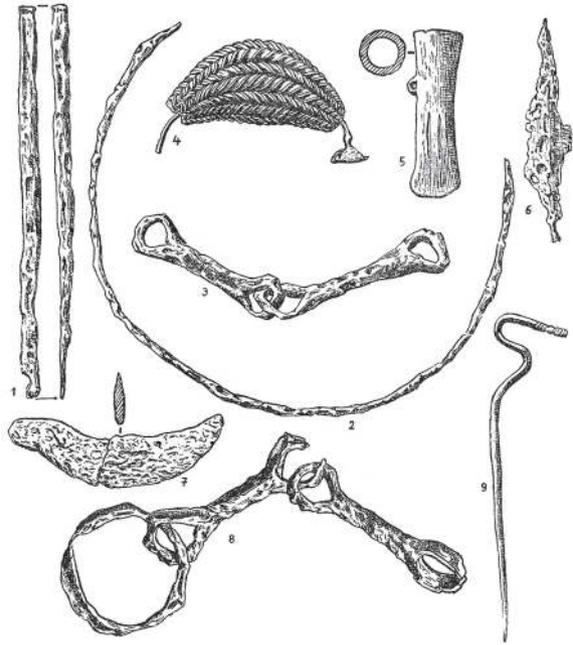


Abb. 105 Górszewice, Grab LV. 1.2.3.6.8: Eisen, sonst Bronze.

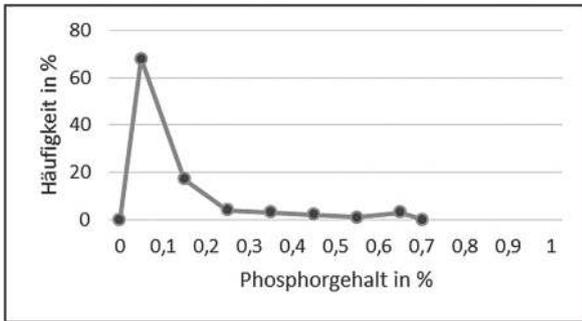


Abb. 106 Verteilung des Phosphorgehaltes in Eisenobjekten (n: 181) der früheisenzeitlichen Lausitzer Kultur.

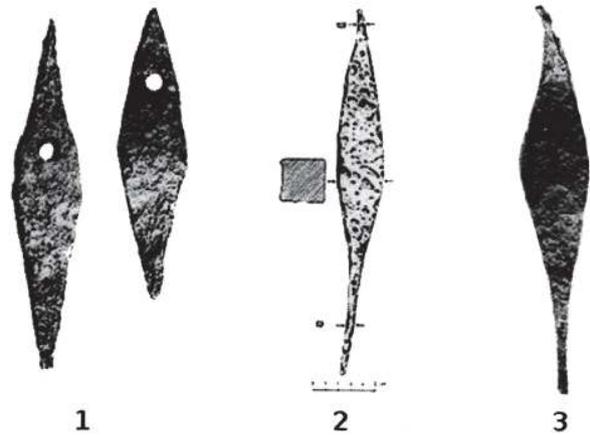


Abb. 107 Eisenbarren aus späthallstattzeitlichen Befunden der Lausitzer Kultur in Polen. 1: Biskupin (Woj. Kujawien-Pommern); 2: Maszkowice (Woj. Kleinpolen); 3: Witów (Woj. Heiligkreuzgebirge).

Kultur (oder Billendorfer Gruppe) besiedelt. Diese Kulturgemeinschaft bildete sich während der frühen Eisenzeit als Teil beziehungsweise Nachfolger der bronzezeitlichen Lausitzer Kultur heraus, von der einige Kontinuitäten in verschiedenen Bereichen der Billendorfer Kul-

tur abgeleitet werden können.<sup>527</sup> Die Kultur zeichnet sich durch Brandbestattungen in Form von Urnengräbern aus. Einige Siedlungen waren zum Teil befestigt und werden als Burgwälle bezeichnet.<sup>528</sup>

527 Zur Definition und Entstehung vgl. Buck 1979, 14-15.

528 Vgl. Koepke 1996, 47 Abb. 5.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Billendorfer Kultur lag zwischen der mittleren Elbe und der Oder.<sup>529</sup> Innerhalb dieses Raumes werden mehrere Gruppen unterschieden, die regionale Eigenheiten aufweisen.<sup>530</sup> In Schlesien war die Neiße-Bóbr-Untergruppe ansässig, zu der auch Siedlungen westlich der Neiße in der sächsischen Lausitz gehörten.<sup>531</sup> Ein besonderes Merkmal dieser Gruppe war, im Vergleich zu anderen Gruppen der Billendorfer Kultur, das vermehrte Vorkommen von Eisenobjekten. Die Menge dieser Objekte stieg während der Stufe Ha C stetig an. Insgesamt sind die Metallbeigaben in den Gräbern hier besonders häufig anzutreffen (Abb. 108). Darunter nehmen größere Eisenobjekte eine besondere Stellung ein. Das Eisen scheint die Bronze hier sogar im Laufe der Zeit auf regionaler Ebene innerhalb dieser Gruppe abgelöst zu haben. Exemplarisch zeigt sich dies an den Gräberfeldern von Zentendorf an der Neiße und vor allem für Trzebule bei Zielona Góra (Abb. 109).<sup>532</sup> Dies sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich insgesamt nur um relativ wenige Eisenobjekte handelt. Zum Beispiel fanden sich auf dem Billendorfer Gräberfeld von Trzebule im nordwestlichen Niederschlesien in nur 15 der 58 Gräber Metallobjekte, wovon die Mehrzahl aus Eisen bestand. Darunter befinden sich vor allem Nadeln.<sup>533</sup>

Auffällig ist die starke Prägung der Billendorfer Gruppe durch Kulturelemente des östlichen Hallstattkreises. Dies dürfte vor allem mit sich ändernden Handels- und Kommunikationswegen in Verbindung gestanden haben.<sup>534</sup> Wobei die Oder die Elbe als Verkehrsweg abgelöst zu haben scheint.<sup>535</sup> D.-W. Buck sieht „die Billendorfer Gruppe [...] in den ostalpinen Hallstattkreis integriert“.<sup>536</sup> In den Gräbern der Billendorfer Kultur findet sich ebenfalls vereinzelt bemalte Keramik, die wohl direkt aus Schlesien importiert wurde.<sup>537</sup> Hier finden sich zudem Holzkammergräber ähnlich denen der Schlesischen Gruppe der Lausitzer Kultur/Nordostgruppe der Hallstattkultur (vgl. hier Kap. 3.1.1).

Der relative und absolute Rückgang von Bronze in der Billendorfer Kultur wurde als Folge einer Störung von Rohstoffexporten für die Bronzeherstellung gedeutet. Dafür könnte Eisen neben seiner Bevorzugung aufgrund der materiellen Eigenschaften für bestimmte Objekte als Ersatz gedient haben.<sup>538</sup>

Die Zunahme von Eisenobjekten in der östlichsten Gruppe der Billendorfer Kultur kann diverse Gründe gehabt haben,<sup>539</sup> die jedoch die Befundlage nicht negieren. Eisen dominierte hier (zumindest temporär) das Fundspektrum.

Bei 1018 analysierten Artefakten von vier definierten Objektgruppen aus geschlossenen Befunden der Billendorfer Kultur zeigt sich, dass die vergleichsweise selten vorkommenden Geräte wie Beile, Meißel, Messer und Sicheln aber auch Waffen (Lanzen- und Pfeilspitzen) aus Eisen bestehen. Bei den Schmuck- und Trachtbestandteilen dominiert dagegen die Bronze (Abb. 110; Tab. 4).<sup>540</sup>

Da aber auch von Gräberfeld zu Gräberfeld und von Mikroregion zu Mikroregion Unterschiede im quantitativen Verhältnis von Bronze- zu Eisenobjekten bestanden, ist die Dominanz von Eisen bei bestimmten Objektgruppen im archäologischen Befund eine relative (siehe unten). D.-W. Buck ging davon aus, dass vor allem „in den wirtschaftlich starken und sozial fortgeschrittenen Billendorfer Siedlungsräumen das Eisen erhebliche Bedeutung gewann“.<sup>541</sup> Zurückzuführen sei diese Entwicklung vor allem auf die Lage im Einzugsgebiet der Oder, entlang derer sich die Handels- und Kommunikationsroute in den Ostalpenraum erstreckte.<sup>542</sup> In der Elbe-Untergruppe scheint dagegen ein Mangel an Metall bestanden zu haben, der eventuell durch die Produktion von dort besonders zahlreich auftretenden Waffen, Werkzeugen und Nadeln aus Knochen, die allesamt Metallvorbilder nachahmen, kompensiert werden sollte.<sup>543</sup>

Das Gräberfeld von Hagenwerder enthielt relativ viele Metallbeigaben. Bei älteren Ausgrabungen wurden

529 Zur Billendorfer Kultur westlich der Elbe vgl. Peschel 1990.

530 Vgl. Buck 1979, 16–21.

531 Buck 1979, 17–18.

532 Buck 1979, 17–18, 65.

533 Kolodziejski 1968, 129–130.

534 Vgl. Buck 1979, 14–15.

535 Buck 1979, 79–81.

536 Buck 1979, 15.

537 Buck 1979, 129.

538 Buck 1979, 66.

539 Zum Beispiel Verfügbarkeit gegenüber Bronze, eine schlichte Präferenz für Eisen oder eine veränderte Beigabensitte bei der Bronze nicht mehr so oft in die Gräber gelangt.

540 Buck 1981, 660–661.

541 Buck 1981, 658–659.

542 Buck 1981, 658.

543 Buck 1979, 19, 69–70.

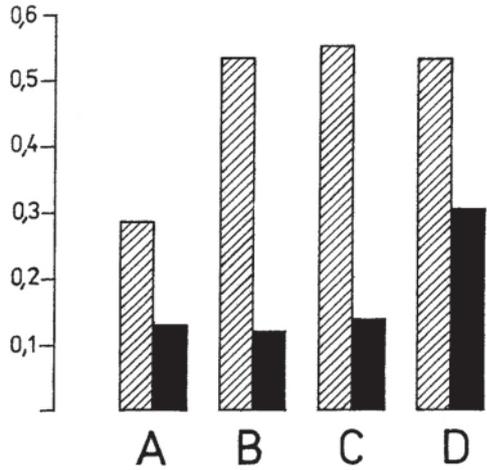


Abb. 108 Durchschnittliche Anzahl der Metallbeigaben pro Grab in den einzelnen Untergruppen der Billendorfer Gruppe: A: Elbe-Untergruppe, B: Nördliche Spree-Untergruppe, C: Südliche Spree-Untergruppe, D: Neiße-Bóbr Untergruppe. schraffiert: Bronze; schwarz: Eisen.

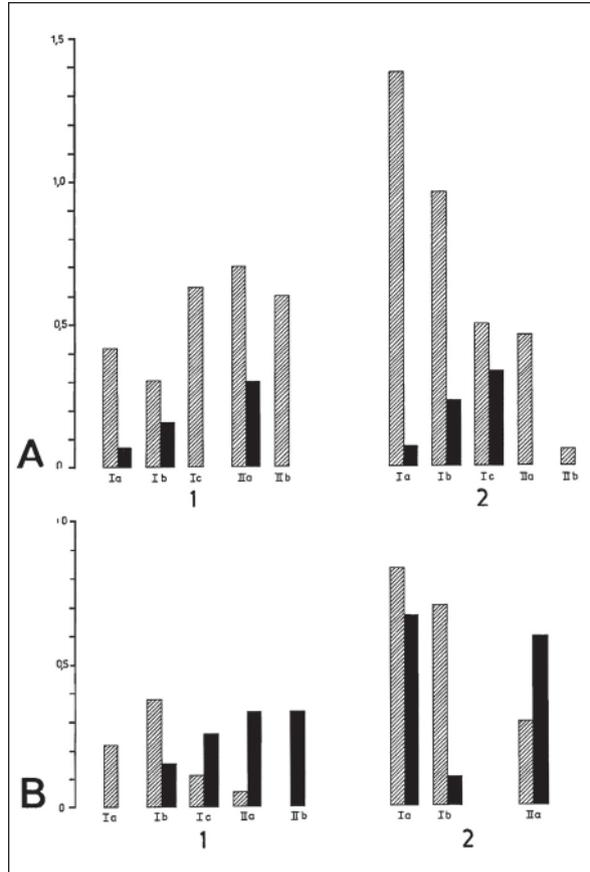


Abb. 109 Durchschnittliche Zahl der Metallbeigaben pro Grab in den einzelnen Zeitstufen der Billendorfer Kultur. A – Spree-Untergruppen: 1: Groß Särchen, 2: Neuendorf. B – Neiße-Bóbr-Untergruppe: 1: Trzebulę; 2: Zentendorf. schraffiert: Bronze; schwarz: Eisen.

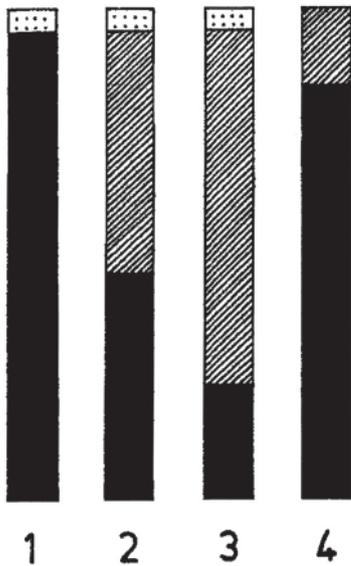


Abb. 110 Anzahl und prozentuales Verhältnis von einzelnen Objekten (n: 1018) der Billendorfer Kultur in Bezug auf ihren Werkstoff. 1: Geräte; 2: Waffen; 3: Schmuck und Tracht; 4: Toilettegeräte. schwarz: Eisen; schraffiert: Bronze; punktiert: Stein und Knochen.

Objektgruppe	Eisen	Bronze	Stein, Knochen
Geräte	78	–	3
Waffen	20	21	2
Schmuck/Tracht	204	634	37
Toilettegerät	16	3	–

Tab. 4 Anzahl und prozentuales Verhältnis von einzelnen Objekten (n: 1018) der Billendorfer Kultur in Bezug auf ihren Werkstoff.

Grabnr.	Metall insg.	Bronze- objekte	Eisen- objekte	Bronzenadel	Eisennadel	Bronzering	Eisenring	Gerät	Sonstiges
XXI	10	9	1	4	1	2	–	1	2
XXIII	8	7	1	2	–	–	–	1	5
XXIV	6	5	1	4	1	1	–	–	–
XIII	4	4	–	1	–	2	–	–	1
XVI	4	–	4	–	2	–	2	–	–
XXXVII	3	3	–	1	–	1	–	–	1
XXXVI	3	–	3	–	3	–	–	–	–
XXXII	3	–	3	–	3	–	–	–	–
XXXVIII	2	–	2	–	–	–	–	2	–
X	2	2	–	–	–	1	–	–	1
XXXXI	2	2	–	1	–	–	–	–	1
XI	2	1	1	–	1	1	–	–	–
IX	2	–	2	–	–	–	1	1	–
XXXI	2	–	2	–	1	–	1	–	–
XVIII	2	–	2	–	2	–	–	–	–
XXX	2	–	2	–	–	–	2	–	–
IV	1	–	1	–	–	–	–	1	–
XII	1	–	1	–	1	–	–	–	–
Summe	59	33	26	13	15	8	6	6	11

Tab. 5 Hagenwerder. Übersicht zu den Gräbern mit Metallbeigaben.

59 Gräber erfasst. Zu einigen Gräbern liegen keine genaueren Angaben vor. Die Bestattungen datieren in Ha C sowie Ha D<sub>1</sub> und damit in die ältere Billendorfer Kultur und an den Übergang zur jüngeren Billendorfer Kultur.<sup>544</sup>

Nadeln repräsentieren die größte Gruppe unter den Eisenbeigaben. Diesen folgt die Gruppe der Eisenringe. Insgesamt liegen 16 Eisen- und 17 Bronzenadeln sowie 6 Eisen- und 8 Bronzeringe vor (Tab. 5). Zu den Geräten zählen drei Eisenmesser, ein Toilettegerätes (eventuell Nagelreiniger) sowie ein eisernes Ärmchenbeil, das als außergewöhnlichster Fund des Gräberfeldes gilt. Anhänger und Zierobjekte bestehen nur aus Bronze.<sup>545</sup> Un-

gefähr 44 % der auswertbaren Gräber enthielten Metallbeigaben,<sup>546</sup> wovon 56 % der Objekte aus Bronze bestehen. Insgesamt zeigen sich an den Metallobjekten Bezüge nach Schlesien und in den Osthallstattraum (bemalte Keramik),<sup>547</sup> aber auch nach Böhmen und Süddeutschland.<sup>548</sup>

Im Gräberfeld von Zentendorf, ca. 25 km nördlich von Hagenwerder ebenfalls an der Neiße gelegen, zeigt sich bereits ein anderes Verhältnis von Bronze- zu Eisenobjekten. Das Gräberfeld, welches ausschließlich Brandbestattungen<sup>549</sup> in Flachgräbern aufweist, gehört zu einem größeren regionalen früheisenzeitlichen Siedlungskomplex.<sup>550</sup> 65 Gräber wurden während mehrerer Gra-

544 Weinert 2004, 186, 190.

545 Weinert 2004, 185.

546 Weinert 2004, 189.

547 Vgl. Weinert 2004, 188 Tab. 2.

548 Vgl. Weinert 2004, 184–187.

549 Weiss 2007, 24–26.

550 Weiss 2007, 20–21, Abb. 3.

Grabnr.	Metall insg.	Bronzenadel	Eisennadel	Ring/Spirale	Rasiermesser	Sonstiges
11/1889	1	–	–	–	–	1
13/1889	2	–	–	2	–	–
14/1889	1	–	–	–	–	1
16/1889	2	1	–	1	–	–
21/1889	3	1	2	–	–	–
24/1889	2	–	–	1	1	–
26/1889	6	–	4	1	–	1
12/1961	1	–	1	–	–	–
20/1961	3	1	1	–	–	1
21/1961	4	–	4	–	–	–
23/1961	1	–	–	1	–	–
25/1961	1	–	1	–	–	–
26/1961	3	1	1	1	–	–
27/1961	3	–	2	–	–	1
Einzelfund	13	3	2	4	1	3
Summe	46	7	18	11	2	8

Tab. 6 Zentendorf. Übersicht zu den Gräbern mit Metallbeigaben.

bungen zu unterschiedlichen Zeiten freigelegt, von denen acht nicht mehr näher beschrieben werden können. Holzkammergräber sind nicht belegt.<sup>551</sup> Neben den Metallobjekten (Tab. 6) zählen zu den herausragenden Beigaben wenige bunt bemalte und graphitierte Keramikgefäße.<sup>552</sup>

25 % der Zentendorfer Gräber enthielten Metallbeigaben. 18 Eisennadeln bilden die größte Gruppe der Eisenartefakte, denen nur sieben Bronzenadeln gegenüberstehen. Bei den Ringen und Spiralen bestehen sieben aus Bronze und nur vier aus Eisen. Zwei Rasiermesser zählen zu den größeren Objekten des Gräberfeldes. Insgesamt bestehen 59 % der Metallobjekte aus Eisen.<sup>553</sup>

Das größte bekannte Gräberfeld der Billendorfer Kultur liegt in der Gemarkung des Dorfes Niederkaina, das seit 1994 einen Ortsteil von Bautzen bildet.<sup>554</sup> Unter der Vielzahl von wohl 1500 Gräbern treten unter den

früheisenzeitlichen Bestattungen auch einige Holzkammergräber auf, die besonders reichlich mit verschiedenen Keramikgefäßen (unter anderem sogenannte ‚Kultgefäße‘), einer Tonscheibe und einem Ofenmodell sowie Metallobjekten ausgestattet waren.<sup>555</sup>

Die vom Gräberfeld stammenden Eisenobjekte bilden den größten Bestand eines einzelnen Fundplatzes in der Oberlausitz. Unter den ungefähr 300 Objekten befinden sich vor allem verschiedene Nadeln mit 150–200 Stück. Zudem fanden sich diverse Ringe, die Schmuck und Gürtelbestandteile aber vor allem wohl Objekte zum Verschließen von organischen Behältern für den Leichenbrand waren.<sup>556</sup>

Seltener sind dagegen größere Objekte. Zu diesen zählen mehr als 20 Messer und zehn als sicher anzusprechende Rasiermesser, acht Armringe und -reife

551 Weiss 2007, 24–25.

552 Weiss 2007, 36.

553 Weiss 2007, 37–39. Zu den Belegungsphasen des Gräberfeldes vgl. Coblenz und Nebelsick 1997, 15 Abb. 3.

554 Vgl. Coblenz und Nebelsick 1997; Heyd 2000; Kaiser 2003.

555 Heyd 2000, 22 Abb. 6.

556 Heyd 2000, 25. Zu den Nadeln vgl. Heyd 1998.

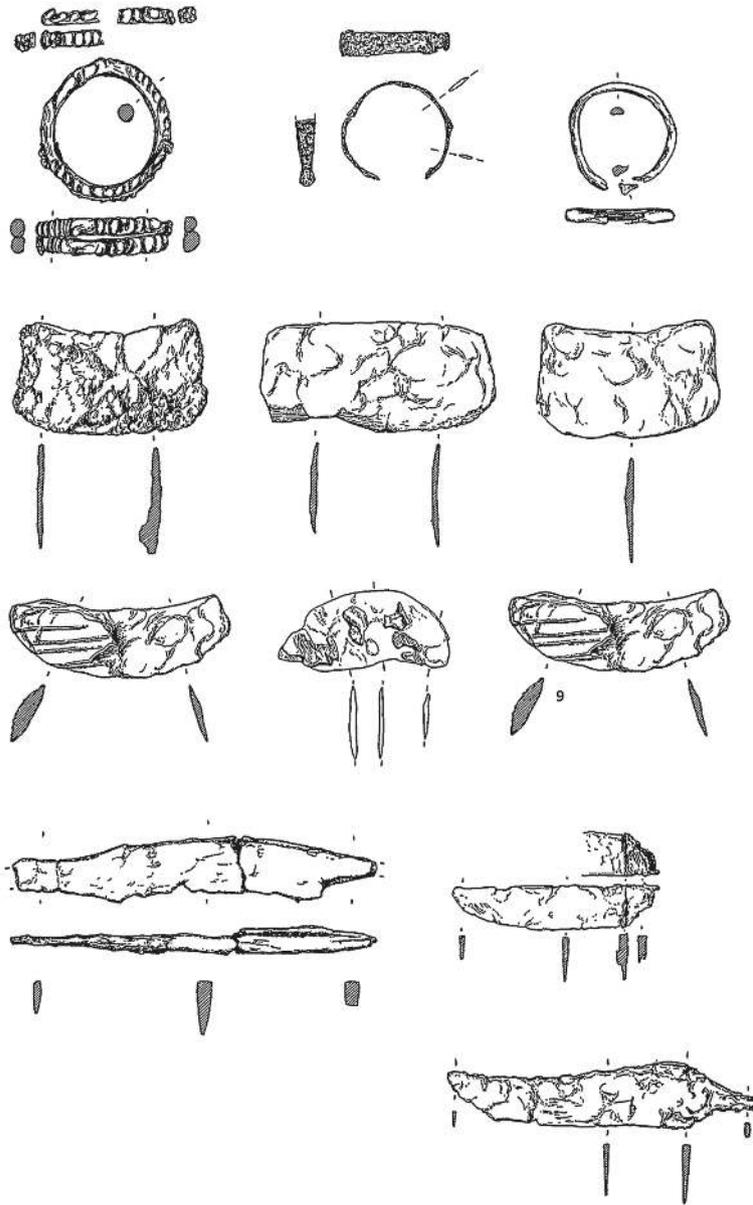


Abb. 111 Niederkaina. Auswahl von Armreif, Rasiermesser und Messer aus Eisen.

(Abb. 111) sowie jeweils nur zwei Tüllenbeile und -meißel.<sup>557</sup> Die Messer wurden vor allem in den Holzkammergräbern gefunden. Beile und Meißel beschränken sich nur auf zwei solcher reichhaltig ausgestatteten Gräber (Abb. 112). Armringe und -reife treten auch in einfachen Gräbern auf, die neben den Kammergräbern liegen.<sup>558</sup>

Der Grabungsplan (Abb. 113–114) zeigt, wie sich

im südlichen Teil des Gräberfeldes die Eisenobjekte in den Gräbern zwischen den Quartieren II und H konzentrieren, die aus der frühen Hallstattzeit stammen. In den späthallstattzeitlichen Gräbern der Quartiere I+ bis M treten Eisenbeigaben dagegen kaum noch auf.<sup>559</sup> Mit dem Beginn der späten Hallstattzeit übersteigt die Zahl der Bronzeobjekte wieder die der Eisenobjekte.<sup>560</sup> 34 % der 70 späthallstattzeitlichen Gräber enthielten

557 Zu den Eisenobjekten vgl. Heyd 2000, 25, 28–30.

558 Heyd 2000, 28–29.

559 Vgl. Kaiser 2003, 44, 52 Abb. 20.

560 Heyd 2000, 32.

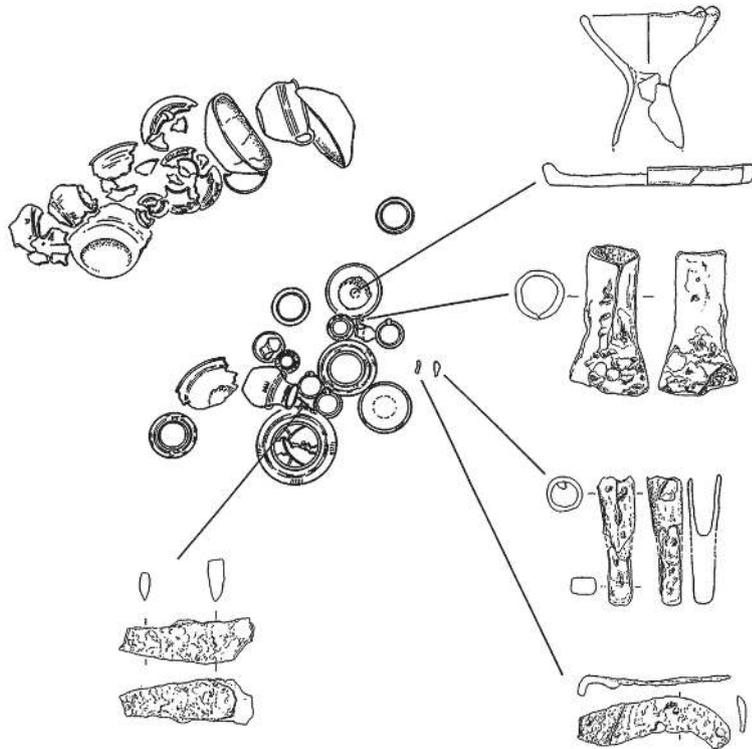


Abb. 112 Niederkaina. Quartier I/1967, Grab 23 mit größeren Eisenbeigaben.

noch Schmuck- und Trachtbestandteile, unter denen die Nadeln deutlich dominieren, die in der Mehrzahl aus Bronze bestehen (n: 15). Relativ häufig ist die Kombination von Bronze und Eisen (n: 9). Reine Eisennadeln treten dagegen nur dreimal auf. Bei den wenigen nachgewiesenen Ringen kommt Eisen gar nicht vor.<sup>561</sup>

Waffen wie Schwerter und Lanzenspitze treten anders als in Gräbern der schlesischen Gruppe der Lausitzer Kultur beziehungsweise der Nordostgruppe der Hallstattkultur nicht auf. Deren Existenz wird aber angenommen. Erklärt wird das Fehlen in den Gräbern mit einem anderen Bestattungsritus.<sup>562</sup>

Im Bereich der Billendorfer Kultur liegen noch wenig mehr Kammergräber vor, die ebenfalls Tüllenbeil, Ärmchenbeil und einmal auch eine Eisensichel enthielten.<sup>563</sup>

Im Bereich der Billendorfer Kultur zeigt sich die Nutzung von Eisen für ganz eigenständige Objekte in Form von Nadeln (Typ Niederkaina).<sup>564</sup> Eine Eisenver-

arbeitung (Schmieden) ist damit innerhalb dieser Kulturgruppe belegbar, auch wenn Reste von Schmiedetätigkeiten fehlen. Der Forschungsstand zur Siedlungsarchäologie ist hier zu berücksichtigen.

Von wenigen hallstattzeitlichen Eisenobjekten aus Niederkaina und auch von wesentlich jüngeren Objekten aus dem Bestand des Landesamts für Archäologie in Dresden wurden Proben zur chemischen Analyse entnommen (Tab. 7, Abb. 115). Dabei zeigt sich ein deutlicher Unterschied im Gehalt von Phosphor zwischen den früheisenzeitlichen Objekten aus Niederkaina und den beiden jüngeren Eisenaxten der römischen Kaiserzeit beziehungsweise dem Mittelalter.<sup>565</sup>

Bei den hallstattzeitlichen Objekten aus Niederkaina (Ha C – Ha D) fällt deren geringer Phosphorgehalt auf, der eindeutig für ein Eisen spricht, das nicht aus einheimischen Raseneisenerze gewonnen (verhüttet) wurde. Ebenso spricht der hohe Nickelgehalt gegen Raseneisenerze. Auffällig sind daneben auch die Kupferwerte im

561 Kaiser 2003, 44–45, Abb. 19; 52 Abb. 20.

562 Heyd 2000, 25. Es ist bemerkenswert, dass gerade für nicht nachgewiesene Artefakte angenommen wird, dass es sie damals gegeben haben soll.

563 Kammergrab 170 von Klein-Lieskow (ehem. Ldkr. Cottbus) und ‚Rei-

terkriegergrab‘ vom Bautzener Schützenplatz (vgl. Heyd 2000, 30–31).

564 Vgl. Heyd 1998, 31–40.

565 Vgl. Lychatz und Janke 2000, 302–305.

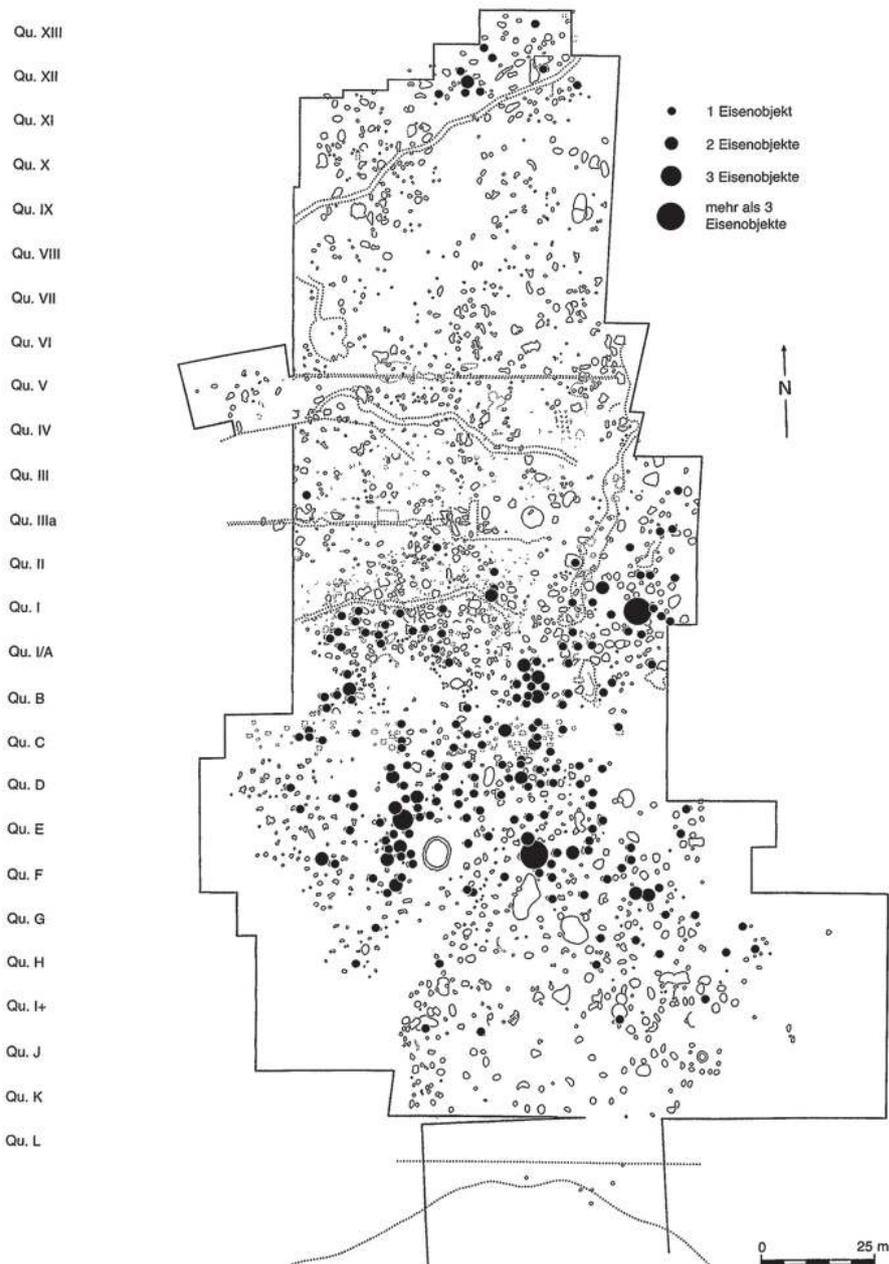


Abb. 113 Niederkaina. Grabungsplan. Kartierung aller Eisenobjekte im Gräberfeld.

Vergleich zu den beiden jüngeren Äxten, für deren Eisen die Basis mit Sicherheit Raseneisenerze waren (hoher Phosphorgehalt). Da die Gehalte von Nickel und Kupfer in den hallstattzeitlichen Objekten aber auch unterschiedlich sind, kommen verschiedene Erzlagerstätten in Frage.<sup>566</sup> B. Lychatz und D. Janke kommen insgesamt zum Schluss, „dass es sich bei den Funden der Hallstattzeit um importierte Artefakte beziehungsweise

Halbzeuge (Eisenbarren), wahrscheinlich aus dem südöstlichen Europa, handelt.“<sup>567</sup>

### 3.1.3 Pommersche Kultur

Die Pommersche Kultur entwickelte sich im nördlichen Polen im unteren Weichselgebiet im Laufe der späten

566 Lychatz und Janke 2000, 303.

567 Lychatz und Janke 2000, 305.

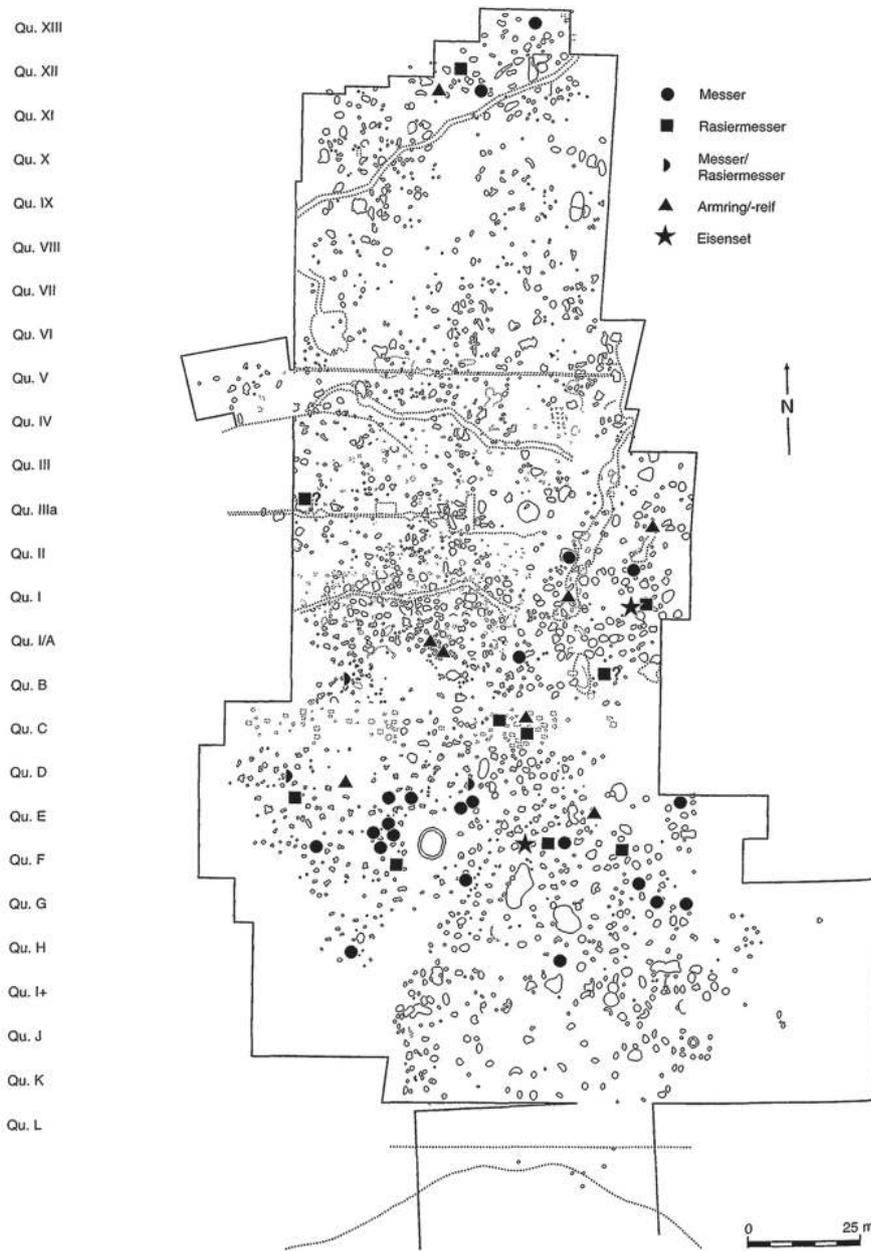


Abb. 114 Niederkaina. Grabungsplan. Kartierung der ‚größeren Eisenobjekte‘ im Gräberfeld.

Hallstattzeit (Ha D).<sup>568</sup> Charakteristisch sind für diese Kultur Bestattungen in Steinkistengräbern mit mehreren Urnen (Kollektivgräber). Eine Besonderheit der Pommerschen Kultur sind anthropomorph verzierte Urnengefäße, die sogenannten Gesichtsurnen, deren Tradition sich noch aus der älteren Hallstatt herleiten lässt.<sup>569</sup> Gegen Ende der frühen Eisenzeit verbreiteten sich diese

Kulturmerkmale über Kujawien weiter nach Süden. Eine Expansionsroute führte wahrscheinlich durch Großpolen nach Schlesien, die zweite entlang von Weichsel und Bug durch Masowien über den Lubliner Raum bis in die Westukraine. Während dem westlichen Bereich die Gesichtsurnenkultur zugeordnet wird, etablierte sich östlich die Glockengräberkultur.<sup>570</sup> Das Ende der

568 Machajewski 2003, 277–279, vgl. Dziegielewski 2010.

569 Vgl. La Baume 1963; Kneisel 2012b; Kneisel 2012a.

570 Gralak 2007, 315–317 Fig. 1; R. Müller 1998, 546. Die Zuweisung beider Gruppen zur Pommerschen Kultur ist nicht unumstritten (vgl. Boom 1981, 235–236).

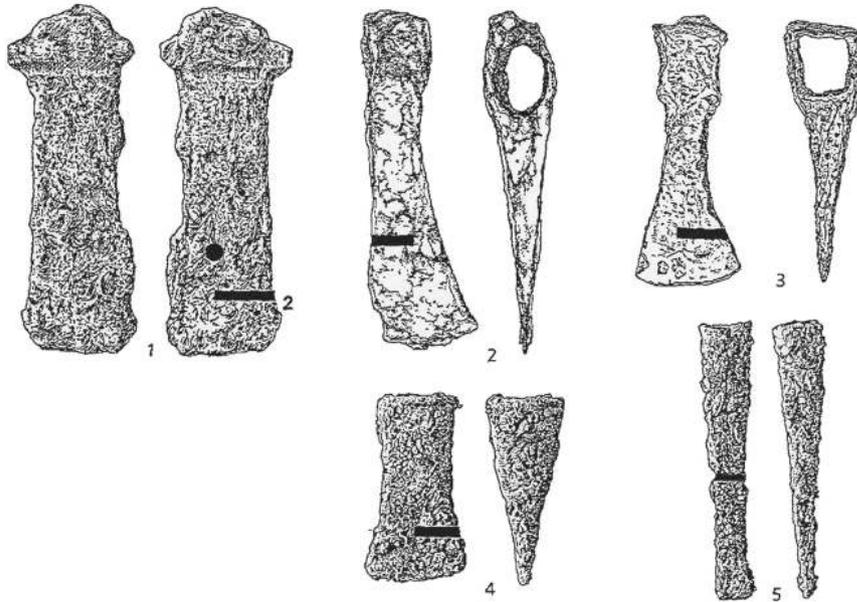


Abb. 115 Eisenobjekte mit Probenentnahmestellen. 1: Ärmchenbeil aus Niederkaina (Ha C); 2: Eisenaxt aus Bautzen-Seidau (RKZ); 3: slawische Eisenaxt aus Köllmichen; 4: Tüllenbeil aus Niederkaina (Ha D); 5: Tüllenmeißel aus Niederkaina (Ha D).

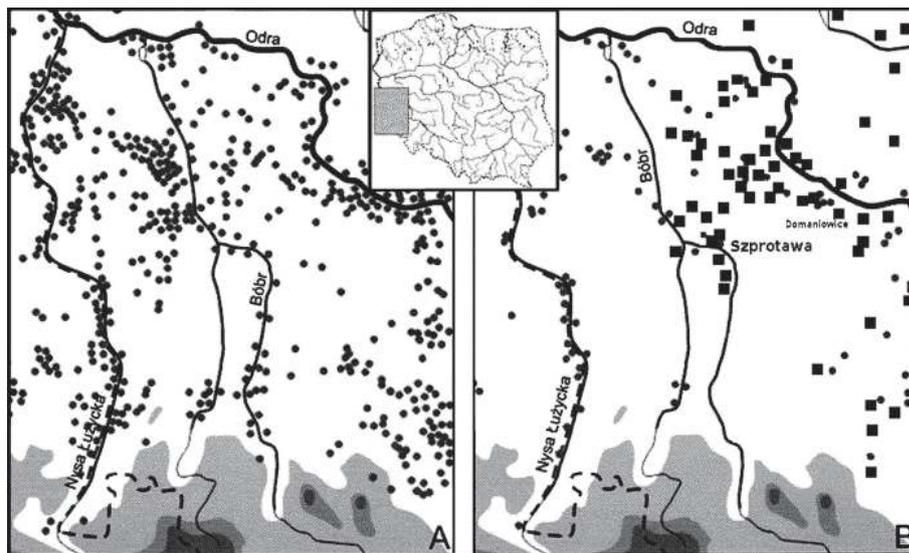


Abb. 116 Schlesien. Der Bober zwischen Oder und Lausitzer Neiße. A: Lausitzer Kultur (Ha C); B: späte Lausitzer Kultur (Punkte) und Pommerische Kultur (Quadrate) in der späten Hallstatt (Ha D) – und frühen Latènezeit (Lt A/B).

Pommerschen Kultur am Beginn der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit der Phase A<sub>1</sub> (2. Hälfte 3. Jh. v. Chr.) geht mit dem Auftreten von Kulturelementen einher, die für die Przeworsk-Kultur typisch sind.<sup>571</sup>

Metallbeigaben sind in der gesamten Pommerischen Kultur nur selten in den Gräbern anzutreffen. So sind im Ursprungsgebiet an der unteren Weichsel drei Viertel aller Gräber beigabenlos. Wenn Metallobjekte als Beigaben auftreten, dann meist in Form von Schmuck wie

Ohrhinge und selten Halsringe, welche dann die anthropomorphen Urnen zieren. Selten sind Geräte wie Nadeln und Pinzetten.<sup>572</sup> Die Beigaben bestehen zum größten Teil aus Bronze. Zum Beispiel enthielten im Gräberfeld von Dobrowo (Woj. Westpommern) nur 14 % der Gräber Metallbeigaben. Von diesen 16 Gräbern enthielten 11 zum Teil unbestimmte Bronzeobjekte und wiederum nur fünf Gräber Eisennadeln. Nur einmal tritt

571 Machajewski 2003, 277–279.

572 Vgl. Kneisel 2012b; R. Müller 1998.

ein unbestimmtes Bronzeobjekt zusammen mit einer Eisennadel in einem Grab auf.<sup>573</sup>

In Niederschlesien konzentrieren sich im nordwestlichen Bereich mehr als 30 Gräberfelder der Pommerschen Kultur (Abb. 116), von denen 29 zwischen Oder und Bober liegen. 23 dieser Grabkomplexe datieren in den Zeitraum zwischen Ha D und Lt A–B.<sup>574</sup>

Auffallend ist die Häufung verschiedener Eisenfibeln im nordwestlichen Niederschlesien zwischen Bober und Oder. Besonders um die Stadt Szprotawa (Ldkr. Żagański) am Unterlauf des Bober<sup>575</sup> in der Woj. Lebus konzentrieren sich überdurchschnittlich gut ausgestattete Urnengräber mit Eisen-, Bronze- und sogar Glasobjekten.<sup>576</sup>

Eine ganz besondere und charakteristische Objektgruppe der Pommerschen Kultur in Schlesien sind die eisernen Tierkopffibeln, Fibeln vom Typ Kowalowice und Piekary Wielkie (Abb. 117).<sup>577</sup> Mit diesen setzt sich die Tradition der Armbrustkonstruktion aus der Hallstattzeit fort. Die einzelnen Bestandteile der Fibeln „wurden teilweise sehr fein und meisterhaft geschmiedet und reich verziert“.<sup>578</sup> Herausragend sind dabei die vier Fibeln vom Typ Piekary Wielkie (14–17 cm Länge) mit mehrmals durchbrochenem Bügel. Die manchmal auf den Eisenfibeln vorhandenen Verzierungen in Form von dünnen Linien oder Strichbündeln wurden wahrscheinlich mit einem Stichel erzeugt, während vorhandene Bänder durch Punzen eingeschlagen wurden. Sämtliche Fibeln der Typen Kowalowice und Piekary Wielkie bestehen aus Eisen, während es für die Tierkopffibeln auch bronzene Exemplare gibt (drei Stück), die sich nur in

Schlesien finden.<sup>579</sup>

Von den insgesamt 36 bekannten Fibeln vom Typ Kowalowice in Polen tritt die Mehrzahl im Südwesten Großpolens und vor allem in Niederschlesien auf. Aus Schlesien liegen allein 24 Stück vor und zeigen damit das Hauptverbreitungsgebiet.<sup>580</sup> Repräsentativ sind die Fibeln besonders für die jüngere Phase der Pommerschen Kultur der Stufe Lt A bis vermutlich B<sub>1</sub>. Sie treten aber auch schon am Ende von Ha D auf. Nur zwei Exemplare stammen aus Brandgräbern vom oberschlesischen Gräberfeld bei Kietrz der jüngsten Lausitzer Kultur.<sup>581</sup>

Eng verwandt mit den Fibeln vom Typ Kowalowice sind die stets größeren Fibeln vom Typ Piekary Wielkie. Deren Verbreitung beschränkt sich ausschließlich auf Niederschlesien zwischen Oder und Bober. Dementsprechend wurde auf eine lokale niederschlesische Werkstatt geschlossen. Ein Bindeglied zwischen diesem Typ und Kowalowice-Fibeln bildet wohl das Exemplar aus Domanowice mit durchbrochenem Bügel und Fußscheibe.<sup>582</sup>

Als Vorbilder für eiserne Tierkopffibeln dienten einteilige bronzene Tierkopffibeln, die nur im heutigen Oberschlesien auftreten und wahrscheinlich etwas älter sind.<sup>583</sup> Während Z. Woźniak die überwiegend zweiteiligen Eisenfibeln als Importe aus der Latènekultur betrachtete,<sup>584</sup> geht M. Gedl davon aus, dass sich darunter auch Stücke aus lokalen Werkstätten befinden könnten.<sup>585</sup> Die absolute Mehrzahl der Fibeln verteilt sich in Niederschlesien zwischen Wrocław und dem Unterlauf des Bober im Nordwesten zu beiden Seiten der Oder.

573 Vgl. Kozłowska 1993, 37–39 Tab. II.

574 Vgl. Lewczuk 1995.

575 Der Bober ist aber nicht nur wegen dieser Befunde an seinem Unterlauf interessant. Der Fluss entspringt im Rehorngebirge in Tschechien, fließt durch Schlesien und mündet bei Krosno Odrzańskie in die Oder. Der Oberlauf des Bobers liegt in einem Bereich, wo durch den Königshainer Pass und den Liebauer Pass (Trautenauer-Liebauer-Pass) eine wichtige Verbindung von Böhmen nach Schlesien bestand. Inwieweit diese auch in der vorrömischen Eisenzeit genutzt wurde, lässt sich noch nicht sagen. Es besteht aber durchaus die Möglichkeit, dass ökonomische und kulturelle Beziehungen sowie ein möglicher damit verbundener Technologietransfer nicht nur über die Mährische Pforte und die Oder liefen, sondern auch über diese Passverbindung von Böhmen entlang des Bober nach Schlesien fanden. Leider ist der Forschungsstand zur Archäologie der Sudeten und deren anschließenden Gebieten nicht besonders ausgeprägt (vgl. Błażejowski 2006; Bohr 2008).

576 Sieraków: unbekannte Gräberzahl. Funde: zwei Fibeln vom Typ Kowalowice, eiserner Armring, Eisennadel, Fragmente weiterer Eisenge-

genstände; Dat.: Lt A. Szprotawa 3/4: drei Gräber. Funde: Fragmente von zwei Eisenarmbändern, Fibel vom Typ Kowalowice; Dat.: Lt A. Szprotawa 6: sieben Gräber. Funde: Fibel vom Typ Kowalowice, ein Eisenarmband und Fragment eines weiteren Eisenarmbandes; Dat.: Lt A. Szprotawa 8: 13 Gräber. Funde: zwei Fibeln mit Armbrustkonstruktion, zwei Nadeln, Eisenmesser mit Nieten am Griff, eiserne Lanzen spitze, eiserner Lanzen schuh, eiserner Pfriem, eiserne Pfeilspitzen; Dat.: Ha D – Lt A–B (Lewczuk 1995, 215, 219, 224–225).

577 Zu Fibeln in der ausgehenden Hallstatt- und frühen Latènezzeit in Polen siehe Z. Woźniak 2010.

578 Gedl 2004b, 6–7.

579 Vgl. Gedl 2004b, 122–141.

580 Vgl. Gedl 2004b, Taf. 88, Abb. A.

581 Gedl 2004b, 127–129.

582 Gedl 2004b, 124 Nr. 389, 129, 131, 150.

583 Vgl. Gedl 2004b, 137–139.

584 Z. Woźniak 1970, 152.

585 Gedl 2004b, 141.

Nr. in Abb. 115	C	P	Ni	Cu
1	0,94	0,069	0,520	0,017
4	0,79	0,120	0,260	0,120
5	0,77	0,089	0,076	0,360
2	0,23	0,350	0,004	0,004
3	0,59	0,220	0,084	0,008

Tab. 7 Ergebnisse der chemischen Analysen in Gewichtsprozent (Auswahl) von den Eisenobjekten in Abbildung 115.

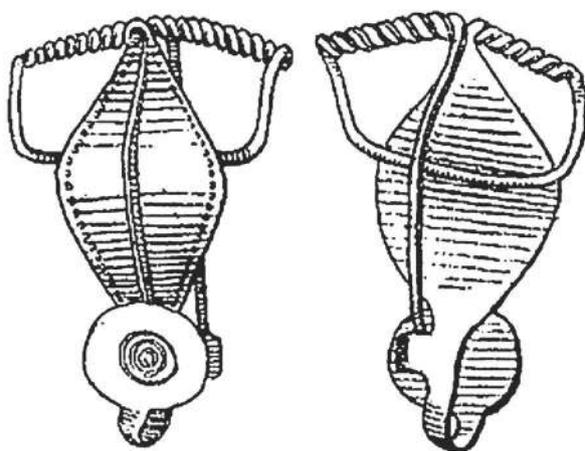


Abb. 118 Sopron. Fibel vom Typ Kowalowice aus einem Grab.

Die meisten Tierkopffibeln stammen aus Gräbern der späten Pommerschen Kultur.<sup>586</sup>

Auf den Fußscheiben beziehungsweise Platten der Fibeln vom Typ Kowalowice und Piekary Wielkie befinden sich häufiger Eisenstifte beziehungsweise Niete. Diese dienten wohl als Befestigung für Perlen und Korallen.<sup>587</sup> Das Phänomen der Korallenverzierung zeigt sich später (LT C/D<sub>1</sub>) auch in der Jastorfkultur mit einem Verbreitungsgebiet in Mitteldeutschland.<sup>588</sup> Die Pommersche Kultur in Niederschlesien ist damit in Bezug auf diese formale Gestaltung der Fibeln dem Jastorfraum

586 Gedl 2004b, 141.

587 Vgl. Gedl 2004b, 123, 130.

588 Vgl. Brandt 2001, 74–75; Bockius und Łuczkiwicz 2004, 23–26.

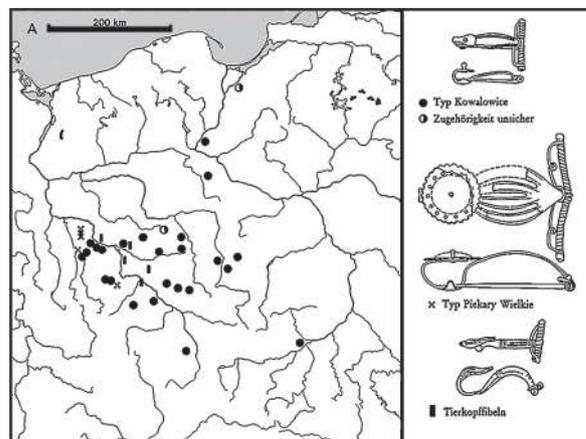


Abb. 117 Fundstellen von Eisenfibeln der Pommerschen Kultur am Ende der späten Hallstatt- und frühen Latènezeit.



Abb. 119 Neufeld an der Leitha (Österreich). Inventar eines Brandgrabes mit bronzenener Fibel vom Typ Piekary Wielkie.

zeitlich voraus. Einen frühlatènezeitlichen Einzelfund stellt die korallenverzehrte Fibel aus dem Gräberfeld von Nosocice (Ldkr. Głogów) dar. Sie wird als Import aus Österreich oder Süddeutschland gedeutet.<sup>589</sup>

Sucht man nach Vergleichsstücken für die Eisenfibeln der Pommerschen Kultur in Schlesien, dann rückt das Burgenland im Grenzgebiet zwischen Österreich und Ungarn in den Mittelpunkt.<sup>590</sup> Eine Fibel vom Typ Kowalowice befand sich in einem früh- bis mittellatènezeitlichen Frauengrab am Wienerhügel bei Sopron (Ko-

589 Gedl 2004b, 132–133.

590 Z. Woźniak u. a. 2013, 6.

mitat Győr-Moson-Sopron) südwestlich des Neusiedler Sees (Abb. 118).<sup>591</sup>

Aus einem Brandgrubengrab der Stufe Lt A bei Neufeld an der Leitha (Bezirk Eisenstadt-Umgebung) stammt das Exemplar einer Fibel vom Typ Piekary Wielkie. Allein das Auffinden solch einer Fibel weit entfernt von Schlesien ist schon bedeutsam, umso bemerkenswerter ist aber die Tatsache, dass es sich bei dem burgenländischen Exemplar um eine Bronzefibel handelt – die einzig bekannte dieses Typs (Abb. 119).<sup>592</sup>

Innerhalb der späten Pommerschen Kultur war die Beigabe von Waffen in den Gräbern (Lt A–B) keine unbekannte, aber gleichwohl im gesamten Verbreitungsraum eine selten anzutreffende Sitte.<sup>593</sup> Zwei Exemplare von großen eisernen Lanzen spitzen (37 und 40 cm; Abb. 120) befanden sich in einem Urnengrab des Gräberfeldes von Domaniowice (Ldkr. Głogów).<sup>594</sup> Zu den Beifunden zählen eine Eisenpinzette<sup>595</sup> und ein Messer aus Eisen. Das Grab datiert wahrscheinlich noch in die Stufe Ha D.<sup>596</sup> Eine weitere Lanzen spitze mit schlankem lorbeerförmigem Blatt befand sich zusammen mit einem Lanzenschuh<sup>597</sup> in einem Grab bei Szprotawa. Das Grab enthielt noch mehr Eisenobjekte, darunter auch eine Pfeilspitze.<sup>598</sup> Kleinere und größere Varianten von Lanzen spitzen mit schlankem Blatt stammen auch vom Gräberfeld bei Męcinka (Ldkr. Jawor), Kamienna und Świerczów (Ldkr. Namysłów).<sup>599</sup> Schlesien ist damit bis jetzt die Region mit den meisten nachgewiesenen eisernen Lanzen spitzen der Pommerschen Kultur in Polen.<sup>600</sup>

Häufiger finden sich Pinzetten unterschiedlicher Typen in den Gräbern der Pommerschen Kultur, von de-

nen über 150 Stück für ganz Polen bekannt sind (Stand 1988).<sup>601</sup> Seltener sind Eisenpinzetten aber in Schlesien anzutreffen (Abb. 121). Zwei Pinzetten mit bandförmigen zu den Enden hin leicht verbreiterten Armen fanden sich in zwei Gräbern bei Domaniowice (siehe oben). Die meisten Pinzetten (n: 5) dieses Typs wurden im nördlichen Randgebiet Niederschlesiens bei Zielona Góra (Woj. Lebus) gefunden.<sup>602</sup> Ungefähr zehn Exemplare vom Ostpommerschen Typ mit schmalen und breiten Armenden, die, wie der Name schon sagt, vor allem an der unteren Weichsel in Pommern verbreitet waren, sind für Schlesien bekannt.<sup>603</sup>

Insgesamt liegen damit nur relativ wenige Eisenobjekte der Pommerschen Kultur in Schlesien vor, deren Mehrzahl eher kleinere Objekte wie 35 Fibeln und ca. 20 Pinzetten bilden. Die Fibeln sind herausragend in ihrer Bearbeitung und Gestaltung. Die formalen und technischen Bezüge verweisen in die Latènekultur. Lanzen spitzen (n: 6) treten selten auf, sind aber im Vergleich zu anderen Regionen hier am häufigsten vorhanden, wie eben auch die Fibeln. Seltener ist der Nachweis von Messern in den Gräbern der Pommerschen Kultur. Eiserner Armringe und -bänder, Ringe, Nadeln und Pfrieme sind ebenso selten wie Bronzeobjekte und Glasperlen. In wenigen Gräberfeldern wie die bei Szprotawa und Domaniowice konzentrieren sich jedoch relativ viele Eisenobjekte, die sich vor allem aus Fibeln, Pinzetten, Lanzen spitzen und Schmuck zusammensetzen. Besonders dem nordwestlichen Teil Niederschlesiens und dem südlichen Teil der heutigen Woj. Lebus bei Zielona Góra scheint hier eine besondere Rolle im Umgang mit Eisen zuzukommen, wie auch „eiserne Prachtfibeln“<sup>604</sup> vom

591 Márton 1933, 17–18.

592 Neugebauer 1992, 63.

593 Vgl. Gedl 2009. Das seltene Vorkommen bezieht sich auch auf Eisensicheln, die in Schlesien nicht nachgewiesen sind. Eine Sichel mit seitlich abgeboogenem Fortsatz an der Basis stammt aus einem Steinkistengrab von Rumia-Janowo (Woj. Pommern). Dieses wird in die Stufe Ha D datiert, wobei eine Zugehörigkeit zur frühen Latènezeit auch nicht ausgeschlossen wird. Eine Sichel mit Griffdorn stammt aus einem Brandgrubengrab bei Siemiechów (Woj. Łódź). Diese wird aufgrund einer mit vergesellschafteten Eisenfibel vom Typ Kowalowice in den Zeitraum vom Ende des 5. Jh. v. Chr. bis an den Anfang des 4. Jh. v. Chr. datiert (Gedl 1995, 96 Nr. 702; 98, 100).

594 Zum Gräberfeld von Domaniowice vgl. Kołodziejcki 1973.

595 Vgl. Kołodziejcki 1973.

596 Gedl 2009, 91 Nr. 451, 452. Ebenfalls zwei Lanzen spitzen mit langer Tülle und langem, schmalen mandelförmigem Blatt stammen aus

einem Urnengrab bei Jurków (Woj. Heiligkreuzgebirge), das vermutlich in die Latènezeit datiert (Gedl 2009, 90 Nr. 445, 446).

597 Früheisenzeitliche Lanzen schuhe sind in Polen äußerst selten. Alle bekannten Exemplare sind ausschließlich aus Schlesien bekannt (Gedl 2009, 97–98).

598 Lewczuk 1995, 215, 219, 224–225.

599 Diese Lanzen spitzen typen treten auch in Gräbern der Lausitzer Kultur in Schlesien auf (Gedl 2009, 82–83).

600 Vgl. Gedl 2009, Taf. 51 A.

601 Vgl. Gedl 1988, 63–79.

602 Gedl 1988, 64–65, Taf. 30 B.

603 Fundorte: Bierutów, Dobra (beide Ldkr. Oleśnica), Kowalowice, Smarchowice Małe (beide Ldkr. Namysłów), Domaniowice, Zameczno (beide Ldkr. Głogów), Męcinka (Ldkr. Jawor) und Przyborów (Ldkr. Wołów) (vgl. Gedl 1988, 66–77, Taf. 31 A, B).

604 Gedl 2004b, 130.

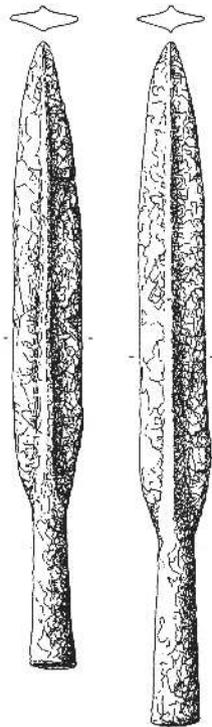


Abb. 120 Domaniowice. Grab 8. Große Lanzenspitzen. o. M.

Typ Piekary Wielkie zeigen, die nur in Niederschlesien zwischen Oder und Bober begrenzt auftreten.

Hinsichtlich der Fertigung von Eisenobjekten zeigt sich, dass das Spektrum an Verarbeitungstechniken in der schlesischen Gruppe der Lausitzer Kultur (Nordostgruppe Hallstattkultur) wesentlich vielfältiger war als in der Pommerschen Kultur der Stufen Ha D und Lt A. Mit der Pommerschen Kultur wurden die Produktions- und Verarbeitungstechniken einheitlicher und auch der fassbare Formenbestand wesentlich geringer.<sup>605</sup>

Ein hoher prozentualer Anteil von Eisen mit einem niedrigen Phosphorgehalt zeigt sich bei Analysen zu nicht auf Schlesien begrenzten Artefakten der Pommerschen Kultur. Von 35 Proben gehören über 91 % zu solch einem Eisen (Abb. 122).<sup>606</sup> Darunter befinden sich Armreife, Nadeln, Ahlen und Tüllenbeile.<sup>607</sup>

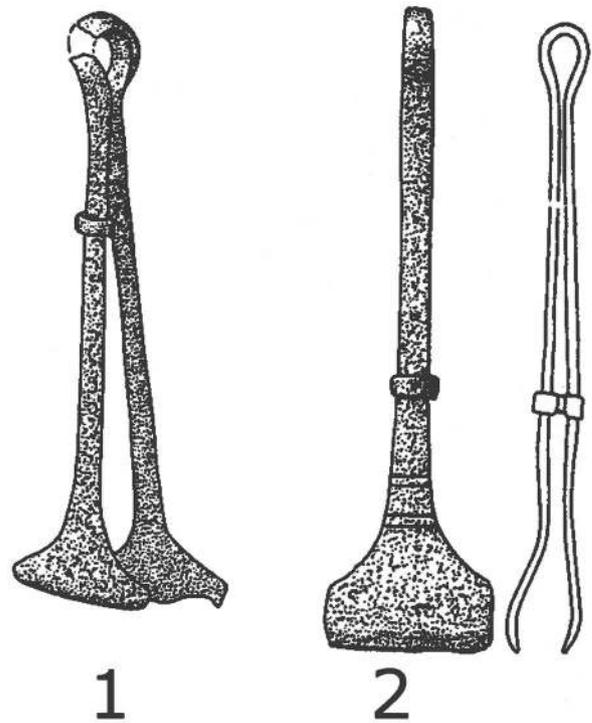


Abb. 121 Pinzetten vom Pommerschen Typ mit schmalen (1 – Bierutów) und breiten Armenden (2 – Męcinka). o. M.

### 3.1.4 Latènekultur

Schon frühzeitig zeichnete sich in der Forschung die Besiedlung durch Gruppen der Latènekultur in Schlesien ab<sup>608</sup> und deutlich kristallisierten sich dabei die Hauptbesiedlungsgebiete in Nieder- und Oberschlesien heraus (vgl. Abb. 123–124). Es handelt sich hierbei vor allem um die fruchtbaren Lössgebiete südlich von Wrocław. Des Weiteren befanden sich Siedlungen in Niederschlesien neben der Oder auch an der Bystrzyca und Oława sowie am Berg Ślęza.<sup>609</sup> In Oberschlesien (Abb. 123) konzentrieren sich die Siedlungen auf das Hochland bei Głubczyce (Leobschützer Lösshügelland).<sup>610</sup>

Die Besiedlung Schlesiens durch Menschen der Latènekultur wird mit der Phase B<sub>1</sub> der Latènezeit am Ende

605 Różycka 1960, 60–62.

606 Vgl. Piaskowski 1985, 234–235, Abb. 2.

607 Zur chemischen Zusammensetzung von 7 Proben verschiedener schlesischer Fundorte der Pommerschen Kultur vgl. Piaskowski 1959, 132 Tab. 3.

608 Jahn 1931. Weitere Siedlungsgebiete von Menschen der Latènekultur befanden sich an der Weichsel bei Krakau (Woj. Kleinpolen), die in

ihrer späteren Entwicklung auch als Tyniec-Gruppe bezeichnet wird, am Oberlauf des San in Südostpolen sowie vermutlich in Großpolen bei Kalisz und in Kujawien.

609 Zur Latènekultur in Polen vgl. Bochnak 2011.

610 Jahn 1931, 97–98.

des 4. Jh. v. Chr. fassbar. Anhand der Gräber können insgesamt vier chronologische Phasen unterschieden werden, in denen Körpergräber die Quelle für die ersten drei Phasen bilden, während die letzte durch einige Brandgräber repräsentiert wird.<sup>611</sup>

Neben Formen, die noch Bezug auf die vorhergehende Hallstattzeit nehmen, sind vor allem Duxer Fibeln aus Bronze und Eisen, Torques mit Petschaftenenden und Armringe mit siegel-, stab- oder schachfigurartigen Enden für die Frühphase der Latènebesiedlung charakteristisch.<sup>612</sup> Für die Phase B<sub>2</sub> ist die größere Menge an Grabfunden bezeichnend. Das Fundspektrum schließt formal an B<sub>1</sub> an, zeigt Formen dieser frühen Phase sowie Varianten davon.<sup>613</sup> Aber auch neue Typen von Armringen wie zum Beispiel mit Knoten und Dekorationen sowie Sapropelitarmringe treten auf, die kennzeichnend für die späte Phase der frühen Latènezeit sind. Erstmals wird auch auf der Töpferscheibe gefertigte Keramik fassbar. Zu den ehernen Waffenformen aus den ‚Kriegergräbern‘ gehören Frühlatèneschwerter, zweiteilige Schildbuckel oder Schildstangen, Lanzenspitzen und -schuhe sowie ein eiserner Ketten Gürtel.<sup>614</sup> Die absolute der Mehrzahl der Bestattungen, sowohl Körper- als auch Brandgräber, dürfte in die Phase B<sub>2</sub> gehören. Nur sehr wenige Gräber der Latènekultur gehören dagegen in die früheste Phase der Stufe Lt C.<sup>615</sup>

In der Phase C<sub>1</sub> kamen B<sub>1</sub>-zeitliche Formen nur noch vereinzelt vor. Typisch wurden nun unter anderem die sogenannten Hohlbuckelringe. Den Übergang zu C<sub>2</sub> markieren einige Brandgräber, die ebenfalls Hohlbuckelringe und Mittellatèneschwerter enthielten.<sup>616</sup>

Exemplarisch lässt sich die Nutzung von Eisen in der schlesischen Latènekultur an dem niederschlesischen Gräberfeld von Sobocisko (Gem. Oława) und am oberschlesischen Gräberfeld von Kietrz sowie an der in unmittelbarer Nachbarschaft gelegenen Siedlung von Nowa Cerekwia (Gem. Kietrz) zeigen. Letztere weist nicht nur eine lang zurückreichende Forschungsgeschichte auf,<sup>617</sup> sondern hatte wohl auch eine überregionale Bedeutung als Knotenpunkt von Austauschnetzwerken. Jüngst wurde sie als „Celtic centre for craft

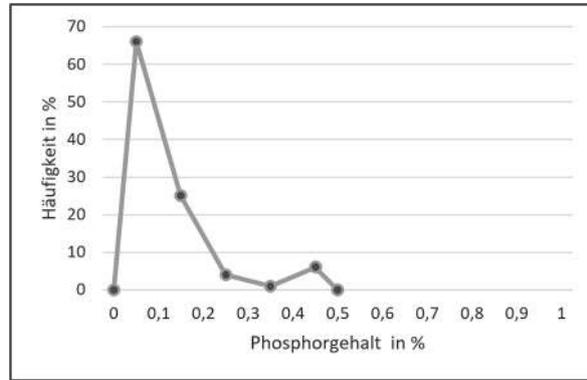


Abb. 122 Verteilung des Phosphorgehaltes in Eisenobjekten (n: 35) der Pommerschen Kultur.

and commerce of interregional importance“<sup>618</sup> und „the Middle La Tène centre of power north of the Carpathians“<sup>619</sup> bezeichnet. Eine These bringt das Ende der Siedlung (Lt C<sub>2</sub>) mit dem Zug der Kimbern und Teutonen nach Süden zusammen, der möglicherweise durch die Mährische Pforte geführt haben soll, wofür Beweise jedoch fehlen.<sup>620</sup> Die Siedlung zeichnet sich insgesamt durch zahlreiche Münzfunde (Gold, Silber) sowie Fibeln, Bronzeschmuck, Bronzefiguren, Glas, Drehscheibenkeramik, Graphitkeramik und auch Eisenobjekten aus. Wobei sich unter letzteren auch Geräte für landwirtschaftliche Tätigkeiten befinden.<sup>621</sup>

Für das nicht weit entfernt liegende Gräberfeld von Kietrz lässt sich die Menge der Eisenartefakte aufgrund der zusammenfassenden Publikation sehr gut quantifizieren. Die Lt B-zeitlichen Körpergräber von Kietrz enthalten verhältnismäßig viele Eisenobjekte im Vergleich zu den zeitgleichen Urnen und Brandgrabengräbern des Gräberfeldes.<sup>622</sup> Auf die Körpergräber ist auch die Beigabe von eisernen Waffen beschränkt, die aber nur bei zwei Gräbern auftritt (Abb. 125–128).

Eisenfibeln dominieren deutlich das Fundbild mit 39 Stück (vgl. Tab. 8) verschiedener Typen und einem bimetallic Exemplar aus Eisen und Bronze. Daneben liegen noch sechs Bronzefibeln vor. Die nächste Objektgruppe der Eisenringe, wohl mehrheitlich zur Befesti-

611 Z. Woźniak 1970, 253.

612 Z. Woźniak 1970, 253.

613 Vgl. Z. Woźniak 1970, 254.

614 Z. Woźniak 1970, 254.

615 Gedl 1978, 26–27.

616 Z. Woźniak 1970, 256–257.

617 Vgl. Rudnicki 2014b, 33–37.

618 Rudnicki 2014b.

619 Rudnicki 2014a.

620 Z. Woźniak 1992, 13; Rudnicki 2014b, 51–52.

621 Z. Woźniak 1970, 267.

622 Vgl. Gedl 1978.

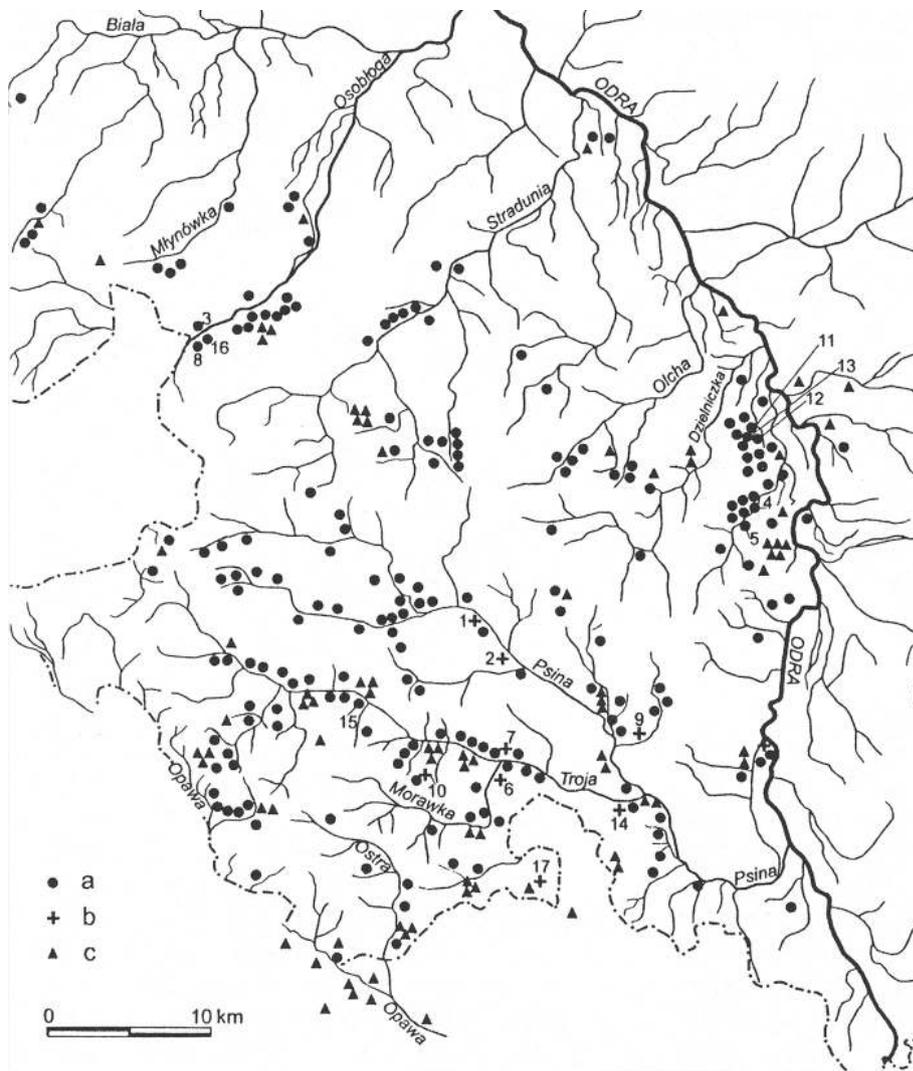


Abb. 123 Oberschlesien. Fundstellen der Latènekultur. a: Siedlung; b: Gräberfeld; c: Siedlung nicht näher lokalisiert. Ausgegrabene Fundstellen: 1: Baborów; 2: Dzielów; 3: Dzierzysławice; 4: Łany, Fdst. 7; 5: Łany, Fdst. G; 6: Kietrz; 7: Kietrz-Łęgi; 8: Klisino; 9: Kornice; 10: Nowa Cerekwia; 11: Roszowicki Las, Fdst. 6; 12: Roszowicki Las, Fdst. 11; 13: Roszowicki Las, Fdst. 29; 14: Samborowice; 15: Sułków; 16: Szonów; 17: Ściborzycze Wielkie.

gung genutzt, besteht nur noch aus zehn Exemplaren. Die Anzahl der Bronzeringe ist mit sieben Exemplaren ähnlich hoch. Eiserne Armringe sind noch viermal vertreten. In dieser Objektgruppe dominieren deutlich die Bronzearmringe mit 23 Stück. Schwerter mit Scheide aus Eisenblechen sowie Lanzen spitzen treten jeweils nur zweimal auf. Singulär bleibt ein eiserner Lanzen schuh. Insgesamt beinhalteten die Gräber noch mehr Eisenartefakte, die sich jedoch nicht mehr näher bestimmen ließen.<sup>623</sup>

Die Latènekultur in Niederschlesien konzentrierte sich südlich um Wrocław und westlich der Oder. Die Befundlage stützt sich hier vor allem auf freigelegte Grä-

ber (Abb. 124), zu denen auch zwei größere Nekropolen zählen (Sobocisko und Głównin). Neben einem Hortfund liegen noch vereinzelte Gold- und Silbermünzenfunde vor. Die Münzen lassen auf Kontakte in den böhmischen und mährischen Raum schließen.<sup>624</sup>

Von den 27 freigelegten Körperbestattungen des Gräberfeldes von Sobocisko, das hier exemplarisch angeführt wird (vgl. Abb. 129; Tab. 9), enthielten 26 mindestens ein Eisenobjekt. In vielen Gräbern befanden sich auch Bronzeobjekte, darunter vor allem Schmuck.<sup>625</sup>

Die Eisenartefakte der nieder- und oberschlesischen Gräber gleichen sich in der technischen Ausführ-

623 Gedl 1978, 16–23.

624 Z. Woźniak 1970, 253.

625 Vgl. Z. Woźniak 1970, 287–290.

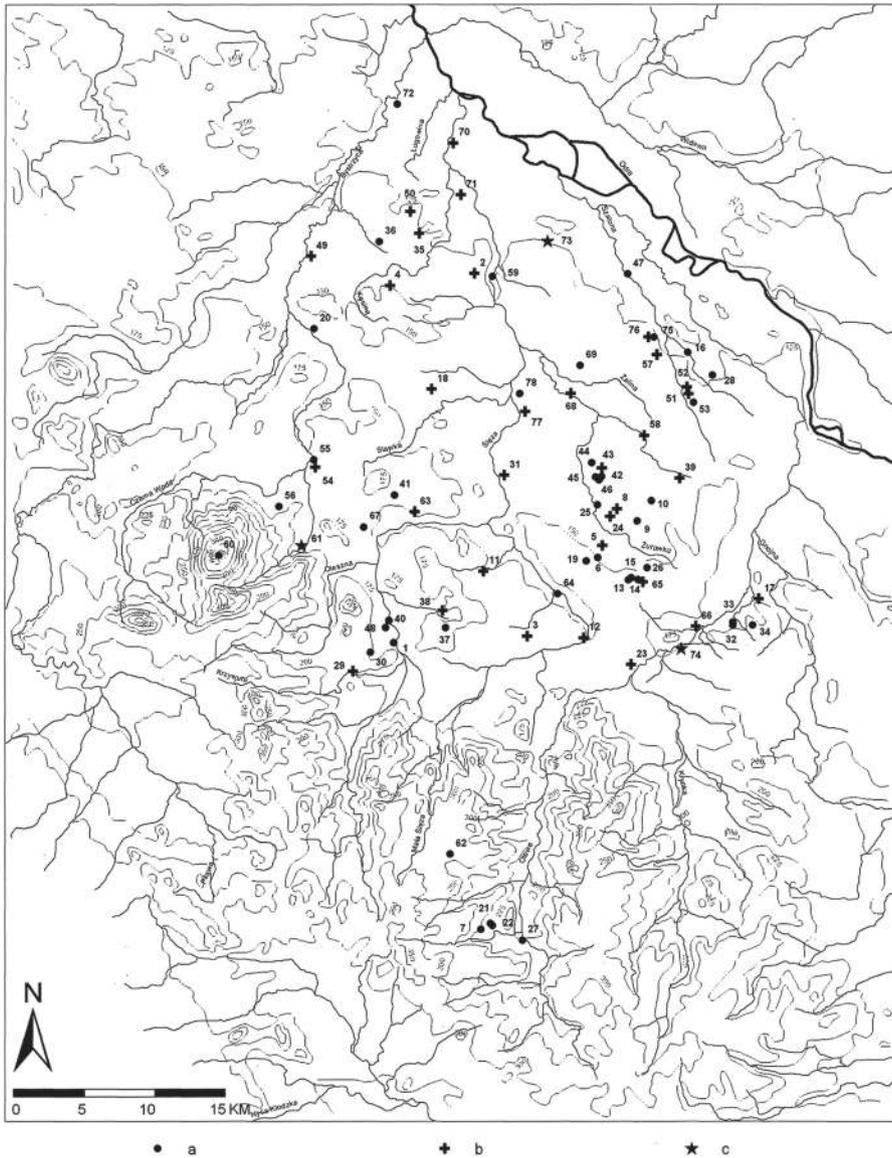


Abb. 124 Niederschlesien. Fundstellen der Latènekultur. a: Siedlung und Siedlungsspuren; b: Gräberfeld und Einzelgrab; c: Münzfund. 1: Białobrzezie, Łągiewniki 11(86-27)212; 2: Bielany Wrocławskie 19(81-28)19; 3: Bierzyn 2(86-28)13 (Pło); 4: Biskupice Podgórne 1(81-27)2; 5: Borek Strzeliński 3(85-29)142; 6: Borek Strzeliński 7(85-29)145; 7: Czernczyce 3(90-28)26; 8: Domaniów 1(84-29)59; 9: Domaniów 23(85-29)14; 10: Domaniów 49(84-29)89; 11: Głownin 1(85-25)1; 12: Górzec 16(86-29)77; 13: Grodzieszowice 4(85-29)55; 14: Grodzieszowice 6(85-29)57; 15: Grodzieszowice 8(85-29)59; 16: Jankowice 27(82-30)60; 17: Kalinowa 2(86-30)21; 18: Kobierzyce 1(83-27)24; 19: Kojęcín 19(85-29)112; 20: Krobielowice 2(82-26)17; 21: Krzelków 4(90-28)30; 22: Krzelków 8(90-28)32; 23: Krzepice; 24: Kuchary 1(84-29)101; 25: Kuchary 24(84-29)124; 26 - Kurzątkowice 1(85-29)20; 27: Lipa 1(90-28)59; 28: Lizawice 7(83-30)12; 29: Łągiewniki 65(86-27)332; 30: Łągiewniki 67(86-27)24; 31: Marcinkowice 8(82-30)77; 32: Miechowice Oławskie 6(86-30)36; 33: Miechowice Oławskie 7(86-30)37; 34: Miechowice Oławskie 12(86-30)42; 35 - Mokronos Górny 1(80-27); 36: Pietrzykowice 11(81-27)64; 37: Podgaj 1(86-27)299; 38: Podgaj 2(86-27)300; 39: Polwica 2(84-30)53; 40: Pożarzyce 12(86-27)188; 41: Pustków Wilczkowski 17(84-27)69; 42: Radłowice 1(84-29)172; 43: Radłowice 2(84-29)173; 44: Radłowice 6(84-29)177; 45: Radłowice 8(84-29)179; 46: Radłowice 27(84-29)198; 47: Radwanice 4(81-29)8; 48: Radzików 4(86-27)83; 49: Sadowice 1 (arch.); 50: Smolec 13(80-27)20 (Karcza Góra); 51: Sobocisko 1(83-30)28; 52: Sobocisko 8(83-30)35; 53: Sobocisko 11(83-30)37; 54: Stary Zamek 2(84-26)48; 55: Stary Zamek 3(84-26)49; 56: Strzegomiany 5(84-26); 57: Sulęcín 3(82-29)33; 58: Swojków 2(83-29)102; 59: Śleza 11(81-28)43; 60: Śleza-Łąka Szczytowa 1(85-25)1; 61: Świętńniki; 62: Targowica 24(89-28)46; 63: Tyniec nad Ślezą 34(84-27); 64: War-kocz 12(85-29)129; 65: Wawrzeńczyce 1(85-29)38; 66: Wiązów13(86-30)57 (Biskupice); 67: Wilczkowice 20(84-27)127; 68: Wojkowice 15(82-29)134; 69: Wojkowice 25(82-29)80; 70: Wrocław-Kuźniki 2 (arch.); 71: Wrocław-Muchobór Wielki 1 (arch.); 72: Wrocław-Stablówice; 73: Wrocław-Wojszyce; 74: Zborowice 5(86-30)82; 75: Zębice 2(82-29)82; 76: Zębice 3(82-29)83; 77: Żerniki Wielkie 1(83-28)126; 78: Żerniki Wielkie 9(83-28)134.

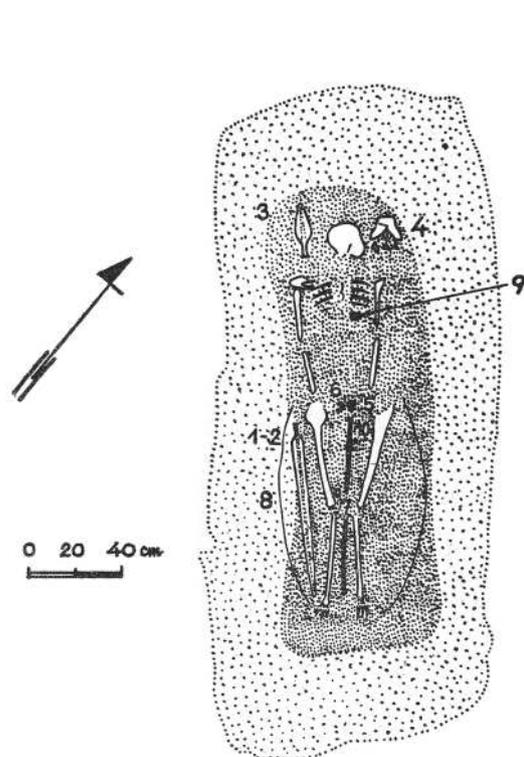


Abb. 125 Kietrz. Körpergrab 1699.

rung und formalen Gestaltung.<sup>626</sup> Die Ähnlichkeit zwischen den Körpergräbern von Kietrz und besonders von Sobocisko lässt wohl, neben der schon übergeordneten Zugehörigkeit zur Latènekultur, durchaus auf eine noch engere (möglicherweise politische und/oder verwandtschaftliche) Zusammengehörigkeit beider Gruppen in Nieder- und Oberschlesien schließen.<sup>627</sup>

Metallurgische Analysen von nur wenigen Eisenobjekten der Latènekultur aus Nieder- und Oberschlesien zeigen, dass Eisen mit etwas höherem und auch sehr niedrigem Phosphorgehalt zur Herstellung der Objekte verwendet wurde. So liegen vom niederschlesischen Gräberfeld bei Sobocisko (Ldkr. Olawa) ein Schwert (0,05 % P), eine Lanzenspitze (0,003 % P), ein Messer (0,06 % P) und ein Armreif (0,04 % P) vor, die aus phosphorarmem Eisen hergestellt wurden.<sup>628</sup> Zwei Schwerter mit bis zu 0,1 % P stammen vom Gräberfeld bei

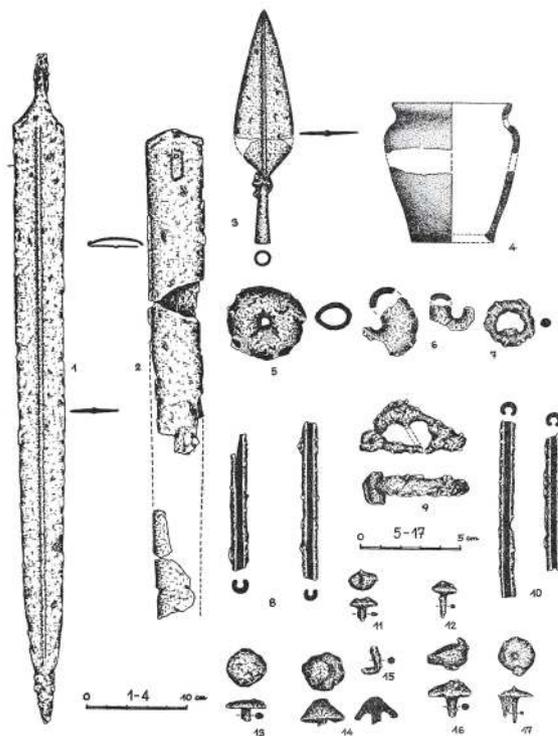


Abb. 126 Kietrz. Körpergrab 1699. 4: Keramik; 1-3, 5-17: Eisen.

Głównin (Ldkr. Strzelin) ca. 30 km südlich von Wrocław gelegen.<sup>629</sup> Und aus dem oberschlesischen Gräberfeld von Kietrz (Ldkr. Głubczyce) liegt ein Schwertfragment vor (0,025 % P),<sup>630</sup> aus der Siedlung von Nowa Cerekwia (Ldkr. Głubczyce) eine Ahle (0,086 % P) und ein Messer (0,08 % P)<sup>631</sup> und aus der Siedlung von Sułków (Ldkr. Głubczyce) ein weiteres Messer (0,097 % P).<sup>632</sup> Die niedrigen Werte sprechen gegen Raseneisenerz als Ressource zur Rohstoffproduktion (Verhüttung) für das jeweilige Eisen der Artefakte.

### 3.1.5 Przeworsk-Kultur

Mit Entstehung der Przeworsk-Kultur (vgl. Kap. 1.4) setzten sich im polnischen Raum Brandbestattungen mit Beigabe von Keramik und Metallobjekten völlig

626 Vgl. Gedl 1978, 16-23.

627 Vgl. Gedl 1978, 29.

628 Zu weitere Lanzenspitzen haben einen Phosphorgehalt der auch noch unter 0,2 % liegt (Piaskowski 1961, 93 Tab. 1; Piaskowski 1973, 152 Tab. 1).

629 Eine Lanzenspitze und ein Armreif haben etwas höhere Phosphoran-

teile von 0,217 % beziehungsweise 0,199 % (Piaskowski 1961, 93 Tab. 1).

630 Piaskowski 1979, 71 Tab. 1.

631 Piaskowski 1973, 152 Tab. 1.

632 Piaskowski 1979, 71 Tab. 1.

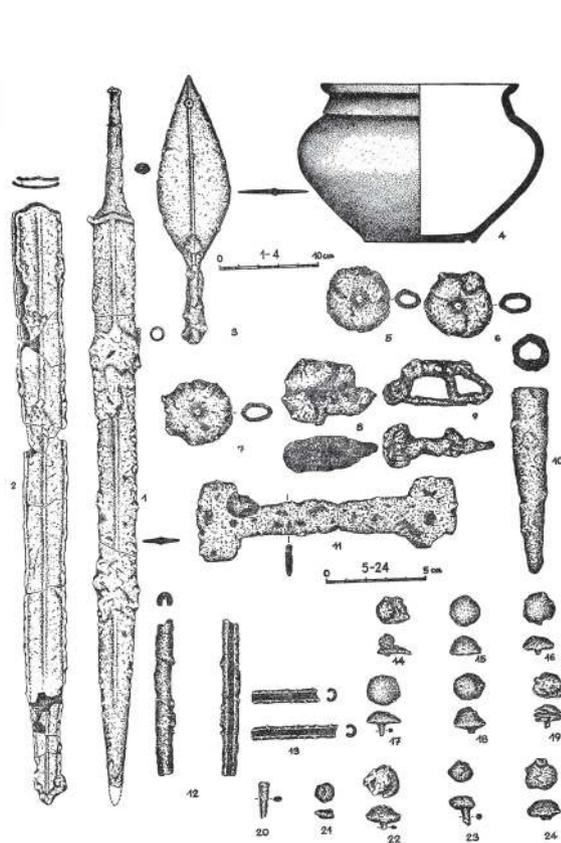


Abb. 127 Kietrz. Inventar des Körpergrabes 1701. 4: Keramik. 1-3, 5-24: Eisen.

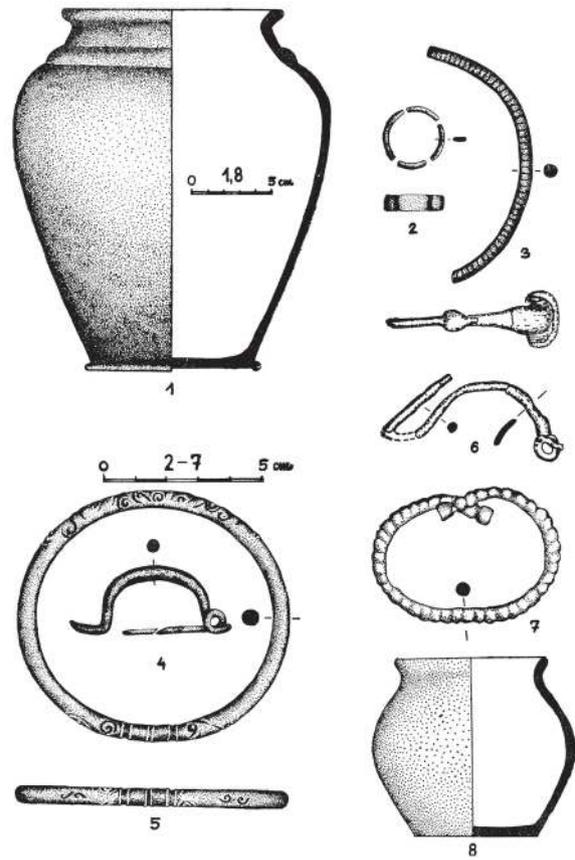


Abb. 128 Kietrz. 1-5 Urnengrab 1778; 6-8 Körpergrab 1487; 1.8: Keramik; 2-5, 7: Bronze; 6: Eisen.

Material	Fibul	Ring	Armring	Schwert	Scheide	Lanzenspitze	Lanzenschuh
Eisen	39	10	4	2	2	2	1
Bronze	6	7	23	-	-	-	-
Eisen/Bronze	1	-	-	-	-	-	-

Tab. 8 Kietrz. Übersicht zur Anzahl der Metallobjekte aus den Gräbern der Latènekultur.

Objekt	Fibul	Lanzenspitze	Ring	Armring	Schwert	Scheide	Lanzenschuh
Anzahl	29	10	10	8	7	6	2

Tab. 9 Sobocisko. Übersicht zur Anzahl ausgewählter Eisenobjekte aus den Gräbern der Latènekultur.

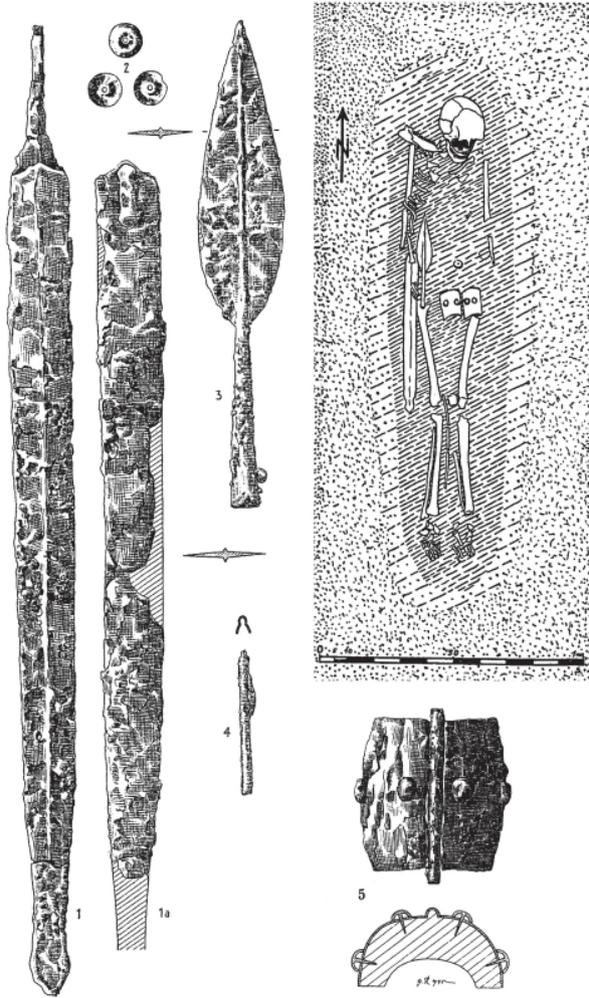


Abb. 129 Sobocisko. Körpergrab 8.

durch. Die Menge und das Beigabenspektrum an Eisenobjekten sind mit der vorhergehenden Pommerschen Kultur nicht vergleichbar. Es setzt ein regelrechter Boom an Eisenobjekten beziehungsweise Beigaben im sepulchralen Bereich im Vergleich zu den älteren Kulturen in Schlesien ein. Am häufigsten gelangen Trachtbestandteile, verschiedene Messer sowie kleinere Geräte (zum Beispiel Ahlen und Pfrieme) in die Gräber. Charakteristisch für die Bestattungen der Przeworsk-Kultur sind jedoch Waffen, bei denen die Lanzen-/Speerspitzen überwiegen. Einige Bestattungen enthalten Schwerter und eiserne Schildbuckel (vgl. Abb. 130–133).

Für Schlesien lassen sich besonders die Gräber mit Waffenbeigabe zur Erläuterung der Deponierungsprak-

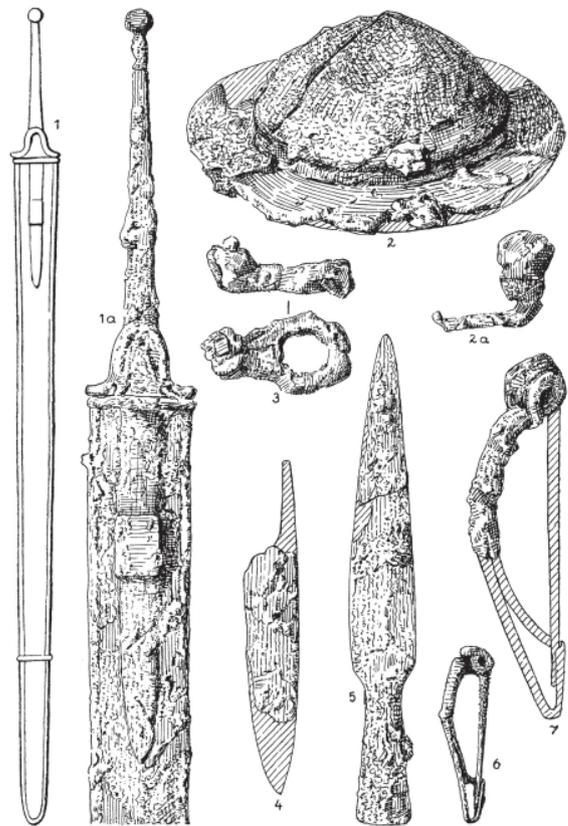


Abb. 130 Kotowice, Grab 1. o. M.

tiken heranziehen und gleichzeitig erlauben diese Bestattungen einen Blick in die Gräber mit den meisten einzelnen Beigaben und vor allem der größten Masse an Eisen. Diese Masse ergibt sich aufgrund der relativ großen und schweren Waffen (Schwerter, Lanzenspitze) und Waffenbestandteilen (Schildbuckel) in Kombination mit kleineren Objekten.

Auf die Entwicklung des Waffenspektrums kann hier nicht im Detail eingegangen werden. Einen sehr guten Überblick zur Vielfalt der Bewaffnung in der Przeworsk-Kultur sowie der Oksywie-Kultur, der Entwicklung der Waffentypen, den kulturellen Einflüssen und der damit einhergehenden Verbreitung bieten die

Arbeiten von P. Łuczkiwicz<sup>633</sup> und T. Bochnak.<sup>634</sup> Diese Zusammenstellungen und die ältere Monographie von Chr. Pescheck<sup>635</sup> dienen hier auch als wesentliche Quellengrundlage für die in Tabelle 10 aufgelisteten Gräber mit den entsprechenden Objekten.

Für den schlesischen Raum und die unmittelbar anschließenden Regionen, die nicht zu den politischen Verwaltungseinheiten der Wojewodschaften Niederschlesien und Opole gehören, lassen sich insgesamt 31 Fundstellen mit Waffengräbern und auch einzelne Waffenfunde anführen (Tab. 10; Abb. 134). Die Mehrzahl der Fundstellen befindet sich in Niederschlesien, sieben in der Wojewodschaft Lebus und zwei im Norden der Wojewodschaft Opole (Ciecierzyn, Kowalowice).

Nicht wenige dieser Gräber beziehungsweise Gräberfelder wurden schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ausgegraben beziehungsweise die Funde erfasst.<sup>636</sup> Die Einordnung in bestimmte Phasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ist nicht immer gegeben und auch die Fundkontexte sind vor allem bei den Altgrabungen nicht immer nachvollziehbar.<sup>637</sup> Für wenige Fundstellen werden auch nur Waffen erwähnt, die aber nicht bestimmt und/oder unpubliziert sind (Solniki) oder die nur durch Museen angekauft wurden (Ślawa).

Das größte und am besten dokumentierte schlesische Gräberfeld bei Ciecierzyn wird weiter unten noch im Detail vorgestellt, da sich dort die Entwicklung der Eisennutzung deutlicher nachvollziehen lässt (Kap. 3.2.1).

In der Zusammenstellung in Tab. 10 ergeben sich im Spektrum ausgewählter Objektgruppen aus den Waffengräbern der schlesischen Przeworsk-Kultur 157 Messer, 103 Lanzen-/Speerspitzen, 102 Fibeln, 49 Schwerter und 39 Schildbuckel für die gesamte jüngere vorrömische Eisenzeit (A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub>, ca. 200 Jahre).

### 3.1.6 Ergebnis und Diskussion

Aus der vorangegangenen Betrachtung der Nutzung von Eisen in Schlesien und den unmittelbar anschließenden Räumen dürfte klar geworden sein, dass es sich hier

doch um eine besondere Region handelt. Im schlesischen Raum zeichnet sich eine kontinuierliche Nutzung von Eisen schon seit der frühen Eisenzeit (Ha C) ab, die in der Intensität, das heißt in den nachweisbaren Objektgruppen und der Menge (entsprechend auch der Gewichtsmasse), nur dem kulturellen Wandel während der gesamten vorrömischen Eisenzeit unterlag, aber ansonsten keine Phase ohne Eisen kennt (Tab. 11). Dies mag nicht überraschen, schließlich befinden wir uns in der entsprechenden Eisenzeit. Doch lässt sich für Schlesien eine ganz eigene Entwicklung einer Region nachzeichnen, die unmittelbar nördlich der Mittelgebirgszone liegt.

Die Kontakte mit der hallstädtischen Welt führten in der Stufe Ha C zu einem Zustrom großer Mengen von Eisenerzeugnissen nach Schlesien und brachten auch die Kenntnis der Bearbeitung dieses für die Bevölkerung der schlesischen Gruppe neuen Metalls.<sup>638</sup>

Es zeichnen sich während der frühen Eisenzeit zwei Richtungen dieses Zustroms von Eisenobjekten ab. Dabei ist vermutlich der Osthallstattkreis mit der Route von Österreich/Westungarn über Mähren der wichtigste ‚Lieferant‘ von Eisenerzeugnissen und vermutlich auch von Halbfabrikaten (Barren). Einflüsse sind aber ebenso aus dem Westhallstattkreis fassbar. Dort ist es der süddeutsche Raum vor allem mit den Regionen Franken und Oberpfalz aus dem die Artefakte stammen beziehungsweise typgleiche Objekte ihr Hauptverbreitungsgebiet haben und sicherlich über Böhmen vermittelt wurden.<sup>639</sup>

Besonders auffällig ist, dass verschiedene früheisenzeitliche Objekte nur im schlesischen und weiter nördlich im großpolnischen Raum aus Eisen bestehen, während diese in den Nachbarregionen fehlen oder vornehmlich aus Bronze sind.<sup>640</sup> Die Eisenartefakte im schlesischen Raum stammen fast ausschließlich aus Gräbern und belegen damit auch eine Form der Bestattungskultur mit Beigabe von Eisenobjekten. Zugleich bestand

633 Łuczkiwicz 2000; Łuczkiwicz 2006.

634 Bochnak 2005.

635 Pescheck 1939.

636 Vgl. Pescheck 1939.

637 Vgl. die Literaturangaben bei Bochnak 2005, 232–247.

638 Gedl 1993, 464.

639 Gedl 1993, 471–472; vgl. Derrix 2001, 64–67 Abb. 26–28.

640 Dies betrifft vor allem Ringe und Mehrkopfnadeln (vgl. Derrix 2001, 106 Abb. 58, 110 Abb. 61, 65 Abb. 27, 124 Abb. 68, 127 Abb. 70, 171).

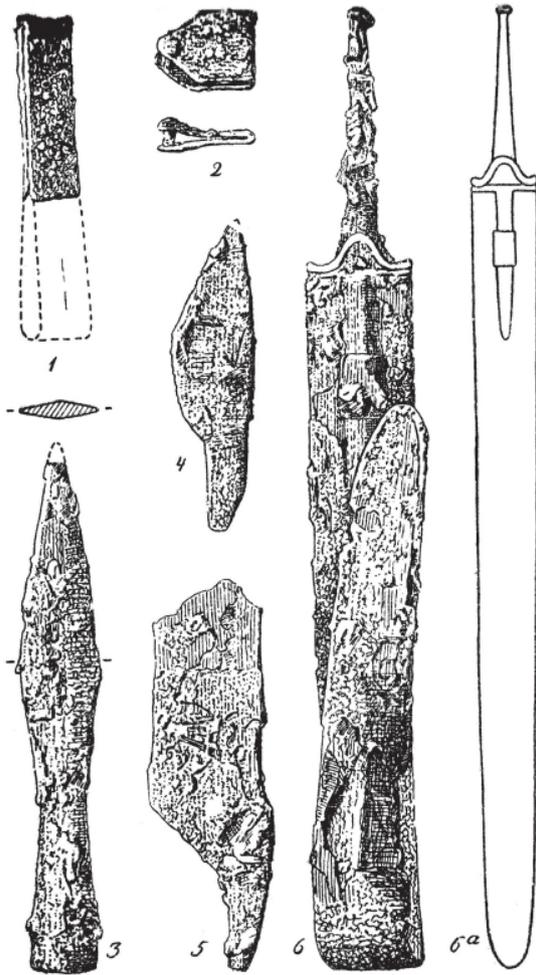


Abb. 131 Nosocice, Grab 20. o. M.

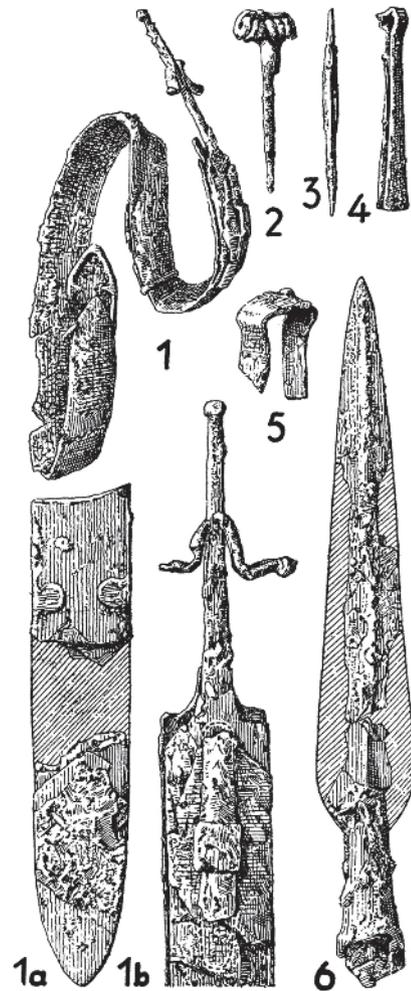


Abb. 132 Żerniki Wielkie, Grab 2. o. M.

aber auch im Odergebiet die Sitte Bronzeartefakte in Horten niederzulegen. Eisenartefakte sind aus dieser Befundkategorie kaum bekannt.<sup>641</sup>

Dies sei auf die unterschiedliche „kultische Wertigkeit“<sup>642</sup> beider Metalle zurückzuführen, so C. Derrix. Auch wenn sich das Fundspektrum in der absoluten Mehrzahl als Grabbeigaben auszeichnet (80 % Gräber, 9 % Horten, 5 % Siedlungsfunde) und damit auch die regionale Niederlegungssitte widerspiegelt, erscheint in der Analyse von C. Derrix „das frühe Eisen [...] eine Frage von Kult und Religion und nicht allein eine der Tech-

nik“<sup>643</sup> zu sein. Was damit jedoch konkret gemeint sein soll, bleibt unklar.

Neben den Gräbern der Lausitzer Kultur sind es in besonderem Maße die Gräber der in Schlesien ansässigen Hallstattkultur, die durch ihren Eisenreichtum beziehungsweise die Vielfalt der Objektgruppen (Geräte, Schmuck, Waffen) und vor allem durch große Objekte wie Schwerter auffallen. Das Gräberfeld von Domasław erscheint dabei einzigartig und bezeugt weitreichende Kontakte in die weitere Hallstattkultur und bis in den nördlichen Mittelmeerraum.

641 Insgesamt liegen für die Wojewodschaften Schlesien, Großpolen, Kleinpolen, Lebus und Opole 17 Horten mit jeweils nur sehr wenigen Eisenobjekten vor vgl. Blajer 2001, 357, 363, 366; Derrix 2001, 40–41, 53, 68, 72, 82–83, 103–104, 118, 122, 137–138.

642 Derrix 2001, 40.

643 Derrix 2001, 171. Auf einen praktischen Nutzen der wenigen Waffen und Geräte geht C. Derrix kaum ein.

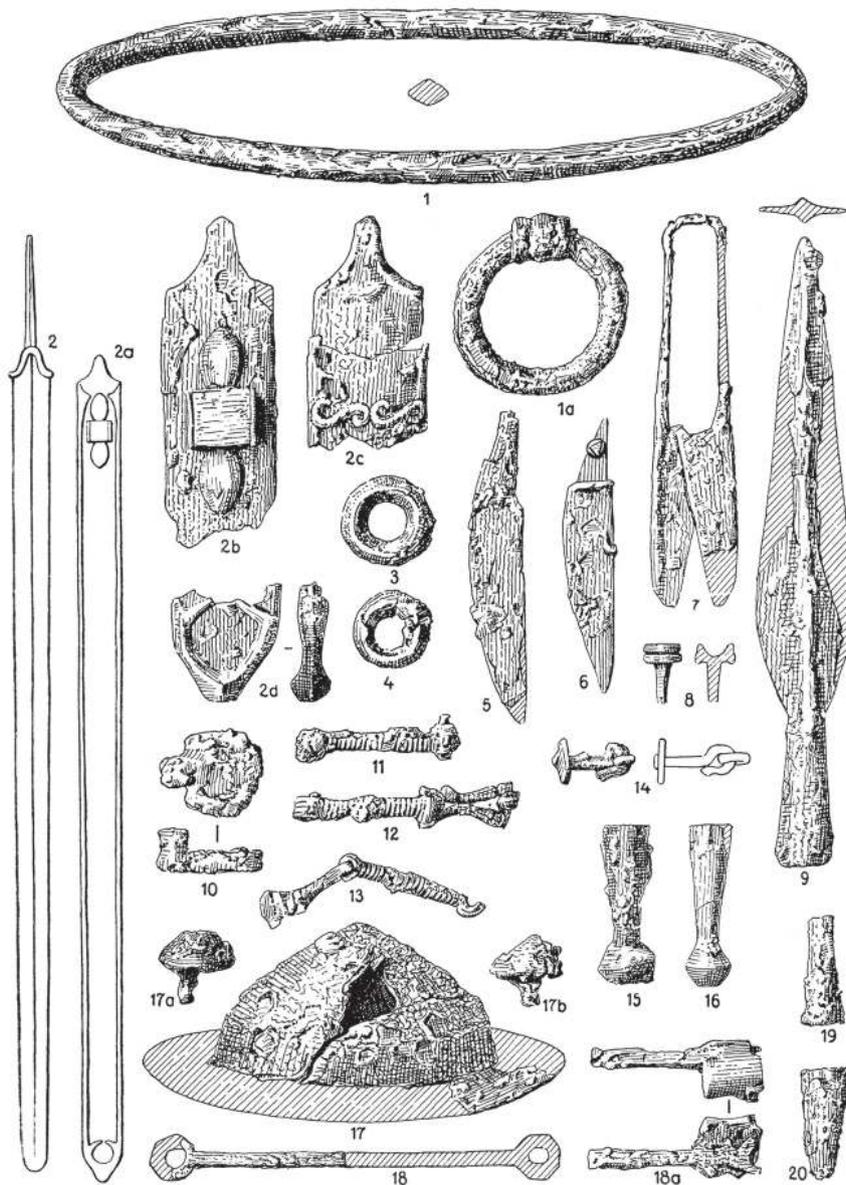


Abb. 133 Wierzbice, Grab 1.  
16: Bronze. o. M.

Innerhalb der Nordostgruppe der Hallstattkultur gibt es aber auch deutliche Unterschiede im Vorkommen von Eisenobjekten auf einem einzelnen Gräberfeld und im schlesischen Raum selbst. Hier mag die soziale Differenzierung innerhalb der einzelnen Gemeinschaften eine wesentliche Rolle spielen. Die im Vergleich zu den einfachen Urnengräbern aufwendig gestalteten Holzkammergräber heben sich dabei deutlich ab. Diese Gräber zeichnen sich durch relativ viele, teils größere Eisenobjekte (Schwert, Beil) sowie durch weitere und eher

seltener Bronz-, Glas- und Bernsteinartefakte aus.

Der Einfluss der Nordostgruppe der Hallstattkultur reicht nachweislich bis mindestens in das nördlich anschließende Großpolen. Dort fallen besonders die Gräber bei Gorszewice auf, die neben bemalter Keramik ebenfalls viele Eisenobjekte enthielten. Eisenschwerter fehlen hier zwar, dafür treten solche aus Bronze auf. Auch dieses Gräberfeld zeichnet sich insgesamt durch reichlich Importe aus dem Süden aus, die zurück bis in den Adriaum führen.<sup>644</sup>

644 Vgl. Malinowski 1971.

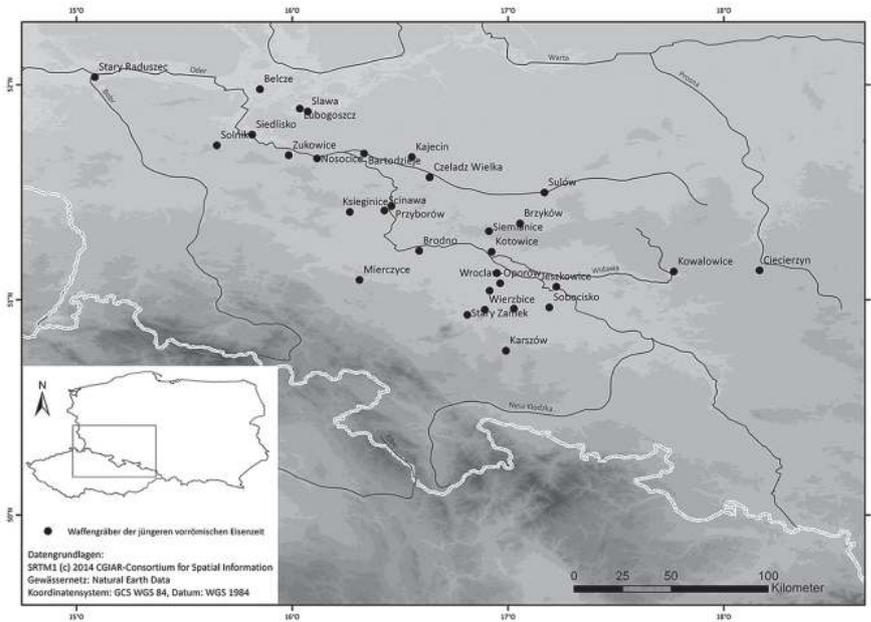


Abb. 134 Lage der Waffengräber in Schlesien.

Die nahe des Gräberfeldes von Gorszewice gelegene Ringwallanlage der Lausitzer Kultur bei Komorowo (Ldkr. Szamotuły) wird als Erklärungsansatz für den Metallreichtum (Eisen und Bronze) der Bestattungen herangezogen. So sollen die Bestatteten zu Lebzeiten in die Produktion und/oder Distribution von Bernstein eingebunden gewesen sein, der in der Wallanlage in großen Mengen als Rohmaterial aufgefunden wurde (910 Stück Rohbernstein). Bernstein findet sich entsprechend auch in den Gräbern von Gorszewice.<sup>645</sup>

Während der Hallstattzeit kam es auf polnischem Gebiet unter anderem zur Entwicklung einer eigenständigen Ärmchenbeil- und auch Sichelform.<sup>646</sup> Für C. Derrix zeigen sich damit „fortgeschrittene metallurgische Kenntnisse“<sup>647</sup> sowie eine „Eigenständigkeit des früheisenzeitlichen Metallhandwerks im Odergebiet“.<sup>648</sup>

Die Einflüsse der schlesischen Hallstattkultur zeigen sich auch deutlich in den Gräbern der westlich angrenzenden Billendorfer Kultur (zum Beispiel durch bemalte Keramik). Deren Bestand an Eisenartefakten ist aber wesentlich geringer, was die Menge und auch die Objektgruppen an sich betrifft. Vor allem treten hier Schmuck und Trachtbestandteile aus Eisen in den Grä-

bern auf. Dies mag an den spezifischen Bestattungssitten liegen, kann aber ebenso den tatsächlichen Bestand an Eisenartefakten innerhalb dieser Kulturgruppe widerspiegeln. Die Menge an Eisen und die nachweisbaren Objektgruppen in den Gräbern der Neiße-Bóbr Gruppe variieren dabei von Gräberfeld zu Gräberfeld.

Aber auch in der Neiße-Bóbr Gruppe der Billendorfer Kultur heben sich die wenigen Kammergräber wie in der Nordostgruppe der Hallstattkultur durch ihre formale Gestaltung und ebenso durch die Menge und Vielfalt der Keramik- und Metallbeigaben ab. In diesen finden sich vornehmlich die größeren Eisenobjekte (Messer, Beil). Bestimmte Artefakte wie Nadeln vom Typ Niederkaina bezeugen eine eigenständige Eisenverarbeitung innerhalb der Billendorfer Kultur.<sup>649</sup>

Eine deutliche Verminderung im Formenspektrum und insgesamt ein quantitativer Rückgang von nachweisbaren Eisenobjekten lässt sich im archäologischen Befund für das Ende der Stufe Ha D und die frühe Latènezeit (Lt A) im 5. Jh. v. Chr. feststellen und mit der Pommerschen Kultur verbinden. Aber nicht nur der fassbare Formenbestand wurde wesentlich geringer.

645 Zur Rolle des Bernsteins in der befestigten Siedlung von Komorowo und dem Gräberfeld von Gorszewice vgl. Malinowski 1974; Malinowski 2007; Stahl 2006. Zu befestigten Siedlungen der frühen Eisenzeit in Großpolen vgl. Kaczmarek und Szczurek 2015.

646 Derrix 2001, 49, 83.

647 Derrix 2001, 49.

648 Derrix 2001, 83.

649 Vgl. Heyd 1998.

Nr.	Fundstelle	Datierung	Schwert	Schildbuckel	Lanzen-/ Speerspitze	Messer	Fibel
1	Bartodzieje	A <sub>1</sub> -A <sub>3</sub>	2	1	3	16	7
2	Bełcze	A <sub>1</sub>	2	1	2	1	1
3	Brodno	A <sub>2</sub>	1	-	-	-	-
4	Brzyków	A <sub>3</sub>	1	1	1	1	-
5	Ciecierzyn	A <sub>1</sub> -A <sub>3</sub> /B <sub>1</sub>	17	16	62	90	62
6	Czeladź Wielka	A <sub>3</sub>	1	2	2	4	
7	Jeszkowice	A <sub>1</sub> -A <sub>2</sub>	1	2 (?)	1	1	-
8	Kajęcin	jvE	-	-	1	1	-
9	Karszów	A <sub>2</sub>	1	-	1	1	-
10	Kotowice	A <sub>2</sub> -A <sub>3</sub>	1	1	1	2	1
11	Kowalowice	A <sub>2</sub> -A <sub>3</sub> ?	2	2	5	1	-
12	Księginice	jvE	?	-	-	-	-
13	Lubogoszcz	A <sub>3</sub> ?	-	-	1	-	-
14	Mierczyce	jvE	-	-	1(?)	-	-
15	Nosocice	A <sub>3</sub> ?	1	-	3	9	7
16	Nowa Wieś Wrocl.	A <sub>2</sub> -A <sub>3</sub>	-	-	1	-	-
17	Przyborów	jvE, A <sub>1</sub>	3	1	1	2	-
18	Siedlisko	jvE	-	-	1	-	-
19	Siemianice	A <sub>2</sub> ?	-	1	1	1	-
20	Sława	jvE, A <sub>3</sub>	-	-	1	5	5
21	Sobocisko	jvE	-	1	1	2	2
22	Solniki	jvE	-	-	-	-	-
23	Stary Raduszec	A <sub>2</sub>	1	1	1	-	1
24	Stary Zamek	jvE?	1	-	-	-	-
25	Sułów	jvE	1	-	2	1	-
26	Ścinawa	jvE	-	-	1	1	1
27	Wierzbice	A <sub>2</sub>	3	2	3	3	2
28	Wrocław-Kuźniki	A <sub>2</sub>	-	?	-	-	-
29	Wrocław-Oporów	A <sub>2</sub>	1	-	-	-	-
30	Żerniki Wielkie	A <sub>2</sub>	1	1	1	-	1
31	Żukowice	A <sub>1</sub> -A <sub>2</sub>	8	6	5	15	12
Summe		jvE	49	39	103	157	102

Tab. 10 Anzahl ausgewählter Eisenobjekte aus Waffengräbern der Przeworsk-Kultur in Schlesien und den unmittelbar angrenzenden Gebieten.

Ebenso wurden die Produktions- und Verarbeitungstechniken im Vergleich zur schlesischen Gruppe der Lausitzer Kultur und vor allem im Vergleich zur Nordostgruppe der Hallstattkultur einheitlicher.<sup>650</sup>

Die Gräber der Pommerschen Kultur enthalten im gesamten Verbreitungsgebiet in Polen insgesamt nur wenige Metallbeigaben. Im Vergleich dazu sind einige Bestattungen aber vor allem im nordwestlichen Schlesien doch recht gut mit Eisenobjekten ausgestattet und relativ häufig gelangten hier Waffen mit in die Gräber. Daneben treten auch vermehrt Bronze- und Glasobjekte auf. Neben einigen schon aus der Latènekultur bekannten Tierkopffibeln, zeigen sich in Schlesien ganz eigenartige Formen mit Fibeln vom Typ Kowalowice und Piekary Wielkie, die außerhalb Schlesiens eigentlich keine Rolle spielen und Äquivalente im Burgenland (Österreich) in der frühen Latènekultur haben. Diese Fibeln treten ebenfalls verstärkt im nordwestlichen Schlesien auf.

Spätestens in der Phase Lt B<sub>1</sub> (Ende 5. Jh. v. Chr.) erschienen Menschengruppen aus der Latènekultur und gründeten Siedlungen in Ober- und vor allem Niederschlesien. Dadurch werden neben Schmuck und Trachtbestandteilen wieder verstärkt Eisenwaffen fassbar (Schwert, Lanze), die in die Körpergräber der Latènekultur gelangten. Zum ersten Mal treten in Schlesien auch eiserne Schildbuckel und eiserne Schwertscheiden auf. Einzelne Eisengeräte für landwirtschaftliche Tätigkeiten finden sich in der Latènesiedlung von Nowa Cerekwia in Oberschlesien.

Die Vielfalt der Objektgruppen steigt wieder deutlich im archäologischen Befund an und nähert sich damit der Menge von nachgewiesenen Eisenartefakten der Hallstattzeit. Ob die Menge beziehungsweise Masse an Eisen auch insgesamt überstiegen wird, lässt sich nicht genau sagen. Dazu müsste der gesamte Bestand zusammengetragen werden und auch der zeitliche Rahmen der Besiedlungsgeschichte der einzelnen Kulturgruppen berücksichtigt werden. Die Anzahl der bis jetzt bekannten hallstattzeitlichen Eisenschwerter und der bekannten Schwerter der Latènekultur in Schlesien ist mit zehn

beziehungsweise zwölf Exemplaren annähernd gleich hoch.<sup>651</sup>

Mit Herausbildung der Przeworsk-Kultur und deren Erscheinen am Ende von Lt C<sub>1</sub> (250–180 v. Chr.) beginnt die im archäologischen Befund eisenreichste Phase des vorrömischen Schlesiens. Die vielfältigen Eisenartefakte der frühen Przeworsk-Kultur und deren formale Gestaltung gleichen den Eisenobjekten der Latènekultur deutlich. Eine Unterscheidung zwischen Importen aus Gebieten der Latènekultur außerhalb Polens und möglichen auf regionaler Ebene hergestellten Objekten ist kaum möglich.<sup>652</sup> Nur die Gruppe der geschlossenen kalottenförmigen Eisenschildbuckel scheint sich wohl tatsächlich in Schlesien herausgebildet zu haben.<sup>653</sup>

The emergence of hemispherical umbones may be considered a result of the fusion of local traditions related with the application of hypothetical leather umbones and impacts from the Celtic circle manifested in the popularization of iron processing.<sup>654</sup>

Allein die Menge an fassbaren Eisenartefakten von ca. 160 Messern, über 100 Lanzen-/Speerspitzen, ca. 50 Eisenschwertern und ungefähr 40 Schildbuckeln, die während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit in die oben aufgelisteten Gräber gelangte (Kap. 3.1.5, Tab. 10), dürfte vermutlich mehr als die gesamte Masse von bekannten Eisenobjekten des hallstatt- und frühlatènezeitlichen Schlesiens repräsentieren.

Die Gräber der Hallstatt- und auch Latènekultur mit Waffen und vor allem Eisenschwertern waren besonders stark in Niederschlesien südlich von Wrocław vertreten. Im gleichen Raum konzentrieren sich auch relativ viele Gräber der Przeworsk-Kultur mit Schwertbeigabe (vgl. Abb. 134; Tab. 10), aber die meisten Schwerter enthält eindeutig das Gräberfeld von Ciecierzyn an der Proсна ganz im Osten Schlesiens (Woj. Opole).

Welche soziopolitische Rolle letztlich die Bestatteten mit Waffen und vor allem die Bestatteten mit

650 Różycka 1960, 60–62.

651 Hallstattzeitliche Schwerter liegen von folgenden Fundorten vor: Żukowice (1), Wrocław-Księża Wielkie (2), Domasław (7) (vgl. Derrix 2001; Józefowska und Łaciak 2012). Schwerter der Latènekultur liegen von folgenden Fundorten vor: Głównin (3),

Kietrz (2) und Sobiesko (7) (vgl. Gedl 1978, 16; Z. Woźniak 1970, 282–283, 287–290).

652 Bochnak 2014, 366.

653 Vgl. Bochnak 2006.

654 Bochnak 2006, 186.

Eisenobjekte	Ha C	Ha D	Lt A	Lt B	Lt C (A1–A2)	Lt D (A2–A3)
Schwert	x	x	–	x	x	x
Schwertscheiden	–	–	–	x	x	x
Lanze-/Speerspitze	x	x	x	x	x	x
Schildbuckel	–	–	–	x	x	x
Messer	x	x	x	x	x	x
Fibel	x	x	x	x	x	x
Nadel	x	x	x	x	x	x
Pinzette	x	x	x	x	x	x

Tab. 11 Ausgewählte Eisenartefakte und ihr Vorkommen in Schlesien während der vorrömischen Eisenzeit.

Schwertern zu Lebzeiten konkret innerhalb der jeweiligen lokalen Gemeinschaft oder auf regionaler Ebene gespielt haben (Gefolgschaft), bleibt spekulativ und kann vielschichtig gewesen sein (Krieger und/oder Führungsposition innerhalb der Gemeinschaft, ehemalige Söldner in fremden Heeren).<sup>655</sup> Hierbei kann man auch zwei Arbeiten von P. Łuczkiwicz zusammenführen, die sich einmal mit möglichen ostgermanischen Eliten (vor allem Schwertträger) und zum anderen mit Importen (zum Beispiel zweischneidige Schwerter) aus dem Süden und den damit verbundenen ‚Handelsaktivitäten‘ beschäftigt.<sup>656</sup> So ist zum Beispiel auch ein bewaffneter Geleitschutz – durch Schlesien führt die ‚Bernsteinstraße‘ – im Zusammenhang mit Austausch- und Handelsaktivitäten nichts Ungewöhnliches in der Menschheitsgeschichte.<sup>657</sup>

In Bezug auf das Schmiedehandwerk greift C. Derrix in ihrer Arbeit einen wichtigen Aspekt auf. Konkret geht es um die Frage, inwieweit sich ein Kulturgefälle im technischen Bereich der Schmiedekunst belegen lässt. In dieser von ihr kritisierten Argumentation sinke das technische *Know-how* von den (metallurgischen) Zentren der Hallstattkultur (wo auch immer diese liegen mögen) hin zu deren Peripherien kontinuierlich, sodass im polnischen Odergebiet relativ einfach zu schmiedende Objekte

als lokale Produkte betrachtet werden, während relativ schwierig herzustellende Eisenartefakte nur Importe darstellen könnten.<sup>658</sup>

Für das früheisenzeitliche Schlesien sind jedoch keine typischen Geräte des Schmiedehandwerks belegt.<sup>659</sup> Diese fehlen ebenfalls für die Latène- und Przeworsk-Kultur in Schlesien.<sup>660</sup>

„Allem Anschein nach erzeugte man auf polnischen Gebieten Fibeln, die bezüglich ihrer Funktion von den keltischen Exemplaren nicht abwichen. Ganz im Gegenteil, sie wichen bezüglich der Herstellungsqualität von ihnen nicht ab“<sup>661</sup> stellt T. Bochnak fest. Der Frage, welche Eisenobjekte tatsächlich in Schlesien und im weiteren Raum der Przeworsk-Kultur hergestellt wurden, kann hier nicht im Detail nachgegangen werden. Es fehlen im Gegensatz zu älteren Perioden aber typische regionale Metallformen.

Im Rahmen chemischer Untersuchungen von Eisenobjekten der früheisenzeitlichen Lausitzer Kultur, der Billendorfer Kultur, der Pommerschen Kultur und auch der Latènekultur in Schlesien zeigt sich im Spektrum der analysierten Objekte schon das Phänomen eines sehr hohen Anteils von Eisenartefakten mit einem geringen Phosphoranteil unter 0,2 %. Dies spricht

655 Allgemein zu Waffengravern und deren Interpretation vgl. Steuer 2009.

656 Vgl. Łuczkiwicz 2009; vgl. Łuczkiwicz 2012.

657 Kuckenburger 2010, 191–193.

658 Derrix 2001, 27.

659 Derrix 2001, 25–27, 157–161, 166.

660 Nur einmal ist eine Feile aus Kowalowice (Woj. Opole) nachgewiesen

(Kostrzewski 1919, 175), deren Datierung jedoch auch nicht sicher ist. Gräber mit Schmiedewerkzeug (Hammer, Zange, Feile) treten vor allem in der Phase A<sub>3</sub> am Lauf der Prosna in Großpolen auf. Diese Gräber enthielten zum Teil auch Waffen wie Schwerter, Lanzenspitzen und Schildbuckel (vgl. Kokowski 1981 Tab. 1).

661 Bochnak 2014, 368.

höchstwahrscheinlich für importiertes Eisen, dessen Ressourcen montane Eisenerzlagerstätten waren. Auffällig sind bei diesen Objekten auch die höhere Aufkohlung (Härtegrad) und die vielschichtigen Verarbeitungstechniken im Vergleich zu den meist kleineren Objekten aus hoch phosphorhaltigem Eisen.

Und auch für den Großteil von Eisenartefakten aus dem gesamten Gebiet der Przeworsk-Kultur konnte ebenfalls gezeigt werden, dass es sich im Spektrum der beprobten Objekte um solche aus Eisen mit niedrigem Phosphoranteil handelt. Von 340 Proben weisen rund 80 % einen Phosphor-Gehalt von unter 0,2 % auf (davon ca. 68 % unter 0,1 %).<sup>662</sup> Problematisch ist hier jedoch, dass keine Literatur verfügbar ist, die detailliert und zusammenfassend aufschlüsselt, um welche Objekte und vor allem um welche genaue Zeitstellung es sich bei diesen handelt. Denn während der kaiserzeitlichen Eisenproduktion im Heiligkreuzgebirge (zur dortigen Verhüttung vgl. hier Kap. 2.3.4 und 3.3.5) wurden ebenfalls Erze (Hämatit, Siderit) mit einem niedrigen Phosphoranteil verhüttet.<sup>663</sup> Daher mag zumindest das Vorkommen von Objekten aus solch einem Eisen innerhalb der kaiserzeitlichen Przeworsk-Kultur nicht verwundern.

### 3.2 Gräberfeldanalyse

Wie im vorhergehenden Kapitel aufgezeigt und in Kapitel 1.4 schon erwähnt, sind die Eisenobjekte der Przeworsk-Kultur fast ausschließlich aus Gräbern bekannt. Das zugängliche beziehungsweise bekannte Spektrum dieser Artefakte ist damit abhängig von den damaligen Bestattungssitten, den speziellen Deponierungspraktiken im Grab und der Erhaltung im Boden. Die Artefakte geben nur bedingt Einblick in die damalige Lebenswirklichkeit der gesamtgesellschaftlichen Eisennutzung. Diesen sepulkralen Filter gilt es stets zu beachten. Die hier durchgeführte Analyse basiert vor allem auf den gut und relativ einheitlich publizierten Gräberfeldern der Reihe *Monumenta Archaeologica Barbarica*. Überwiegend sind dies die größeren Gräberfelder mit mehr als 100 Bestattungen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Aber auch einige kleinere Gräberfelder wurden mit einbezogen, um einen gewissen Querschnitt lokaler Bestattungssitten bezüglich der Menge und des

Spektrums von Eisenobjekten aufzeigen zu können.

Bei dieser Betrachtung erscheint es mir wichtig auch die nördlich der Przeworsk-Kultur ansässige Oksywie-Kultur mit einzubeziehen (zur Lage der Gräberfelder vgl. Abb. 135), da sich in deren Gräbern zum Teil die gleichen Eisenobjekte wie in der Przeworsk-Kultur wiederfinden. Damit ergeben sich auch Fragen zur Herkunft dieser Objekte beziehungsweise zur Herkunft des Eisens im nördlichen Polen an der Ostseeküste und an der unteren Weichsel.

Ungefähr 1600 Gräber wurden systematisch auf Eisenbeigaben geprüft. Es wurden nicht nur die Objekte gezählt, die sicher bestimmt oder die je nach Erhaltungszustand als ein bestimmtes Objekt angesprochen werden, sondern auch völlig undefinierbare Eisenreste, die als ein ehemaliges Artefakt gewertet werden können. Das Gleiche gilt für die Bronzeobjekte, von denen nicht selten auch nur noch verschmolzene Klümpchen oder kleinste Teile von größeren Objekten in den Gräbern zu finden sind. Insgesamt ergibt sich aus der Einbeziehung von Objekten, die nicht typologisch bestimmbar sind oder völlig undefinierbar bleiben und von kleinsten Metallresten eine höhere Anzahl an Gräbern, die Metallbeigaben enthielten, als dies in den einzelnen Publikationen explizit dargestellt ist, deren Hauptaugenmerk verständlicher Weise auf den ansprechbaren Objekten, der Typologie und der damit verbundenen Chronologiebildung liegt.

Bei den analysierten Eisenartefakten geht es nicht primär um die Typologien von verschiedenen Objektgruppen wie zum Beispiel Fibeln oder Messern, sondern um die Menge und die damit verbundene Masse an Eisen. Dies erlaubt eine relative Vorstellung von dem Ausmaß der Eisenverhüttung, die betrieben werden musste, um die Masse an Eisen gewinnen zu können wie sie für die Herstellung der unterschiedlichen Artefakte aus den verschiedenen Gräberfeldern benötigt wurde. In die Brandgräber gelangten Waffen (zum Beispiel Schwert, Lanze, Schildbuckel), häufig Messer (Gerät/Waffe), aber vor allem Teile der sogenannten Tracht wie Fibeln, Gürtelschnallen, Gürtelhaken und verschiedene Beschläge, des Weiteren auch kleine Geräte wie Ahlen, Pfrieme und Nadeln.

Die Gräberfelder der Przeworsk-Kultur liegen in verschiedenen Regionen beziehungsweise Woje-

662 Piaskowski 1985, 234–235, Abb. 2.

663 Gedl 2004b, 4; Orzechowski 2013, 28.

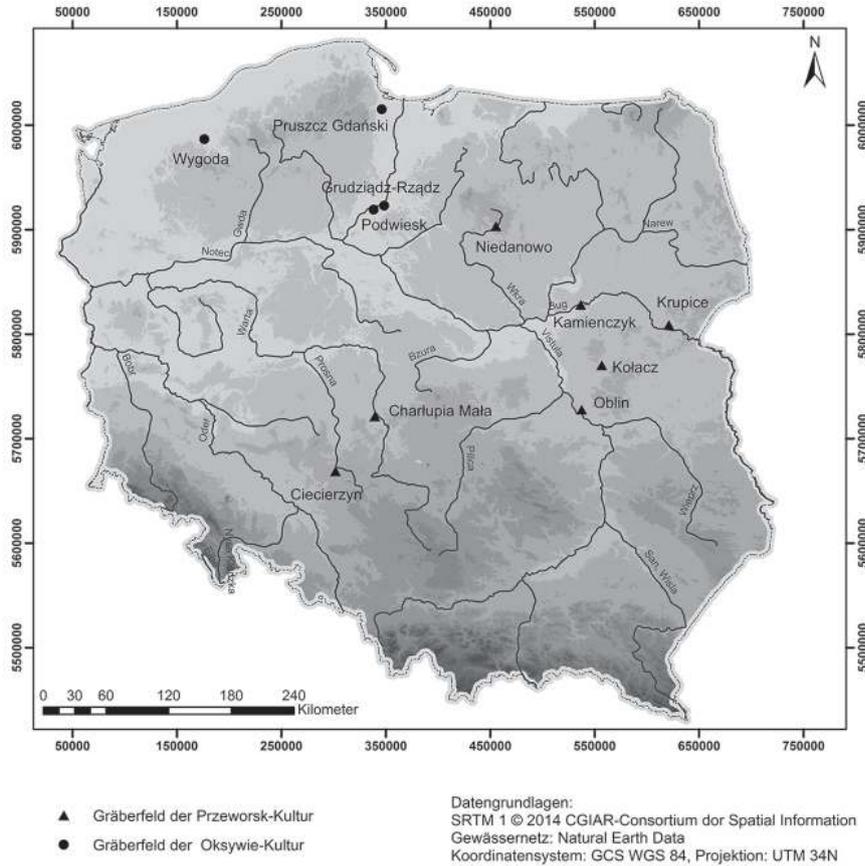


Abb. 135 Lage der analysierten Gräberfelder.

Phase	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> /C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Jahre	80	80	60	70	70	50	70	60	70

Tab. 12 Annähernder Horizont der einzelnen Chronologiephasen der Przeworsk-Kultur.

wodschaften wie Ermland-Masuren (Niedanowo<sup>664</sup>), Łódź (Charłupia Mała<sup>665</sup>) Masowien (Kamienczyk<sup>666</sup>, Kołacz<sup>667</sup>, Oblin<sup>668</sup>), Niederschlesien (Ciecierzyn<sup>669</sup>) und Podlachien (Krupice<sup>670</sup>). Etwas ausführlicher wird dabei das in Schlesien liegende Gräberfeld von Ciecierzyn dargestellt. Sämtliche Angaben zu den Gräbern mit Eisenbeigaben können insgesamt in den entsprechen-

den Katalogen der einzelnen Publikationen nachvollzogen werden.

Die drei Gräberfelder der Oksywie-Kultur befinden sich entsprechend dem Verbreitungsgebiet dieser Kultur in den Wojewodschaften Kujawien-Pommern (Podwiesiek<sup>671</sup>), Pommern (Pruszcz Gdański<sup>672</sup>) und Westpommern (Wygoda<sup>673</sup>).

664 Ziemińska-Odojowa 1999.  
665 Kurowicz und Ołędzki 2002.  
666 Dąbrowska 1997.  
667 Dąbrowska 2002.  
668 Czarnecka 2007.

669 Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997.  
670 Jaskanis 2005.  
671 Bokiniec 2005.  
672 M. Pietrzak 1997.  
673 Machajewski 2001.

Die Betrachtung von Gräberfeldern verschiedener Größe in unterschiedlichen Regionen der Przeworsk- und auch der Oksywie-Kultur erlaubt in Bezug auf die Menge beziehungsweise Masse des Eisens einen intrakulturellen und auch interkulturellen Vergleich. Verglichen werden kann aber auch der prozentuale Anteil von einzelnen Bestattungen, die mindestens ein Eisenobjekt mit im Grab hatten, was wiederum einen Einfluss auf die Gesamtmenge und auch auf die Eisenmasse haben kann, wobei letztere vor allem von der Größe und nicht so sehr von der Menge der Objekte abhängig ist. Zum Beispiel kann die Masse eines einzigen Schwerter<sup>674</sup> problemlos die Masse von 40 bis 50 Fibeln übersteigen, wenn man deren Gewicht bei ca. 10 g ansetzt.

Um die Problematik von Menge und Masse umgehen zu können und wiederum eine Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Gräberfeldern schaffen zu können, werden die Eisenobjekte am Ende des Kapitels einer Gewichtung unterzogen, in dem relevanten Objektgruppen jeweils ein bestimmter Wert zugewiesen wird, der für alle Artefakte der bestimmten Objektgruppe in jedem Gräberfeld gleichermaßen gilt.

Anzumerken ist, dass häufig noch Einzelfunde aus Eisen von den Gräberfeldern vorliegen, die hier nicht mitberücksichtigt werden, da sie keinem Grab zugeordnet werden können und die chronologische Einordnung bei relativ langlebigen Formen nicht gegeben ist. Auch wenn diese Objekte in dieser Betrachtung fehlen, reichen doch die Eisenobjekte aus den gut datierbaren Gräbern aus, um die Rolle des Eisens im Bestattungsbrauch und die Menge an Eisen für das jeweilige Gräberfeld aufzeigen zu können. In der Bestimmung der Jahre für die einzelnen relativchronologischen Belegungsphasen der Gräberfelder kann die Arbeit von T. Tokarczyk herangezogen werden (vgl. Tab. 12).<sup>675</sup>

Da es sich bei chronologischen Systemen stets um wissenschaftliche Konstrukte handelt,<sup>676</sup> wurde in der folgenden Analyse erstmal weitestgehend darauf verzichtet Gräber, die in Übergangsphasen gesetzt wurden oder eben nicht einer bestimmten Phase zugeordnet werden können (Angaben wie A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>, A<sub>2</sub>/A<sub>3</sub>, A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>), sogleich der jüngeren Phase zuzuordnen. Diese Konstruktion erfolgt erst am Ende des Kapitels in der zusammen-

fassenden Diskussion.

Zum einen soll die Transparenz zur chronologischen Einordnung in den jeweiligen Publikationen gewahrt werden, die primär von den Beigaben, vom Grab selbst (Bestattungsart, Aufbau), im weiteren Sinne den postdepositionalen Prozessen (Zerstörungen), vom allgemeinen Forschungsstand und letztlich natürlich vom Bearbeiter (persönlicher Wissensstand) abhängig ist und zum anderen soll gleichermaßen die Problematik aufgezeigt werden, die sich im Hinblick auf eine langfristige statistische Auswertung ergibt. Dazu kommt die Tatsache, dass es bei manchen Gräberfeldern zum Teil eine enorme Anzahl von Bestattungen gibt, die in keine bestimmte Phase der jüngeren vorrömischen Eisenzeit datiert werden kann. Hieraus ergeben sich vor allem Probleme in der Statistik zum Verhältnis von Gesamtgräberzahl und Gräbern mit Metallbeigaben in den einzelnen Phasen. Als Konsequenz können bei diesen Gräberfeldern die Verhältnisse für die jüngere vorrömische Eisenzeit nur allgemein betrachtet werden. Die statistischen Grafiken zu den jeweiligen Gräberfeldern sind daher in den meisten Fällen nur eine Ergänzung zum Aufzeigen von Tendenzen. Wesentlich für die Betrachtung sind die grundlegenden Tabellen, aus denen die genauen Angaben zur Gesamtgräberzahl und den Gräbern mit Metall in den einzelnen definierten Phasen beziehungsweise Epochen entnommen werden können.

### 3.2.1 Przeworsk-Kultur

#### *Ciecierzyn*

Ciecierzyn ist ein nordwestlicher Ortsteil der Stadt Byczyna, die im Norden der Wojewodschaft Opole im Landkreis Kluczbork am Übergang zur Wojewodschaft Großpolen (Wielkopolskie) liegt. Nicht weit entfernt fließt die Prosna nach Norden, in deren Flusstal das Gräberfeld auf einer kleinen Erhebung angelegt wurde.<sup>677</sup> Das Gräberfeld gehörte zu einer Mikroregion mit mehreren Siedlungen (Abb. 136).<sup>678</sup>

Die kontinuierliche Belegungsdauer des Gräberfeldes reicht von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit

674 Zum Gewicht von Schwertern der Latènezeit vgl. zum Beispiel Pleiner 1993, 75–76.

675 Tokarczyk 2011.

676 Vgl. dazu die Ausführungen bei Friedrich 2016, 129–130.

677 Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 5.

678 Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 6 Abb. 3.

dem jüngeren Abschnitt der Phase A<sub>1</sub> bis in die römische Kaiserzeit. Die jüngsten Bestattungen datieren in die frühe Phase von B<sub>2</sub>.<sup>679</sup>

Insgesamt wurden 223 Brandgräber freigelegt, von denen 216 relativchronologisch datiert werden konnten. Davon konnten 113 Gräber allein durch darin enthaltene Metallartefakte chronologisch gegliedert werden. 214 der Gräber werden der Przeworsk-Kultur zugeordnet. Im Durchschnitt ergibt sich dabei ein rechnerischer Wert von 0,7 Bestattungen pro Jahr für die Gesamtbelegungszeit des Gräberfeldes.<sup>680</sup>

127 Gräber gehören in die jüngere vorrömische Eisenzeit (A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub>) und an den Übergang zur frühen römischen Kaiserzeit (A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>).<sup>681</sup> Wie sich die Entwicklung im Beigabenspektrum der einzelnen Phasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit, aber auch der anschließenden römischen Kaiserzeit zusammensetzt, wird nachfolgend durch Diagramme dargestellt und kurz erläutert. Eine Diskussion erfolgt am Ende des Kapitels.

*Phase A<sub>1</sub>*

Für die Phase A<sub>1</sub> liegen elf Gräber vor, von denen zehn Eisenobjekte enthielten (Abb. 137).<sup>682</sup> Sieben Messer befanden sich in sechs Gräbern, während sich sechs Fibeln und fünf Ahlen auf jeweils entsprechend viele einzelne Gräber verteilen. Die zwei zweischneidigen Schwerter, zwei Schwertscheiden und zwei Schildbuckel stammen aus zwei Gräbern. Eines dieser Gräber enthielt noch eine Lanzenspitze und ein Messer, während das andere eine Ahle, eine Fibel und auch einen Feuerstahl enthielt. Insgesamt enthalten damit die zwei waffenführenden Gräber das meiste Eisen in Form einzelner Objekte und auch aufgrund der sich daraus ergebenden Masse.

*Übergangsphase A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>*

Fünf Gräber mit Eisenobjekten werden in den Übergang von A<sub>1</sub> nach A<sub>2</sub> datiert (Abb. 138).<sup>683</sup> Zwei dieser Gräber sind waffenführend, wobei eines neben einem zweischneidigen Schwert und einem Schildbuckel auch eine Lanzenspitze sowie ein Messer und eine Fibel enthielt. Auch das zweite Grab mit einer Lanzenspitze enthielt

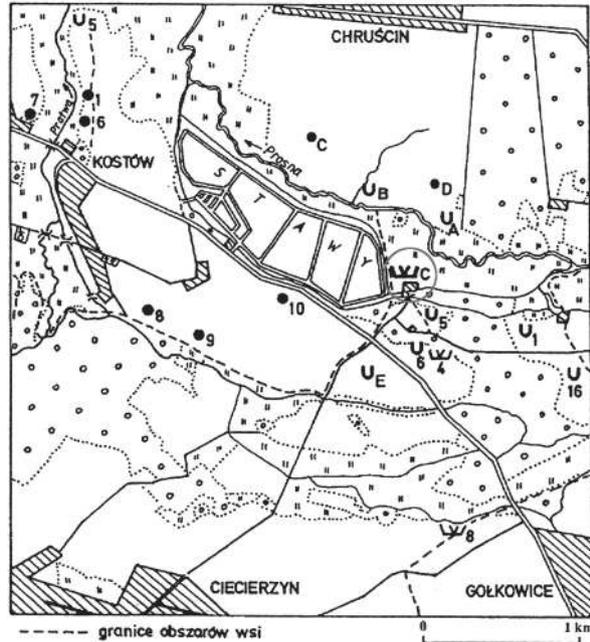


Abb. 136 Der Siedlungskomplex bei Ciecierzyn an der Prosna mit verschiedenen Fundstellen der Przeworsk-Kultur (Siedlungen, kleinere Gräberfelder, Einzelfunde) in den einzelnen Gemarkungen. Mit einem Kreis markiert ist das große Gräberfeld.

ein Messer, eine Fibel und eine Ahle. Grab Nr. 72 mit einem Messer und einem Gürtelhaken enthielt sogar eine Bronzefibel vom Typ Mötshwil.

*Phase A<sub>2</sub>*

41 von 54 Gräbern der Phase A<sub>2</sub> enthielten Eisenobjekte.<sup>684</sup> Mit 45 Exemplaren bilden Messer die größte Objektgruppe im Beigabenspektrum dieser Phase. Die Messer traten zum Teil in manchen Gräbern mit zwei bis drei Stück auf. Den vielen Messern folgen 26 Fibeln, die in drei Gräbern auch mit jeweils zwei Exemplaren vertreten waren (Abb. 139).

Lanzen- und Speerspitzen sind mit 18 Exemplaren aus 17 Gräbern vertreten. Lanzenschuhe fanden sich dagegen nur viermal. Sieben zweischneidige Schwerter mit dazugehörigen Schwertscheiden, ein einschneidiges Schwert und drei Schildbuckel komplettieren die Waffengräber. 14 Ahlen gehören mit zu den häufigsten

679 Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 76–77, Tab. A und B.

680 Tokarczyk 2011, 411.

681 Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 76 Tab. A.

682 Gräber 2, 3, 11, 26, 27, 29, 31, 51, 110, 191 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

683 Gräber 1, 12, 35, 54, 72 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

684 Gräber 24, 28, 30, 32, 33, 37, 38, 40, 41, 42, 48, 49, 50, 52, 53, 56, 57, 58, 61, 64, 65, 68, 71, 73, 75, 78, 91, 94, 96, 98, 100, 102, 103, 106, 107, 119, 121, 124, 128, 129, 158 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

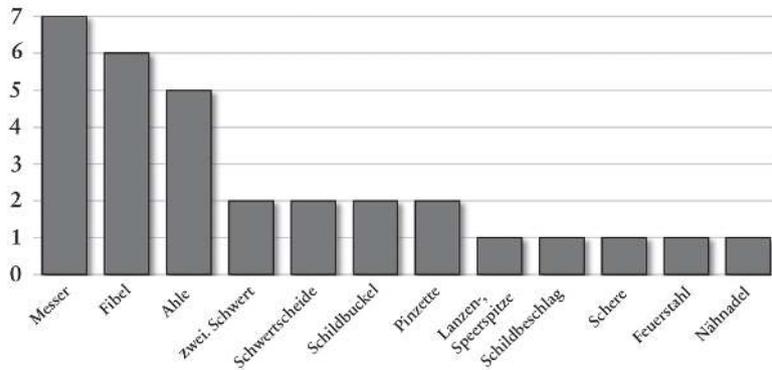


Abb. 137 Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Phase A<sub>1</sub>.

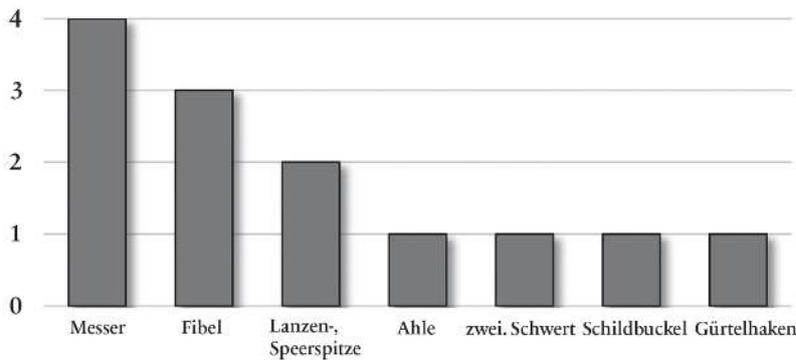


Abb. 138 Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Übergangsphase A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>.

Beigaben von handwerklichen Geräten. Danach folgen sechs Nähnadeln. Ebenfalls mit sechs Stück sind Gürtelhaken vertreten. Unter fünf Exemplare liegen kleinere Geräte und Beschläge wie Scheren (4), Pinzetten (2) und Gürtelschnallen (2). Mit jeweils nur einem Exemplar sind Schabmesser, Rasiermesser, Trinkhornbeschlag und ein weiteres Beschlagteil vertreten. Zwei Gräber (Nr. 42.65) enthielten dazu noch bronzene Schwertscheidenklammern.

#### Übergangsphase A<sub>2</sub>/A<sub>3</sub>

15 Gräber werden in den Übergang von A<sub>2</sub> nach A<sub>3</sub> datiert. Neun dieser Gräber enthielten Eisenobjekte.<sup>685</sup> Mit zehn Exemplaren dominieren Messer dabei das Beigabenspektrum. In zwei Gräbern traten Messer doppelt auf. Sechs Lanzen- und Speerspitzen verteilen sich auf vier Gräber, wobei ein Grab gleich drei Stück enthielt und dazu noch zwei Schildbuckel. Im gleichen Grab wurde auch die einzige Fibel gefunden. Vier Ahlen und eine Pinzette vervollständigen das Fundbild dieser Über-

gangsphase (Abb. 140).

#### Phase A<sub>3</sub>

Von 28 Gräbern der letzten Phase der jüngeren vorrömischen Eisenzeit enthielten 21 Eisenobjekte.<sup>686</sup> Die größte Objektgruppe bilden 17 Fibeln. Fast gleichauf mit den Fibeln liegen die Messer mit 16 Exemplaren. Danach folgen zehn Lanzen- und Speerspitzen. Vier Schildbuckel, drei zweischneidige Schwerter mit dazugehörigen Schwertscheiden und zwei Schildfesseln gehören zum weiteren Bereich der Waffen. Sieben Ahlen bilden nach den Messern die zweitgrößte Gruppe der Werkzeuge und Geräte. Drei Gürtelschnallen und zwei Pinzetten liegen vor, während mit jeweils nur noch einem Exemplar Schildbeschlag, Schere, Nähnadel, ostalpine Axt, Sporn und Gürtelhaken vertreten sind (Abb. 141). Drei Gräber enthielten noch zusätzlich Bronzeobjekte wie Ringe (Grab 14 und 70) und einen Trinkhornbeschlag (Grab 20).

685 Gräber 8, 22, 34, 74, 85, 86, 88, 105, 134 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

686 Gräber 4, 7, 10, 14, 19, 20, 25, 44, 62, 63, 66, 70, 79, 95, 101, 112, 114,

116, 122, 156, 164 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

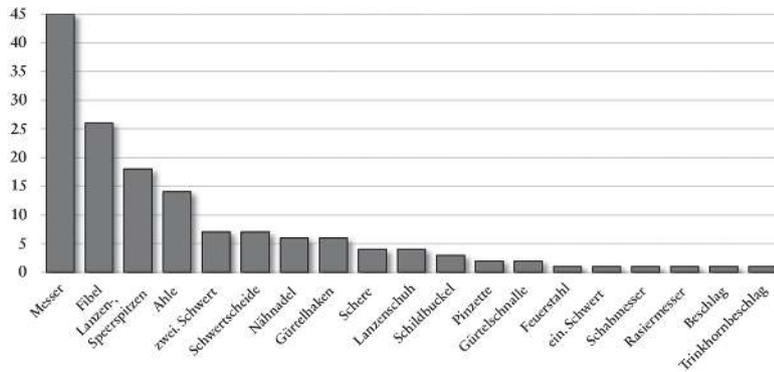


Abb. 139 Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Phase A<sub>2</sub>.

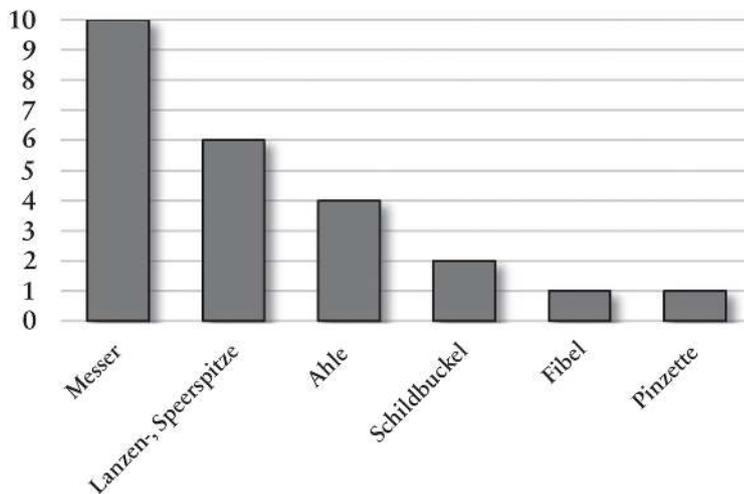


Abb. 140 Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Übergangsphase A<sub>2</sub>/A<sub>3</sub>.

#### Übergangsphase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>

Elf von 14 Gräbern des Übergangshorizontes A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> enthielten Eisen.<sup>687</sup> Lanzen- und Speerspitzen, Messer und Fibeln sind mit jeweils neun Stück quantitativ gleich auf. Vier Schildbuckel, drei zweischneidige Schwerter mit dazugehörigen Schwertscheiden sowie eine Schildfessel und ein Schildbeschlag gehören zum weiteren Bereich der Waffen. Fünf Scheren liegen aus vier Gräbern vor. Vier Gürtelschnallen folgen mit jeweils zwei Exemplaren Rasiermesser, Feuerstahl und Nähnadel. Sporn, Schabmesser und Gürtelbeschlag sind jeweils mit nur einem Exemplar vertreten (Abb. 142). Ein Grab (Nr. 118) enthielt kleinere Bronzeobjekte.

#### Phase B<sub>1</sub>

Der frühkaiserzeitlichen Phase B<sub>1</sub> können 55 Gräber mit Eisenobjekten zugeordnet werden.<sup>688</sup> 47 Messer bilden die größte Objektgruppe. Dieser folgen 33 Lanzen-/Speerspitzen. Zu den weiteren Waffenbeigaben zählen elf Schildbuckel und neun Schildfesseln sowie vier einschneidige Schwerter, ein zweischneidiges Schwert und drei Schwertscheiden. 15 Gürtelschnallen und 14 Fibeln sind die größten Gruppen im Bereich der Trachtbestandteile. Nähnadeln (13), Feuerstähle (12) sowie Scheren (10) und Ahlen (10) treten noch relativ häufig auf. Unter zehn Exemplaren liegen Rasiermesser (9), diverse Beschläge und Schlüssel (9) sowie Sporen (7). Mit nur drei Stück sind Sichelmesser vertreten. Mit jeweils nur einem

687 Gräber 60, 89, 99, 118, 130, 132, 135, 142, 145, 161, 185 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

688 Gräber 108, 111, 120, 126, 127, 133, 137, 139, 140, 141, 143, 144, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 160, 163, 166, 175, 177, 179, 181, 182, 183,

186, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 197, 199, 201, 203, 204, 206, 207, 209, 210, 211, 215, 219, 221, 223, 226, 227, 230, 231, 232, 233 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

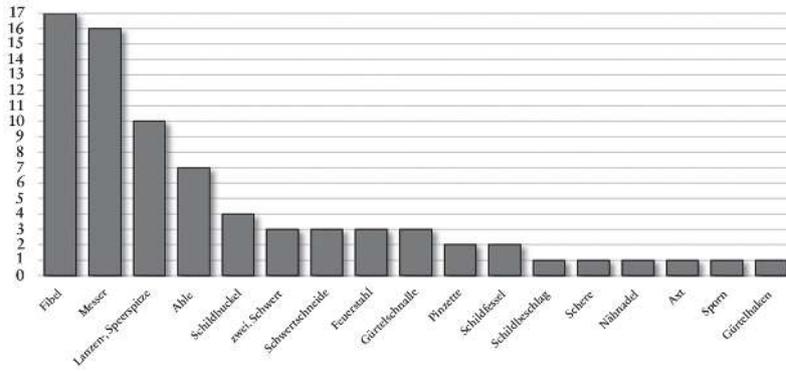


Abb. 141 Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Phase A<sub>3</sub>.

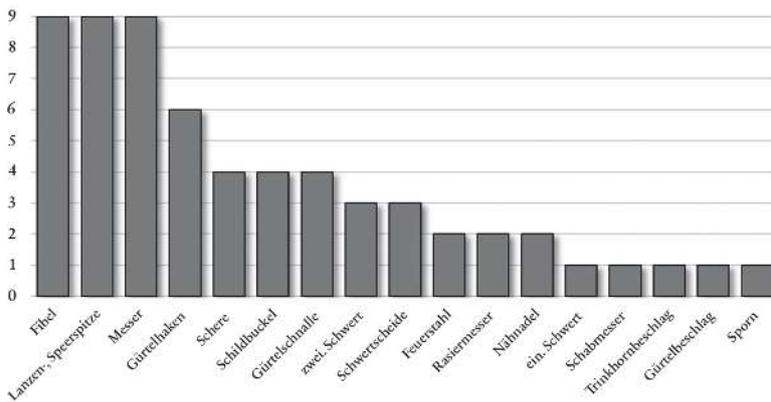


Abb. 142 Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Übergangsphase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>.

Exemplar liegen Schabmesser, Pinzette, Gürtelhaken, Gürtelbeschlag und Trinkhornbeschlag vor (Abb. 143).

Aber 33 der 55 Gräber mit Eisenobjekten enthielten auch Bronzeobjekte. Fünf Gräber enthielten nur Bronzefibeln, wovon diese in zwei Gräbern paarweise auftraten. Insgesamt liegen aus der Phase B<sub>1</sub> 50 Bronzefibeln vor, zwei bronzene Gürtelbeschläge und ein Trinkhornbeschlag.

#### Übergangsphase B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub>

15 Gräber mit Eisenobjekten datieren an den Übergang von B<sub>1</sub> nach B<sub>2</sub>.<sup>689</sup> Messer bilden mit 13 Exemplaren die größte Gruppe der Eisenobjekte. Danach folgen 12 Lanzen- und Speerspitzen, die in fünf Gräbern doppelt vorkommen. Mit jeweils vier Exemplaren sind Schere und Gürtelschnalle vertreten, Feuerstahl und Ahle mit jeweils zwei. Nur eine Eisenfibel liegt vor. Ebenfalls mit jeweils nur einem Exemplar vertreten sind Rasiermesser, Nähnadel, Gürtelbeschlag und ein weiterer Beschlag

(Abb. 144).

#### Phase B<sub>2a</sub>

Die Endphase des Gräberfeldes wird durch fünf Gräber mit Eisenobjekten repräsentiert.<sup>690</sup> Vier Gürtelschnallen sind die größte Objektgruppe im Beigabenspektrum. Mit jeweils drei Exemplaren sind Lanzen-/Speerspitzen, Messer und Feuerstahl vertreten. Fibel, Gürtelbeschlag, Schere, Rasiermesser und Ahle liegen jeweils nur als Einzelexemplar vor (Abb. 145).

#### Ergebnis

In den einzelnen Phasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der römischen Kaiserzeit enthielt die Mehrzahl der Gräber stets Eisenbeigaben. Je nach Gesamtgräberzahl der einzelnen Phasen schwankt der Anteil zwischen 60 und 100 %, liegt aber mehrheitlich deutlich über 70 % (Tab. 13). Insgesamt enthielten 172 Gräber

689 Gräber 115, 149, 170, 176, 180, 188, 195, 196, 198, 208, 212, 216, 220, 225, 228 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

690 Gräber 178, 200, 205, 214, 224 (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

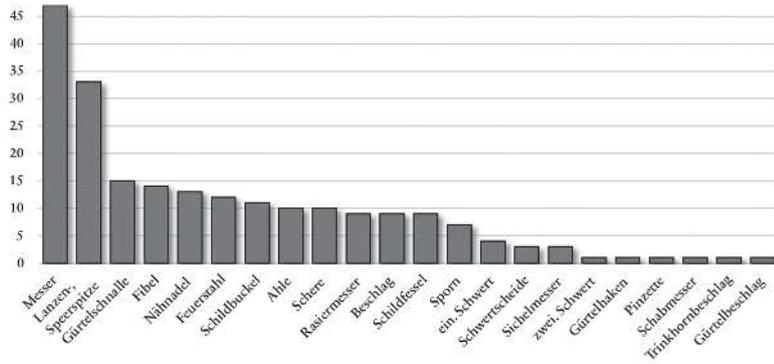


Abb. 143 143: Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Phase B<sub>1</sub>.

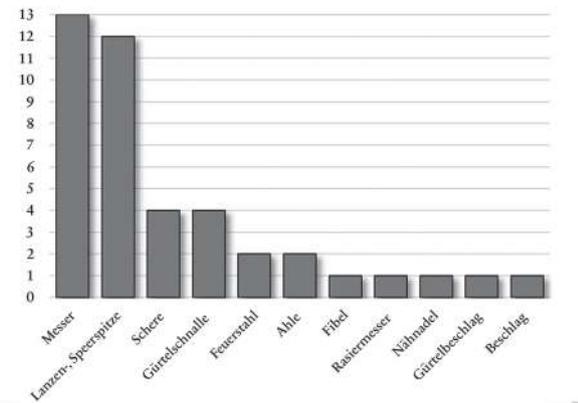


Abb. 144 Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Übergangsphase B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub>.

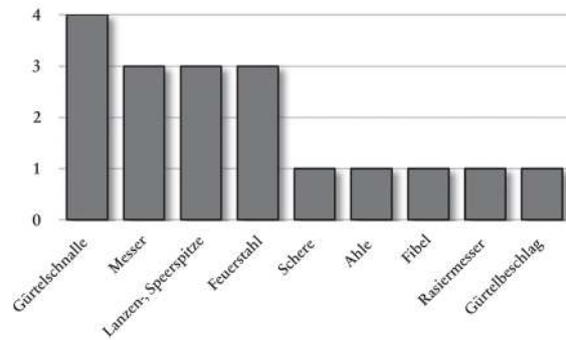


Abb. 145 Ciecierzyn. Anzahl der einzelnen Eisenobjekte in der Phase B<sub>2</sub>.

mindestens ein Eisenobjekt. Das sind 80 % aller datierbaren Gräber und insgesamt lassen sich auf dem Gräberfeld 622 einzelne Eisenobjekte bestimmten Gruppen zuordnen.

Bronze spielte während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit keine Rolle. Zwar können zwei Gräber der Übergangsphase A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub> angeführt werden, die solche Objekte enthielten, aber geläufig werden sie erst in der römischen Kaiserzeit. Das Auftreten von Bronzeobjekten – fast ausschließlich Fibeln – deutet sich dabei schon ab der Phase A<sub>3</sub> an (3 Gräber), wird durch die Übergangsphase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> in der Statistik wieder gedrückt (1 Grab), aber in der frühkaiserzeitlichen Phase B<sub>1</sub> mit 38 Gräbern absolut deutlich (Abb. 146).

In der Gesamtperspektive handelt es sich bei den Eisenobjekten in der Mehrzahl stets um relativ kleine Artefakte wie Messer, Fibeln und noch kleinere Geräte (Ah-

len, Feuerstahl), die den Durchschnitt der Beigaben der breiten Bevölkerung repräsentieren. Lanzen- und Speerspitzen, die hier als eine Kategorie im Bereich der Waffen zusammengefasst wurden, treten auch noch relativ häufig auf: 117 Gräber enthielten 153 Messer, 73 Gräber 94 Lanzen-/Speerspitzen und 73 Gräber 79 Eisenfibeln.

Das meiste Eisen (Masse) enthielten die Gräber mit Waffenbeigaben. Dabei sind es vor allem die Bestattungen mit Schwert, dazugehöriger Schwertscheide und Schildbuckel. Oft enthalten diese Gräber auch noch Lanzen-/Speerspitzen, Messer, Fibeln und andere kleinere Geräte. Insgesamt liegen aber nur 22 Gräber mit Schwertern vor. Davon gehören 17 in die jüngere vorrömische Eisenzeit (A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>).<sup>691</sup> Schwerter und damit verbundene Schwertscheiden treten in der römischen Kaiserzeit kaum noch auf, wobei das zweischneidige Schwert vom einschneidigen abgelöst wird.

691 Gräber 3, 51 (A<sub>1</sub>); 1 (A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>); 28, 30, 38, 42, 49, 56, 71, 78 (A<sub>2</sub>); 7, 14, 70 (A<sub>3</sub>); 99, 118, 135 (A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>) (vgl. Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 10–48).

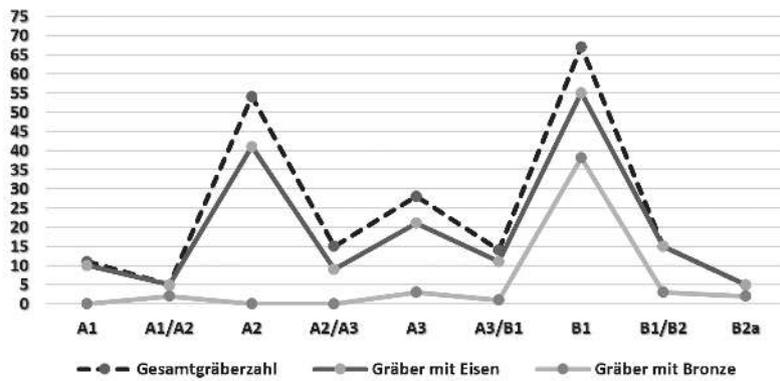


Abb. 146 Ciecierzyn. Grafische Darstellung zur Gesamtgräberzahl und dem Anteil von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Phase	Gesamtgräberzahl		Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
	n		n	%	n	%
A1	11		10	90	0	0
A1/A2	5		5	100	2	40
A2	54		41	75	0	0
A2/A3	15		9	60	0	0
A3	28		21	75	3	10
A3/B1	14		11	78	1	7
B1	67		55	82	38	56
B1/B2	15		15	100	3	20
B2a	5		5	100	2	40
Gesamt	214		172	80	49	22

Tab. 13 Ciecierzyn. Übersicht zur Gesamtgräberzahl und dem Anteil von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Feuerstähle, Nähnadeln, Ahlen, Beschläge, Pinzetten, Gürtelschnallen, Gürtelhaken und Trinkhornbeschläge fallen kaum ins Gewicht, da es sich bei diesen in der Mehrzahl um Objekte handelt, die nur wenige Gramm wiegen.

„Eine gewisse Zunahme an Reichtum der Grabausstattung, die in der wachsenden Durchschnittszahl der Metallerzeugnisse in einem Grab Ausdruck findet, zeichnet sich von der Phase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> an ab.“<sup>692</sup> Die nachfolgende kaiserzeitliche Phase B<sub>1</sub> weist die höchste durchschnittliche Metallbeigabenzahl überhaupt auf,

die sich in der Mehrzahl aus Eisenobjekten zusammensetzt (Abb. 147). Nicht nur steigt die Zahl der Gräber insgesamt und damit auch jener mit Eisenobjekten, auch die Objektvielfalt hat hier mit 22 definierten Kategorien ihren Höhepunkt (vgl. Abb. 143). Nur eine einzige Axt ist auf dem gesamten Gräberfeld aus der Phase A<sub>3</sub> vertreten (Grab 20). Dabei handelt es sich nachweislich um einen Import aus dem ostalpinen Raum.<sup>693</sup>

Während der gesamten jüngeren vorrömischen Eisenzeit, einschließlich dem Übergang A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>, gelangten

692 Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 114.

693 Vgl. Bochnak 2003.

90 Messer, 62 Fibeln, 46 Lanzen-/Speerspitzen, 31 Ahlen, 16 Schildbuckel und 10 Scheren in die Gräber. Allein aus der frühkaiserzeitlichen Phase B<sub>1</sub> liegen 47 Messer, 14 Fibeln, 33 Lanzen-/Speerspitzen, 10 Ahlen, 11 Schildbuckel und 15 Scheren vor. Während der erste Zeitraum annähernd 200 Jahre repräsentiert (jüngere Phase A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>), wird die kaiserzeitliche Phase mit einem Zeitraum von 70 Jahren angegeben.<sup>694</sup> In der Phase B<sub>1</sub> ist die Menge an Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln, Schildfesseln, Nähnadeln, Feuerstählen und einschneidigen Schwertern im Vergleich mit allen anderen Phasen am höchsten. Nur der Anteil der Eisenfibeln mit 14 Stück ist doch sehr gering. Dies lässt sich mit der Bevorzugung von Bronzefibeln erklären, die mit 50 Stück aus dieser Phase vorliegen.

Schwierig ist die Beurteilung der Übergänge von A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub>, A<sub>2</sub>/A<sub>3</sub>, A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>, da es sich um relativ wenige Gräber handelt und damit in der langfristigen Perspektive stets der Anteil der Gräber mit Eisenobjekten fällt (vgl. Abb. 146). Im Gräberfeld von Ciecierzyn zeichnet sich aber vermutlich auch die demographische Situation in Schlesien während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ab. Nach der Phase A<sub>2</sub> kam es zu einem allgemeinen Besiedlungsrückgang.<sup>695</sup> Dies spiegeln vermutlich auch die Übergangsphase A<sub>2</sub>/A<sub>3</sub> und die Phase A<sub>3</sub> wider. Der Übergang A<sub>2</sub>/A<sub>3</sub> verzeichnet in der Statistik auch insgesamt den niedrigsten prozentualen Wert (60 %) der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt.

Würde man aber die Gräber der Übergangsphase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> schon mit zur frühen römischen Kaiserzeit zählen (B<sub>1</sub>), was durchaus gerechtfertigt wäre,<sup>696</sup> dann würde sich das Mengenverhältnis bestimmter Objektgruppen noch weiter zu Gunsten der römischen Kaiserzeit verschieben. In dieser Zuordnung würde zum Beispiel die Menge an Lanzen-/Speerspitzen in der Phase B<sub>1</sub> höher sein als die Menge der gesamten jüngeren vorrömischen Eisenzeit (Tab. 14).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Bevölkerung, welche in dem Gräberfeld von Ciecierzyn bestattet und bestattet wurde, während des gesamten Besiedlungszeitraumes von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit bis an den Beginn der mittleren römischen Kai-

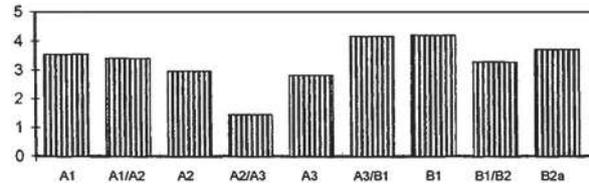


Abb. 147 Ciecierzyn. Durchschnittliche Anzahl von Metallbeigaben in einem Grab.

serzeit stets einen wohl stabilen Zugriff auf Eisen hatte. Dies zeigen die vielen mitgegebenen Artefakte, bei denen es sich mehrheitlich um eher kleine Objekte handelt und immer in der Mehrzahl der Gräber zu finden ist.

Insgesamt ist die Grabausstattung mit Metallbeigaben im Vergleich zu anderen Gräberfeldern reichhaltiger, was aber nicht zu einer deutlich erkennbaren sozialen Stratifizierung innerhalb des Gräberfeldes führt.<sup>697</sup>

Die schon erwähnte ostalpine Axt, die bis jetzt einzigartig im Bereich der Przeworsk-Kultur ist, wird „mit der Zustromwelle der späten keltischen Importe“<sup>698</sup> in Verbindung gebracht. Am Übergang zur römischen Kaiserzeit zeigt sich ebenfalls die Fähigkeit der Bewohner oder zumindest bestimmter Personen auf Netzwerke zuzugreifen zu können, die eine recht gute Versorgung mit Bronze (Fibeln) erlaubten. Trotz der relativ vielen Eisenobjekte der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ist eine lokale Eisenverhüttung für den Siedlungskomplex von Ciecierzyn erst für die römische Kaiserzeit nachgewiesen.<sup>699</sup>

#### *Charłupia Mała*

Das Gräberfeld (Fdst. 2) der Przeworsk-Kultur bei Charłupia Mała wurde von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (A<sub>2</sub>) bis in die mittlere römische Kaiserzeit (B<sub>2</sub>) genutzt. Die Gemeinde Charłupia Mała liegt unmittelbar nördlich der größeren Stadt Sieradz am linken Ufer der Warthe. Durch Charłupia Mała fließt das kleine Flüsschen Myja, in dessen Nähe das Gräberfeld angelegt wurde (Abb. 148).<sup>700</sup> Es handelt sich um ein vergleichsweise recht kleines Gräberfeld. Insgesamt liegen 43 Bestattungen vor<sup>701</sup> und noch relativ viele Einzelfunde aus

694 Tokarczyk 2011, 405 Tab. 1.

695 Vgl. Godłowski 1992, 17–19.

696 Vgl. die Ausführungen bei Bochnak 2005, 206.

697 Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 96–97.

698 Bochnak 2003, 85; Bochnak 2005, 98–100.

699 Tomczak 1980, 165 Abb. 2.

700 Kurowicz und Olędzki 2002.

701 Vgl. Kurowicz und Olędzki 2002, 69–70.

Zeitraum in Jahren	240						70				Summe
	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> /A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> /B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub> /B <sub>2</sub>	B <sub>2a</sub>		
Messer	7	4	45	10	16	9	91	47	13	3	63
Fibel	6	3	26	1	17	9	62	14	2	1	17
Lanzen-/Speerspitze	1	2	18	6	10	9	46	33	12	3	48
Ahle	5	1	14	4	7	–	31	10	2	1	13
Schildbuckel	2	1	3	2	4	4	16	11	–	–	11
zwei. Schwert	2	1	7	–	3	3	16	1	–	–	1
Schwertscheide	2	1	7	–	3	3	15	3	–	–	3
Schildfessel	–	–	–	–	2	1	3	9	1	–	10
Schere	1	–	4	–	1	5	11	15	4	1	20
Nähnadel	1	–	6	–	1	2	10	13	1	–	14
Feuerstahl	1	–	1	–	3	2	7	12	2	3	17
ein. Schwert	–	–	1	–	–	–	1	4	–	–	4
Lanzenschuh	–	–	4	–	–	–	4	–	–	–	0
Bronzefibel	–	1	–	–	–	–	1	50	2	2	54

Tab. 14 Ciecierzyn. Übersicht zu den Waffen und zu weiteren ausgewählten Objektgruppen.

Eisen.<sup>702</sup> Hier können nur die systematisch ausgegrabenen Gräber berücksichtigt werden. Nur elf dieser Gräber stammen aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit einschließlich dem Übergang A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>. Insgesamt liegen aus diesen Gräbern 12 bestimmbare Eisenartefakte, ein unbestimmbares Eisenfragment sowie acht Bronzeartefakte und ein Bronzefragment vor. Der überwiegende Teil der Bronzeobjekte stammt aus der römischen Kaiserzeit.

Die größte Eisenobjektgruppe der vorrömischen Zeit bilden zwei Fibeln. Messer, Nadel und Niet sind mit jeweils nur einem Exemplar vertreten. Die meisten Eisenartefakte stammen aus der Phase A<sub>3</sub>. Höher ist der Anteil von Bronzeobjekten mit zwei Fibeln und einem Bronzering in der Phase A<sub>2</sub> im Vergleich zur Phase A<sub>3</sub> mit nur einem Beschlag (vgl. Tab. 15).

Obwohl die Gesamtgräberzahl der römischen Kaiserzeit fast dreimal so hoch ist wie noch in der vorrömischen Epoche, hat dies kaum Auswirkungen auf die Anzahl der Gräber mit mindestens einem Eisen- und min-

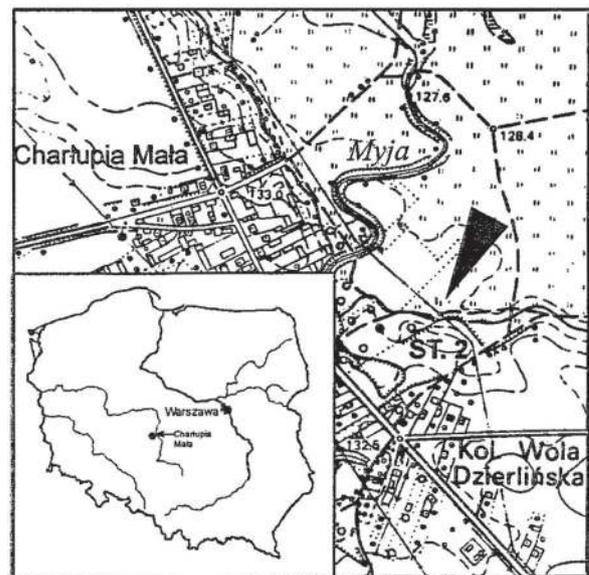


Abb. 148 Chartupia Mała. Lage des Gräberfeldes.

702 Kurowicz und Olędzki 2002, 32–35.

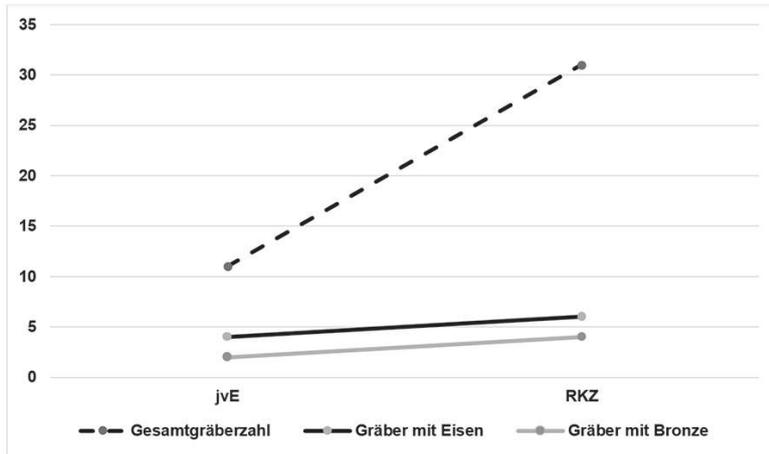


Abb. 149 Charlupia Mała. Übersicht zur Anzahl der Gesamtgräber der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der römischen Kaiserzeit und den Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Zeitraum in Jahren	140					140			
	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> /A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> -B <sub>1</sub>	Summe	B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub> -B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	Summe
Fibel		-	17	-	2	-	-	-	-
Messer	-	-	1	-	1	1	-	-	1
Schildbuckel	-	-	-	-	0	1	-	-	1
Scheren	-	-	-	-	0	1	-	-	1
Schnalle	-	-	-	-	0	1	-	-	1
Nadel	-	-	1	-	1	2	-	-	-
Niet	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Beschlag	-	-	-	-	0	-	-	1	1
Bronzefibel	2	-	-	-	2	1	-	2	3
Bronzering	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Bronzegürtelschnalle	-	-	-	-	0	-	-	1	1
Bronzebeschlag	-	-	1	-	1	-	-	-	-

Tab. 15 Charlupia Mała. Übersicht zum Bestand an Eisen- und Bronzeobjekten aus den systematisch freigelegten Gräbern.

Zeitraum/Phase	Gräberzahl	Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
		n	%	n	%
jvE	11	4	36	2	18
RKZ	31	6	19	4	16

Tab. 16 Charlupia Mała. Übersicht zur Gesamtgräberzahl und zum prozentualen Verhältnis dieser Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt und mindestens einem Bronzeobjekt.

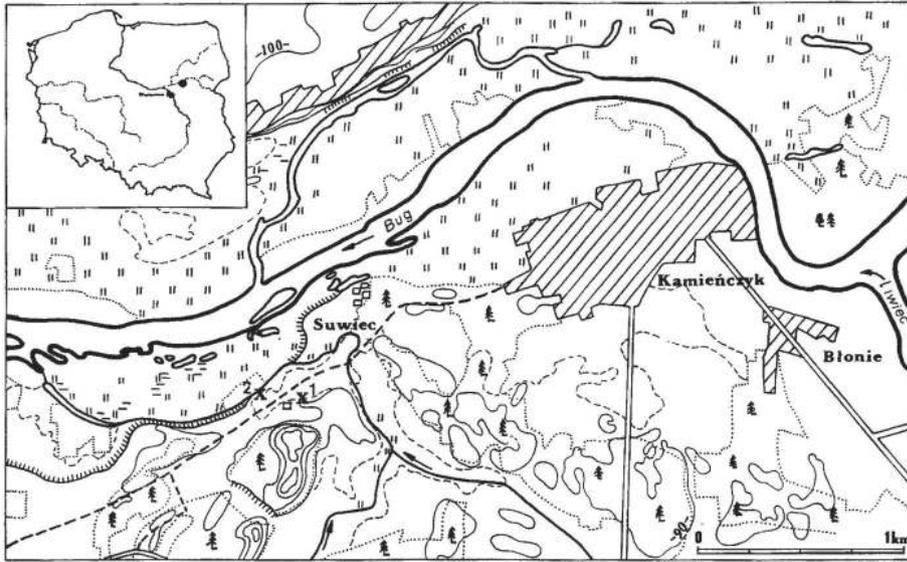


Abb. 150 Kamieńczyk. Lage des Gräberfeldes.

destens einem Bronzeobjekt. Die Anzahl der Gräber mit Eisen steigt von vier auf sechs und die mit Bronze von zwei auf vier (vgl. Abb. 149). Die meisten Gräber mit Eisen (n: 5) gehören in die kaiserzeitliche Phase B<sub>1</sub>. Aus der Übersichtstabelle 15 wird deutlich, dass die meisten einzelnen Eisenartefakte ebenfalls aus dieser stammen. Mit einem Schildbuckel und einer Schere liegen dazu auch noch recht große Objekte vor, sodass der Gewichtswert des Eisens auch in diesem Zeitraum am höchsten ist.

Die Anzahl einzelner Bronzeobjekte ist mit jeweils vier Objekten in der vorrömischen Zeit und der Kaiserzeit gleich. Die meisten kaiserzeitlichen Bronzeobjekte stammen aus der Phase B<sub>2</sub>.

Der Anteil von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt (Tab. 16) liegt für die jüngere vorrömische Eisenzeit bei 36 % (n: 4). Der Anteil von Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt bei 18 % (n: 2). Für die römische Kaiserzeit ergibt sich ein Verhältnis von 19 % (n: 6) und 16 % (n: 4).

#### Kamieńczyk

Das Gräberfeld von Kamieńczyk (Gem. Wyszaków) liegt ca. 60 km nordöstlich von Warschau (Woj. Masowien) im Tal des Bugs (Abb. 150). Es handelt sich um eines der größten Gräberfelder in Masowien.<sup>703</sup> Aber nicht nur die Größe des Gräberfeldes, sondern auch die lange Be-

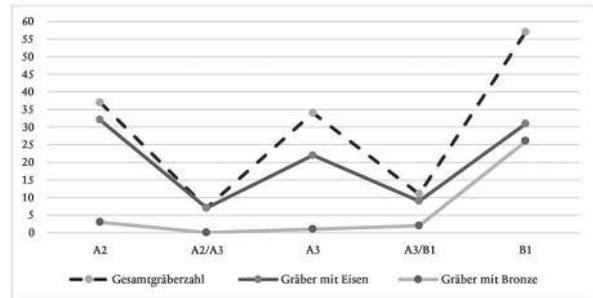


Abb. 151 Kamieńczyk. Grafische Darstellung zur Gesamtgräberzahl und dem Anteil von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

gungszeit von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit der Phase A<sub>2</sub> bis an den Übergang zur jüngeren römischen Kaiserzeit mit der Phase B<sub>2</sub>/C<sub>1</sub> sowie die enorme Anzahl der Grabbeigaben, machen die besondere Stellung des Gräberfeldes in der Region aus.<sup>704</sup> Von den 396 Gräbern gehören aber nur 89 in die jüngere vorrömische Eisenzeit und an den Übergang zur römischen Kaiserzeit (A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>).<sup>705</sup>

17 Gräber können nur allgemein der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (A<sub>2</sub>–A<sub>3</sub>) zugeordnet werden. Von diesen enthielten fünf mindestens ein Eisenobjekt<sup>706</sup> und ein weiteres ein Bronzeobjekt.<sup>707</sup> In der grafischen Darstellung (Abb. 151) wurden die Gräber mit

703 Zu den Gräbern vgl. Dąbrowska 1997, 12–77.

704 Dąbrowska 1997, 9.

705 Dąbrowska 1997, 11, 120.

706 Gräber 3, 8, 50, 340, 387.

707 Grab 388.

Angabe A<sub>2</sub>–A<sub>3</sub> schon mit zur Phase A<sub>3</sub> gerechnet. Für die ältere Kaiserzeit ist die Gesamtgräberzahl der einzelnen Phasen eigentlich nicht mehr bestimmbar. Denn allein 55 Gräber werden nur allgemein in den Zeitraum B<sub>1</sub>–B<sub>2</sub> datiert. Von diesen Gräbern enthielten wiederum 5<sup>708</sup> mindestens ein Eisenobjekt und 3<sup>709</sup> mindestens ein Bronzeobjekt. Die Tendenz in Abbildung 151 wird aber durch die alleinige Einbeziehung der Gräber mit Datierung B<sub>1</sub> schon deutlich.

Die meisten Eisenobjekte der jüngeren vorrömischen Eisenzeit gehören in die früheste Phase A<sub>2</sub>. Die größte Objektgruppe bilden insgesamt die 84 Fibeln. Dieser folgen 44 Messer, 20 Pfieme und 16 Nähnadeln. Der Anteil von Lanzen-/Speerspitzen ist mit insgesamt 11 Exemplaren vergleichsweise gering. Noch geringer ist der von Schildbuckeln sowie einschneidigen und zweischneidigen Schwertern. Kleinere Objekte wie Schnallen, Gürtelhaken Pinzetten, Sporn und Schere treten ebenfalls selten auf. Bronzeobjekte erscheinen am Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit verstärkt in den Gräbern (vgl. Tab. 17).

Deutlich steigert sich die Menge von Eisenobjekten in der frühen Kaiserzeit (Tab. 18). Für die Phase B<sub>1</sub> liegen doppelt so viel Lanzen-/Speerspitzen wie aus der gesamten jüngeren vorrömischen Eisenzeit vor. Mehr als verdoppelt hat sich die Menge der Schnallen, vervierfacht die der Sporen und versechsfacht hat sich die Menge der Schildfesseln. Auch die Schildbuckel haben hier ihren höchsten Wert. So viele Messer wie in der frühen Kaiserzeit treten in keiner Phase der jüngeren vorrömischen Eisenzeit auf. Die Anzahl der Schwerter gleicht der aus der gesamten vorrömischen Zeit, wobei einschneidige Schwerter dominieren. Lanzenschuhe und auch Eisenfibeln fehlen jedoch. Die fehlenden Eisenfibeln lassen sich durch die 30 Bronzefibeln erklären, die wie überall in der Przeworsk-Kultur eine deutliche Bevorzugung erfahren (vgl. dazu die anderen Gräberfelder).

79 % (n: 70) aller Gräber (n: 89) der jüngeren vorrömischen Eisenzeit einschließlich dem Übergang A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> enthielten mindestens ein Eisenobjekt und 8 % (n: 7) mindestens ein Bronzeobjekt.

### Kołacz

Die Gemeinde Kołacz liegt ca. 70 km östlich von Warschau in der Wojewodschaft Masowien (Abb. 152). Das dortige Gräberfeld zählt 78 Grabbefunde von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (A<sub>2</sub>) bis in die mittlere römische Kaiserzeit (B<sub>2b</sub>).<sup>710</sup>

Eine grafische Darstellung der einzelnen relativ-chronologischen Phasen lässt sich für dieses Gräberfeld aufgrund der vielen nur ungenau datierbaren Gräber und die jeweils wenigen, welche in die entsprechenden Subphasen (B<sub>2a</sub>, B<sub>2b</sub>) gehören, nicht im Detail erstellen (Abb. 153). Die unsichere Zuordnung ergibt es sich vor allem aus den wenigen datierbaren bzw. fehlenden (Metall-)Beigaben. Allein 20 Bestattungen können weder allgemein der jüngeren vorrömischen Eisenzeit noch allgemein der römischen Kaiserzeit zugeordnet werden. Von diesen Gräbern enthielten vier jeweils ein Eisenobjekt, wobei es sich um einen Niet und drei unbestimmbare Fragmente handelt.<sup>711</sup>

37 Gräber werden in die jüngere vorrömische Eisenzeit und an den Übergang zur römischen Kaiserzeit (A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>) datiert. Diesem Zeitraum lassen sich sieben Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt zuordnen. Das sind nur 19 % der Bestattungen. Das Beigabenspektrum und die Anzahl der einzelnen Artefakte sind gering. So stammen aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit einschließlich des Übergangs A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> nur drei Fibeln, zwei Messer sowie eine Lanzenspitze, ein Eisendraht und ein Bronzefragment (vgl. Tab. 19 und 20).

21 Gräber datieren in die römische Kaiserzeit, wovon 43 % (n: 9) mindestens ein Eisenartefakt enthielten. Insgesamt liegen für diesen Zeitraum ungefähr 20 Fragmente von kleinteiligen Beschlägen, fünf Messer, zwei Schnallen und zwei Schlüssel vor. Mit jeweils nur einem Exemplar vertreten sind Schwert, Schildbuckel, Schildfessel, Nadel, Ahle und Stift. Aus dem gleichen Zeitraum stammen auch elf Bronzefibeln, zwei Bronzearmringe und wenige kleinteilige Bronzefragmente. 38 % (n: 8) der kaiserzeitlichen Gräber enthielten mindestens ein Bronzeobjekt.

Nur 25 % (n: 20) aller Bestattungen des gesamten Gräberfeldes (n: 78) enthielten mindestens ein Eisenartefakt und 11 % (n: 9) mindestens ein Bronzeartefakt.

708 Gräber 34, 59, 100, 275, 280.

709 Gräber 34, 93, 183.

710 Dąbrowska 2002, 219–220, 238 Tab. 1.

711 Gräber 11, 26, 33, 43. Zehn Gräber werden nur allgemein der Stufe A und sechs nur allgemein der kaiserzeitlichen Stufe B zugeordnet.

Zeitraum in Jahren	140					70	
	A2	A2/A3	A2-A3	A3	A3/B1	Summe	B1
Fibel	41	12	–	25	6	84	–
Messer	18	7	2	14	3	44	20
Pfriem	10	5	–	4	1	20	9
Nähnadeln	6	4	1	4	1	16	6
Lanzen-/Speerspitze	4	2	1	3	1	11	22
Spinnwirtelhaken	3	2	–	1	2	8	1
Lanzenschuh	2	1	–	2	–	5	–
Schildbuckel	2	1	–	–	1	4	6
Schnalle	2	1	–	2	–	5	12
Gürtelhaken	3	–	1	–	–	4	1
Schwertscheide	1	–	–	2	–	3	3
Pinzette	1	–	1	–	1	3	1
ein. Schwert	1	–	–	1	–	2	3
zwei. Schwert	1	–	–	1	–	2	1
Schildfessel	–	–	–	–	1	1	6
Schere	–	–	–	1	–	1	1
Sporn	1	–	–	–	–	1	4
Bronzefibel	–	–	1	–	3	4	30
Bronzering	–	–	–	1	–	1	4

Tab. 17 Kamińczyk. Übersicht zu Objektgruppen von Eisen- und Bronzeartefakten.

Phase	Gräberzahl	Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
	n	n	%	n	%
A2	37	32	86	3	8
A2/A3	7	7	100	–	0
A3	17	17	100	1	6
A2-A3	17	5	30	1	6
A3/B1	11	9	81	2	18
B1	57	31	54	26	45
B1/B2a	9	6	66	7	77
B1-B2	55	5	9	3	5
Gesamt	210	112	53	43	20

Tab. 18 Kamińczyk. Übersicht zur Anzahl der Gräber und zum prozentualen Verhältnis der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt und mindestens einem Bronzeobjekt.

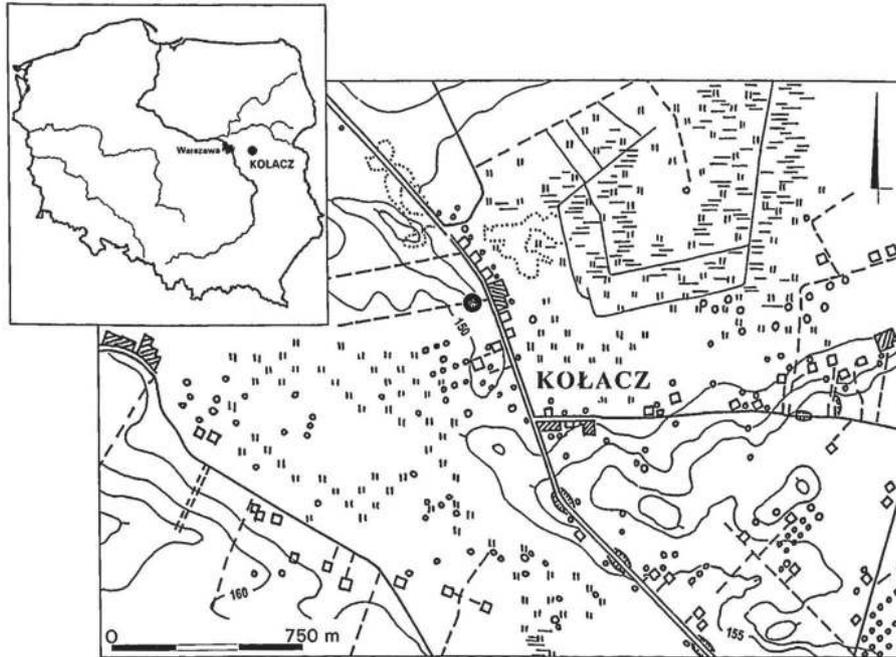


Abb. 152 Kolacz. Lage des Gräberfeldes.

Zeitraum/Phase	Gräberzahl n	Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
		n	%	n	%
jvE	37	7	19	1	3
RKZ	21	9	43	8	38

Tab. 19 Kolacz. Übersicht zur Anzahl der datierbaren Gräber und zum prozentualen Verhältnis dieser Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt und mindestens einem Bronzeobjekt.

Alle Eisenartefakte aus dem gesamten Gräberfeld dürften zusammengenommen ein Gewicht von unter 5 kg gehabt haben.

*Krupice*

Das Gräberfeld (Fdst. IA) bei der Gemeinde Krupice (Abb. 154) im nordöstlichen Polen liegt am erhöhten Ufer des kleinen Flüsschens Szysia, das ungefähr 3 km weiter südlich in den Bug fließt. Ungefähr 200 Gräber der Przeworsk-Kultur wurden auf dem Gräberfeld erfasst, welches auch Bestattungen der Wielbark-Kultur (B<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>-C<sub>1</sub>/C<sub>2</sub>) aufweist.<sup>712</sup> 30 % Prozent der Przeworsk-Gräber gehören in die jüngere vorrömische Eisenzeit

(A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>). Die Mehrzahl von 70 % datiert in die ältere bis mittlere römische Kaiserzeit (B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>).<sup>713</sup>

In die früheste Phase A<sub>2</sub> lassen sich 29 Gräber datieren, von denen nur acht mindestens ein Eisenobjekt enthielten (Tab. 21).<sup>714</sup> Bronze tritt nur als Ring und als unbestimmbares Fragment auf.<sup>715</sup> 14 Gräber werden nur allgemein dem Zeitraum A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub> zugeordnet. Fünf dieser Gräber enthielten Eisenobjekte. 13 Gräber datieren in die Phase A<sub>3</sub>. Der Bestand an Eisenbeigaben erstreckt sich dabei auf sieben Gräber. Ein weiteres Grab enthielt zwei Bronzeobjekte. Nur zwei von zwölf Gräbern der Übergangsphase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> enthielten jeweils ein Eisenobjekt.

712 Zu den Gräbern vgl. Jaskanis 2005, 12-81.

713 Jaskanis 2005, 122 Tab. 8; 125.

714 Gräber 3A, 19, 117, 121, 125, 149, 190 (Jaskanis 2005, 122 Tab. 8).

715 Gräber 8, 36 (Jaskanis 2005, 14, 19).

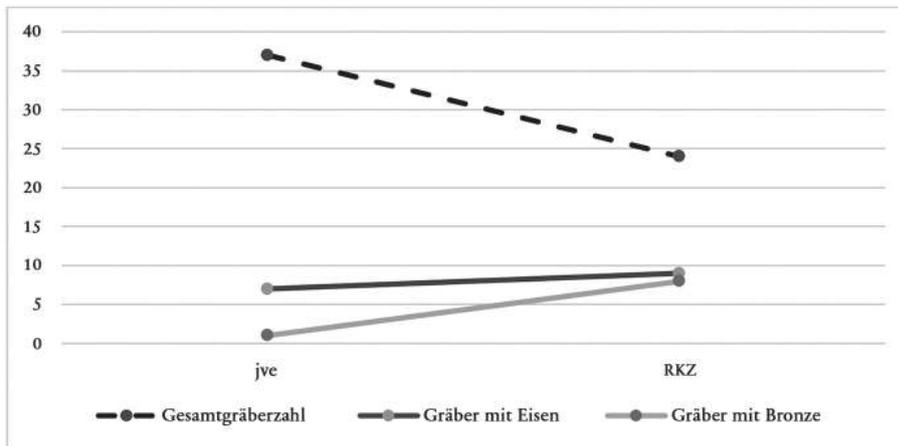


Abb. 153 Kolacz. Übersicht zur Anzahl der datierbaren Gräber der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der römischen Kaiserzeit und den Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Zeitraum in Jahren	140				Summe	70				
	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> -A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> /B <sub>1</sub>		B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub> -B <sub>2</sub>	B <sub>2a</sub>	B <sub>2b</sub>	B <sub>2</sub>
Fibel	2	-	1	-	3	-	-	-	-	-
Messer	2	-	-	-	2	1	2	1	-	1
Lanze-/Speerspitze	1	-	-	-	1	2	-	1	-	-
Schwert	-	-	-	-	0	-	-	-	-	1
Schildbuckel	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-
Schildfessel	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-
Schlüssel	-	-	-	-	0	-	-	-	1	1
Bronzefibel	-	-	-	-	0	3	-	2	5	-
Bronzearmband	-	-	-	-	0	2	-	1	-	-

Tab. 20 Kolacz. Quantitative Übersicht zu ausgewählten Objektgruppen von Eisen- und Bronzeartefakten.

In Abbildung 155 wurden nur die Gräber einbezogen, deren Datierung in einzelne Phasen möglich war. Die 14 Gräber, die nur allgemein in die jüngere vorrömische Eisenzeit (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können fehlen, sind aber in der Übersichtstabelle 22 mit angegeben. Deutlich zeichnet sich der Anstieg der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt und ebenso mit mindestens einem Bronzeobjekt in der kaiserzeitlichen Phase B<sub>2</sub> ab. Allein aus diesem Zeitraum stammen 19 Lanzen spitzen und 19 Messer, 14 Schnallen, acht Schildbuckel und drei Scheren. Mit Abstand kommt dieser Phase der größte Gewichtswert an Eisen zu.

Allein 37 Gräber der Przeworsk-Kultur können nur allgemein der Stufe B zugeordnet werden.<sup>716</sup> Auch diese Gräber enthielten zum Teil sehr kleine Eisen- und Bronzeobjekte.

Insgesamt liegen 68 Gräber aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit einschließlich der Übergangsphase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> vor. 32 % (n: 22) dieser Gräber enthielten mindestens ein Eisenobjekt und nur 4 % (n: 3) mindestens eine Bronzebeigabe.

Die Gräber der jüngeren vorrömischen Eisenzeit „werden charakterisiert [...] durch Beigabenarmut an

716 Jaskanis 2005, 122 Tab. 8.

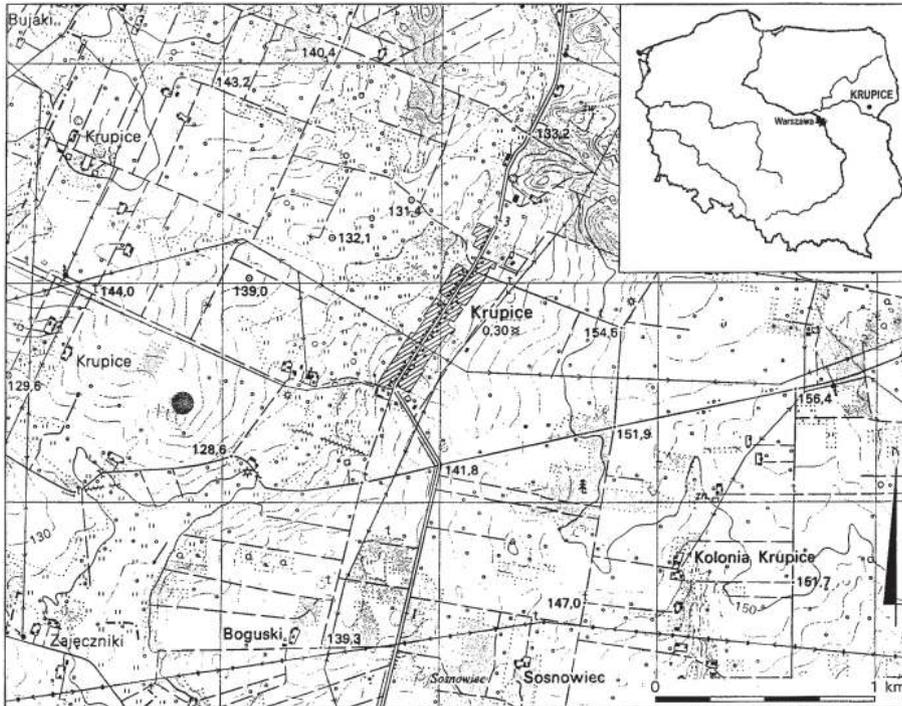


Abb. 154 Krupice. Lage des Gräberfeldes.

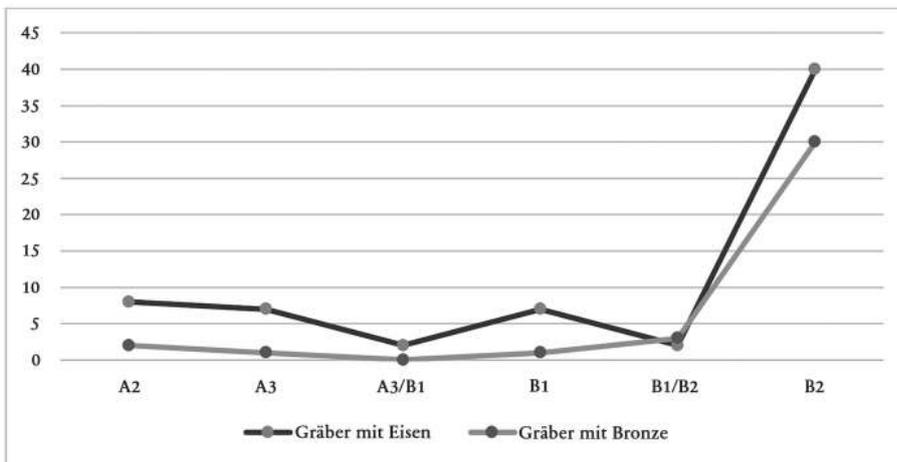


Abb. 155 Krupice. Übersicht zur Anzahl der in die verschiedenen relativchronologischen Phasen und Übergangsphasen datierbaren Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Metallerzeugnissen“<sup>717</sup> So stammen aus allen Gräbern des betreffenden Zeitraumes einschließlich des Übergangs A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> elf Messer, fünf Lanzen spitzen, vier Fibeln, zwei Pfieme, zwei Nähnadeln, zwei kleinere nicht definierbare Eisenartefakte und ein Lanzenschuh. Dabei dürfte es sich insgesamt um deutlich weniger als 3 kg Eisen handeln.

Unter den in Tab. 22 aufgelisteten Gräbern, die ein-

zelnen Phasen und Übergangsphasen zugeordnet werden können (n: 93), ergibt sich für die Kaiserzeit ein Prozentsatz von 60 % Gräber (n: 56) mit mindestens einem Eisenobjekt im Spektrum dieser genauer datierbaren Bestattungen. Unter Einbeziehung der übrigen immerhin 37 Gräber, die nur allgemein in die Stufe B datieren werden können, sinkt der Prozentsatz aber auf 46 %.

717 Jaskanis 2005, 125.

Zeitraum in Jahren	140					140						
	A2	A2–A3	A3	A3/B1	Summe	B1	B1/B2a	B2a	B2a/B2b	B2b	B2	
Messer	3	4	3	1	11	5	1	3	4	5	7	
Fibel	3	1	–	–	4	1	2	1	–	6	–	
Lanzen-/Speerspitze	–	–	5	–	5	1	1	2	5	5	7	
Pfriem	2	–	–	–	3	–	–	–	–	3	4	
Nähnadel	2	–	–	–	2	1	–	–	–	–	–	
Schildbuckel	–	–	–	–	0	–	2	1	3	1	3	
Lanzenschuh	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	
Gürtelschnalle	–	–	–	–	0	–	–	2	4	6	2	
Schere	–	–	–	–	0	–	–	1	1	1	–	
Ring	–	–	–	–	0	1	–	–	–	–	1	
Schwert	–	–	–	–	0	–	–	–	2	–	–	
Sporn	–	–	–	–	0	–	–	–	1	3	–	
Bronzefibel	–	–	–	–	0	1	5	6	6	7	2	

Tab. 21 Krupice. Übersicht zu ausgewählten Eisen- und Bronzeartefakten.

### Niedanowo

Das Gräberfeld (Fdst. 2) bei Niedanowo (Woj. Ermland-Masuren) liegt auf einer Terrasse der Flusses Nida (Abb. 156). Neben Gräbern der Przeworsk-Kultur treten auch solche der Wielbark-Kultur. Die Bestattungen der Przeworsk-Kultur setzen in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit der Phase A<sub>2</sub> ein und lassen sich bis in die mittlere römische Kaiserzeit nachverfolgen (B<sub>2b</sub>).<sup>718</sup> Die Bevölkerung der Przeworsk-Kultur, welche auf dem Gräberfeld bestattet und bestattet wurde, zählt mit weiteren Gräberfeldern beziehungsweise Siedlungen dieser Region zur sogenannten Nidzica-Gruppe.<sup>719</sup>

33 Gräber gehören in die jüngere vorrömische Eisenzeit. Davon können neun nur allgemein diesem Zeitraum zugeordnet werden. Diese Gräber enthielten keinerlei Metallbeigaben. 61 Gräber können mehr oder weniger gesichert für die frühe römische Kaiserzeit mit der Phase B<sub>1</sub> angeführt werden. Allein 119 Gräber können aber nur allgemein in die Stufe B datiert werden. Dies

macht es für die Kaiserzeit schwierig Verhältnisse für bestimmte Phasen der Stufe B bilden zu können.<sup>720</sup>

Die quantitativ größte Gruppe der Eisenobjekte aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit bilden die Fibeln mit 18 Stück. Dieser folgt die Gruppe der Messer, welche sich aber nur noch aus fünf Stück zusammensetzt. Pfrieme sind mit vier, Schnalle und verschiedene Beschläge mit jeweils drei Stück vertreten, während Pinzette und Nadel jeweils nur singular vorhanden sind. Daneben liegen noch vier Eisenfragmente vor. Eine Bronzefibel (Variante O) und zwei weitere Bronze Fragmente sind für den gesamten Zeitraum belegt (Tab. 23).<sup>721</sup>

In der frühen Kaiserzeit (B<sub>1</sub>) hat sich der Bestand von Messern im Verhältnis zur jüngeren vorrömischen Eisenzeit mehr als verdreifacht. Vervierfach hat sich die Menge der Nadeln und Schnallen. Die Phase B<sub>1</sub> weist insgesamt den quantitativ größten Bestand an Eisenartefakten auf und auch das Fundspektrum vergrößert sich um sieben Objektgruppen wie zum Beispiel

718 Ziemińska-Odojowa 1999, 139 Tab. 5.

719 Ziemińska-Odojowa 1999, 143.

720 Ziemińska-Odojowa 1999, 139 Tab. 5.

721 Vgl. Ziemińska-Odojowa 1999, 111.

Phase	Gesamtgräberzahl	Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
	n	n	%	n	%
A2	29	8	27	2	6
A2–A3	14	5	35	–	–
A3	13	7	53	1	7
A3/B1	12	2	16	–	–
B1	14	7	50	1	7
B1/B2a	5	2	40	3	60
B2a	10	5	50	9	90
B2a/B2b	7	6	85	6	85
B2b	16	12	75	9	56
B2	33	17	51	6	18
B2b–B2/C1	8	7	87	1	12
B	37	4	10	6	16
Gesamt	198	82	41	44	22

Tab. 22 Krupice. Übersicht zur Anzahl der Gräber und zum prozentualen Verhältnis der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt und mindestens einem Bronzeobjekt.

Sporn, Ring, Feuerstahl, Riemenzunge (vgl. Tab. 23). Die Menge der Eisenfibeln liegt mit acht Exemplaren fast im Durchschnitt der vorrömischen Phasen. Ergänzend kommen hier aber noch mindestens 41 Bronzefibeln hinzu. Des Weiteren Bronzeringe und Nadeln sowie einige Bronzedrähte und Bronzefragmente.

45 % (n: 15) der Gräber aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit enthielten mindestens ein Eisenobjekt und nur 6 % (n: 2) mindestens ein Bronzeobjekt (Tab. 24). Die beiden Gräber mit Bronze gehören an den Übergang zur römischen Kaiserzeit (A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>). Von den 62 Gräbern der frühen römischen Kaiserzeit der Phase B<sub>1</sub> enthielten 60 % (n: 37) mindestens ein Eisenobjekt und 54 % (n: 33) mindestens ein Bronzeobjekt (Tab. 24; vgl. auch Abb. 157).

#### *Oblin*

Das Gräberfeld von Oblin (Gem. Maciejowice) liegt ca. 70 km südlich von Warschau am alten Flussbett der

Weichsel in der Woj. Masowien (Abb. 158). Insgesamt wurden 314 Gräber<sup>722</sup> entdeckt. Die ältesten Bestattungen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit datieren in die Phase A<sub>2</sub>. Die Belegungsdauer bestand ununterbrochen bis zum Ende der kaiserzeitlichen Phase B<sub>2</sub>. 107 Gräber datieren in die jüngere vorrömische Eisenzeit und an den Übergang (A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>) zur römischen Kaiserzeit.<sup>723</sup>

Unter den 20 Gräbern, die nur allgemein in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert werden können, befinden sich auch vier mit mindestens einem Eisenobjekt. Die Objekte setzen sich aus einer Lanzenspitze, einem Messer, zwei Pfriemen, einem Niet und einem Beschlagteil zusammen.<sup>724</sup>

Die größte Objektgruppe der jüngeren vorrömischen Eisenzeit einschließlich dem Übergang A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> bilden 86 Messer, unter denen sich auch Sichelmesser (n: 14) und Rasiermesser (n: 9) befinden, die aber nur einen Bruchteil am Gesamtbestand der Objektgruppe ausmachen. Den Messern folgen 62 verschiedene Fibeln, 45

722 Die in der Publikation angegebene Chronologietabelle (Czarnecka 2007, 112 Tab. 3) hat einen Fehler. Grab 292 wurde doppelt aufgelistet.

723 Czarnecka 2007, 112 Tab. 3. Beachte Anmerkung in vorheriger Fußnote.

724 Gräber 68, 117, 256, 277.

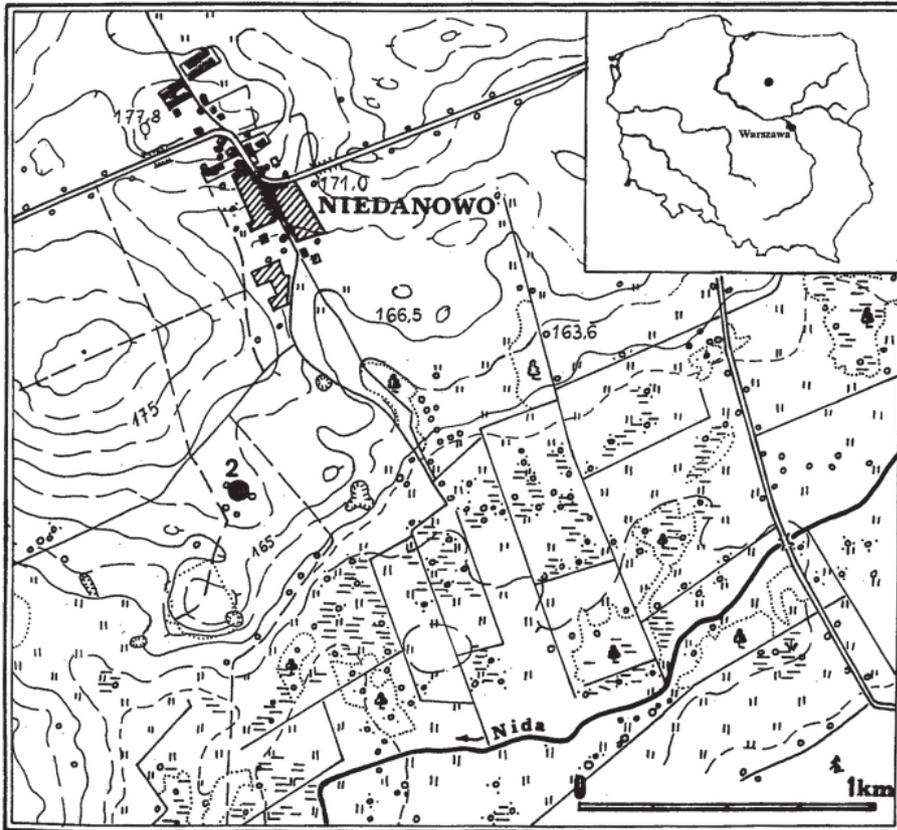


Abb. 156 Niedanowo. Lage des Gräberfeldes.

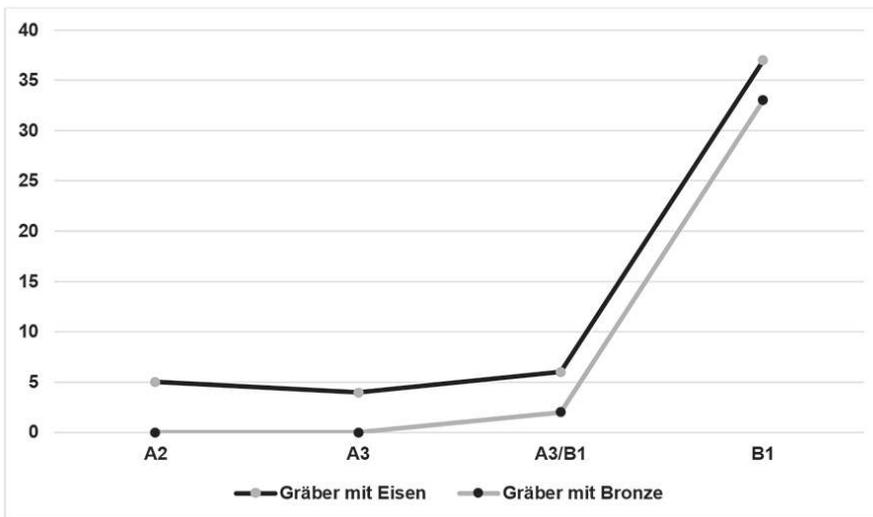


Abb. 157 Niedanowo. Übersicht zur Anzahl der datierbaren Gräber aus den verschiedenen relativchronologischen Phasen mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Lanzen-/Speerspitzen und 38 Pfeilspitzen. Unter den großen Objekten prägen auch 15 Schildbuckel und zehn verschiedene Schwerter das Fundbild. Teile von Schwertscheiden traten in acht Gräbern auf, Schildfesseln sind sechsmal vorhanden. Die weiteren Objektgruppen setzen

sich vor allem aus wenigen Gürtelteilen, Ringen und Nadeln zusammen (vgl. Tab. 25). Fragmente verschiedener Beschläge befanden sich ebenfalls in einigen Gräbern.

80 % (n: 86) aller 107 Gräber der jüngeren vor-

Zeitraum in Jahren	140			Summe	70
	A2	A3	A3/B1		B1
chronologische Phase					
Fibel	8	4	6	18	8
Messer	1	2	2	5	17
Pfriem	2	–	2	4	1
Nähnadel	2	–	1	3	11
Schnallen	–	–	3	3	12
Beschlag	–	–	3	3	6
Pinzette	1	–	–	1	–
Nadel	–	–	1	1	4
Sporn	–	–	–	0	5
Ring	–	–	–	0	2
Feuerstahl	–	–	–	0	2
Riemenzunge	–	–	–	0	1
Armring	–	–	–	0	1
Schlüssel	–	–	–	0	2
Schlossfeder	–	–	–	0	1
Bronzefibel	–	–	1	1	41
Bronzering	–	–	–	0	4
Bronzenadel	–	–	–	0	2

Tab. 23 Niedanowo. Übersicht zu den Eisen- und Bronzeartefakten.

Zeitraum/Phase	Gräberzahl n	Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
		n	%	n	%
jvE	33	15	45	2	6
B1	61	37	60	33	54

Tab. 24 Niedanowo. Übersicht zur Anzahl der Gräber und zum prozentualen Verhältnis von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und mindestens einem Bronzeobjekt.

römischen Eisenzeit einschließlich der Übergangsphase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> enthielten mindestens ein Eisenobjekt und 11 % (n: 12) mindestens ein Bronzeobjekt (Tab. 26).<sup>725</sup>

Von den 40 frühkaiserzeitlichen Gräbern (B<sub>1</sub>) enthielten 34 mindestens ein Eisenobjekt. Dies entspricht

85 %. Der Prozentsatz liegt damit noch höher als in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. 47 % (n: 19) der Gräber enthielten mindestens ein Bronzeobjekt (vgl. auch Abb. 159).<sup>726</sup>

725 Gräber 10a, 20, 35a, 39, 66, 76, 128a, 131, 172, 279, 292, 298.

726 Gräber 50, 60.

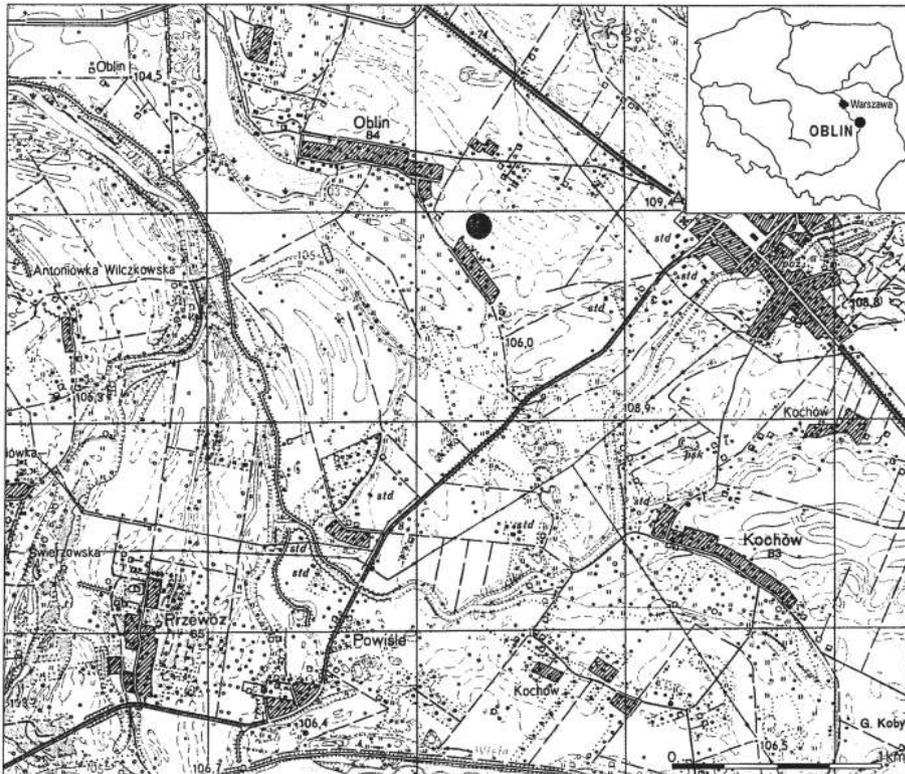


Abb. 158 Oblin. Lage des Gräberfeldes.

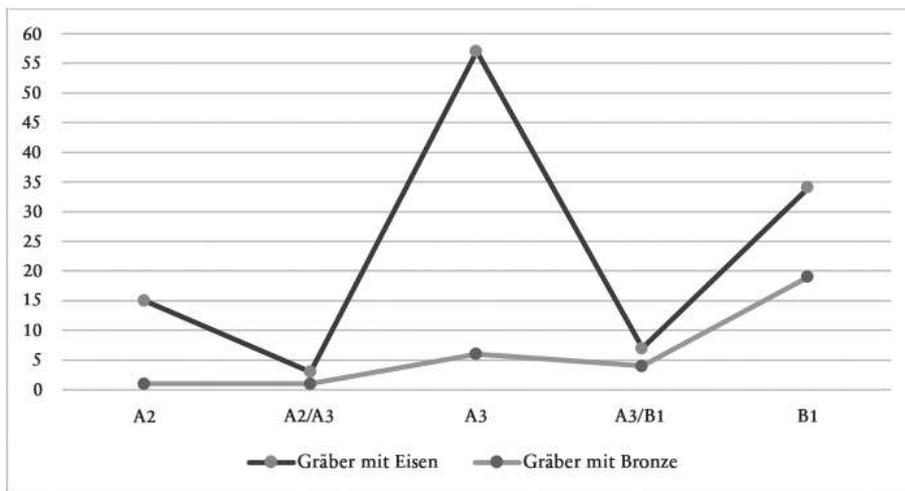


Abb. 159 Oblin. Übersicht zu den datierbaren Gräbern aus den verschiedenen relativ-chronologischen Phasen mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

### 3.2.2 Oksywie-Kultur

#### Podwiesiek

Das Gräberfeld (Fdst. 2) bei Podwiesiek (Ldkr. Chełmno) liegt im Tal der unteren Weichsel in der Woj. Kujawien-Pommern (Abb. 160). Es weist eine beachtliche Zahl

von 480 Grabkomplexen auf.<sup>727</sup> Die meisten datierbaren Gräber gehören in den Zeitraum der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Nur fünf Befunde sind jünger.<sup>728</sup>

Podwiesiek [wird] als Gräberfeld der Oksywie-Kultur bezeichnet, trotz starker Beziehungen

727 Zu den Gräbern vgl. Bokinić 2005, 12–85.

728 Bokinić 2005, 7, 120 Tab. 1.

Zeitraum in Jahren	140					70	
	A2	A2/A3	A3	A3/B1	juE	Summe	B1
Messer	12	4	61	8	1	86	24
Fibel	12	3	45	2	–	62	2
Lanzen-/Speerspitze	8	1	26	9	1	45	11
Pfriem	7	–	28	1	2	38	6
Schildbuckel	3	1	9	2	–	15	4
Nähnadel	3	–	9	2	–	14	3
Schwertscheide	1	1	5	1	–	8	3
Nadel	1	–	6	–	–	7	2
Lanzenschuh	1	1	4	1	–	7	–
Ring	–	2	5	–	–	7	3
ein. Schwert	1	–	4	1	–	6	1
Schildfessel	1	3	1	1	–	6	4
zwei. Schwert	–	1	3	–	–	4	–
Schnallen	1	–	3	–	–	4	3
Gürtelhaken	2	–	2	–	–	4	–
Riemenzunge	1	–	2	–	–	3	1
Pinzette	–	–	–	1	1	1	–
Sporn	–	–	1	–	–	1	1
Punze	–	–	–	–	–	0	1
Scheren	–	–	–	–	–	0	1
Bronzefibel	–	–	4	1	–	5	14

Tab. 25 Oblin. Übersicht zu den Eisen- und Bronzeartefakten.

mit der Jastorf- und Przeworsk-Kultur. Wegen der Spezifik des Kulmer Landes und des Untereichselgebietes sowie des bisher nicht klar formulierten Begriffs der Oksywie-Kultur wird die Kulturzugehörigkeit [...] als vorläufig [betrachtet].<sup>729</sup>

Für 55 Gräber ist die Zuweisung zur jüngeren vorrömischen Eisenzeit fraglich.<sup>730</sup> Insgesamt datieren aber wohl 416 Gräber in diesen Abschnitt, von denen jedoch 195 nur allgemein diesem Zeitraum zugewiesen wer-

den können, während sich die anderen auf verschiedene Phasen und Übergangphasen verteilen (A<sub>1</sub>: 61; A<sub>2</sub>: 127; A<sub>2</sub>/A<sub>3</sub>: 2; A<sub>2</sub>–A<sub>3</sub>: 8; A<sub>3</sub>: 23). Die meisten Gräber weist die Phase A<sub>2</sub> auf. Aufgrund der 195 nicht genau datierbaren Gräber, lassen sich keine Aussagen zur Gesamtgräberzahl der einzelnen Phasen treffen. Dementsprechend können auch keine statistischen Verhältnisse von Gesamtgräberzahl zu Gräbern mit Eisen und Bronze für die einzelnen Phasen gebildet werden. Abbildung 161 zeigt daher nur die datierbaren Gräber mit Eisen- und Bronzeobjekten.

729 Bokinić 2005, 8.

730 Bokinić 2005, 120 Tab. 1.

Zeitraum/Phase	Gräberzahl	Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
	n	n	%	n	%
juE	107	86	80	12	11
B1	40	34	85	19	47

Tab. 26 Oblin. Übersicht zur Anzahl der Gräber und zum prozentualen Verhältnis von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und mindestens einem Bronzeobjekt.

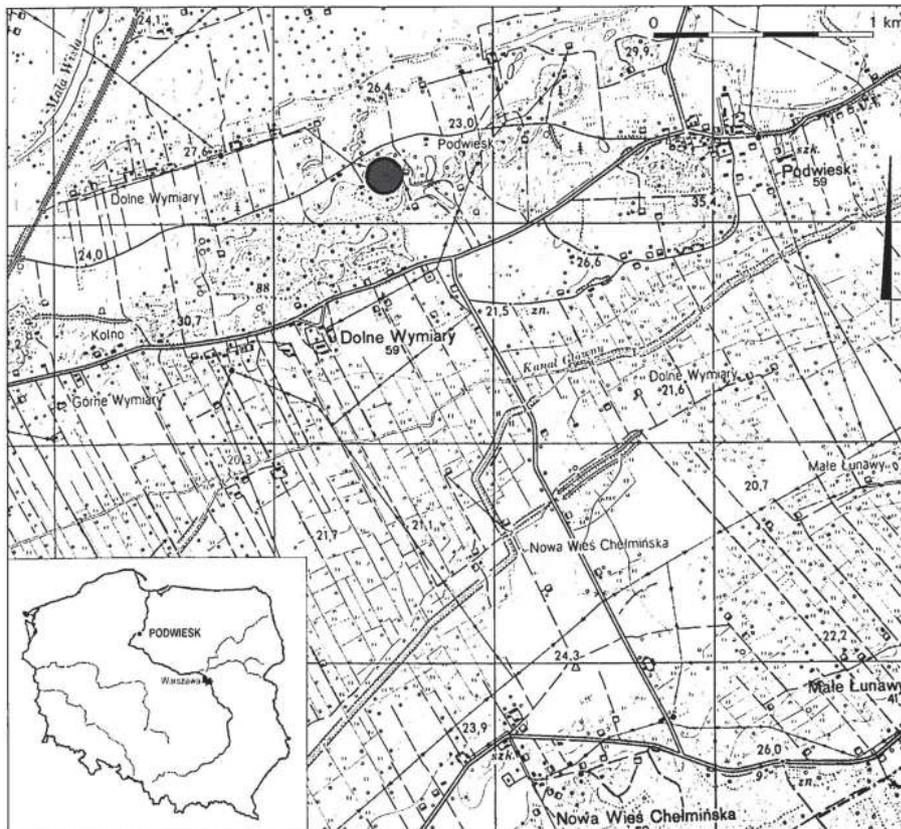


Abb. 160 Podwiesiek. Lage des Gräberfeldes.

Deutlich zeigt sich das Übergewicht von Trachtbestandteilen im Beigabenspektrum. Allein über 280 Eisenfibeln und 95 Gürtelhaken sind für dieses Gräberfeld belegt. Die quantitativ nächstfolgende Gruppe der Eisenbeigaben sind die Lanzenspitzen mit 28 Exemplaren. Messer und Ringe liegen mit 15 beziehungsweise 14 Exemplaren gleich auf, während zum Beispiel Schwerter, Teile von Schwertscheiden, Schildbuckel, Lanzenschuhe, Pfeilspitzen, Pinzetten unter zehn Exemplaren liegen

und zum Teil mit nur ein bis drei Stück vertreten sind (vgl. Tab. 27). Waffen spielen insgesamt keine tragende Rolle im Beigabenspektrum. Neben den angeführten Objekten liegen noch 20 nicht näher bestimmbare Eisenfragmente aus verschiedenen Gräbern vor. Die meisten Eisenobjekte stammen entsprechend der Gräberzahl aus der Phase A<sub>2</sub>.

Insgesamt liegen auch 34 Bronzefibeln vor.<sup>731</sup> Allein 24 gehören in die Phase A<sub>2</sub> und acht in die Phase

731 Gräber 8, 9, 13, 15, 30, 33, 38, 40, 49, 66, 68, 71, 77, 85, 86, 193, 251, 274N, 299W, 300B, 304, 358, 413, 414.

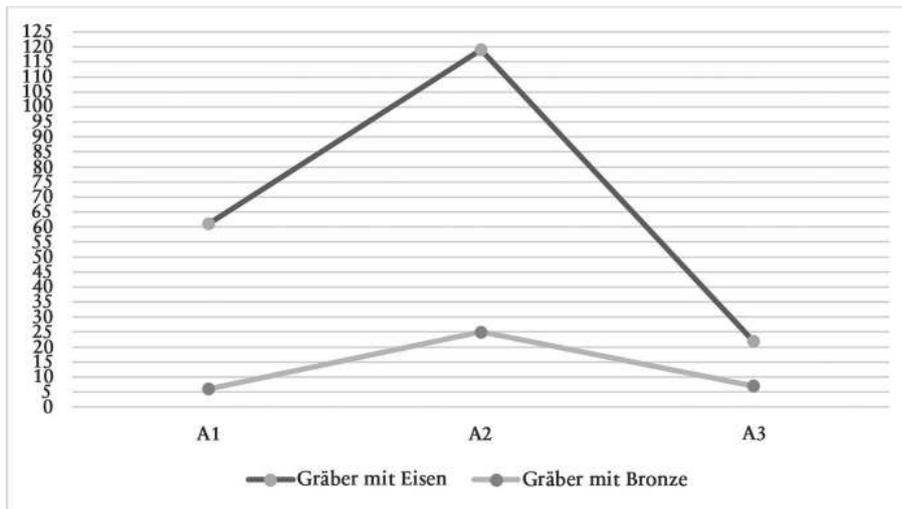


Abb. 161 Podwiesk. Anzahl der datierbaren Gräber aus den verschiedenen relativchronologischen Phasen mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

A<sub>3</sub>. Die Bronzefibeln bilden nach den Eisensfibeln und eisernen Gürtelhaken die quantitativ drittgrößte Gruppe von Metallbeigaben in dem Gräberfeld. Dies ist bemerkenswert, umso mehr, da dieser Gruppe die Bronzeringe mit 31 Stück folgen. Relativ häufig sind mit zehn Stück auch bronzene Gürtelhaken vertreten. Daneben stammen noch sieben Bronzanhänger, zwei Bronzearmringe sowie eine Bronzennadel, Bronzedrähte und einige Bronzefragmente aus verschiedenen Gräbern.

48 % (n: 202) aller Gräber der jüngeren vorrömischen Eisenzeit enthielten mindestens ein Eisenobjekt und 9 % (n: 38) mindestens ein Bronzeobjekt (Tab. 28).

#### *Pruszcz Gdański*

Unmittelbar südlich von Gdańsk (Danzig) liegt die Stadt Pruszcz Gdański in der Woj. Pommern. Das Gräberfeld (Fdst. 10) der Oksywie- und Wielbark-Kultur ist eines von sechs Gräberfeldern der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und römischen Kaiserzeit, die im Bereich der Stadt freigelegt wurden. Es befindet sich auf einer leichten Erhebung südlich des Flusses Radaune (Abb. 162).

225 Gräber aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit liegen von diesem Gräberfeld vor. Ein Problem für die statistische Auswertung ergibt sich jedoch, da allein 112 Gräber nur allgemein in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert werden konnten.<sup>732</sup> Die jeweiligen Verhältnisse in den einzelnen Phasen von Gesamtgräberzahl zu Gräbern mit Eisen und Bronze lassen sich daher nicht bestimmen.

Von den 112 Gräbern enthielten 21 mindestens ein Eisenartefakt. Aufgrund der fehlenden Einordnung in eine bestimmte Phase der jüngeren vorrömischen Eisenzeit sind diese Gräber nicht mit in Abbildung 163 erfasst, aber bei der allgemeinen Betrachtung aller Gräber und Grabbeigaben der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit inbegriffen (Tab. 29 und 30).

Für fünf Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt wird nur der Zeitraum A<sub>3</sub>–B<sub>1</sub> angegeben. Diese Gräber werden nicht mit einbezogen, da die Zuweisung zu einer bestimmten Phase nicht gelingt. Für zwei weitere Gräber gibt es nur die Angabe A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>. Diese bleiben ebenfalls unberücksichtigt, da eine Übergangsphase A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> auch allgemein nicht statistisch für das Gräberfeld relevant ist. Damit liegt die jeweilige Anzahl der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt für die Phase A<sub>3</sub> und/oder B<sub>1</sub> stets geringfügig höher als in Abbildung 163 angegeben.

Aus der frühesten Phase A<sub>1</sub> stammen nur sechs Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt. Dabei handelt es sich ausnahmslos um Fibeln. In den nachfolgenden Phasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit steigen die Gesamtgräberzahl und damit auch die Zahl der Gräber mit Eisenbeigabe kontinuierlich an. Für die Phase A<sub>2</sub> sind 33 Gräber mit Eisen belegt. In der Phase A<sub>3</sub> verdoppelt sich dieser Wert auf 65 Gräber. Bronze tritt in der frühesten Phase nicht auf. Sieben Gräber der Phase A<sub>2</sub> enthielten Bronze und 14 in der Phase A<sub>3</sub>.

732 Zu den Gräbern vgl. M. Pietrzak 1997, 12–75, 87–92.

Zeitraum in Jahren	240						Summe
	A1	A2	A2/A3	A2-A3	A3	A	
chronologische Phase							
Fibel	76	164	3	3	30	7	283
Gürtelhaken	25	54	–	1	3	12	95
Lanzenspitze	–	18	1	1	5	3	28
Messer	–	7	1	–	6	1	15
Ring	3	7	–	1	3	–	14
Lanzenschuh	–	4	1	–	3	–	8
Schwertscheide	–	3	–	1	1	2	7
Pinzette	–	5	–	–	1	1	7
zwei. Schwert	–	4	–	1	–	–	5
Schildbuckel	–	2	–	–	1	–	3
ein. Schwert	–	1	–	–	2	–	3
Pfeilspitze	1	–	–	–	–	2	3
Nadel	–	–	–	–	2	1	3
Nähnadel	–	–	1	–	2	–	3
Axt	–	2	–	–	–	–	2
Sporn	–	–	–	–	1	–	1
Armring	–	1	–	–	–	–	1
Bronzefibel	2	24	–	–	8	–	34
Bronzering	10	13	–	–	8	–	31
Bronzegürtelhaken	–	5	–	–	4	1	10

Tab. 27 Podwiesk. Quantitative Übersicht zu ausgewählten Objektgruppen von Eisen- und Bronzeartfakten.

Zeitraum/Phase	Gräberzahl n	Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
		n	%	n	%
juE	416	202	48	38	9

Tab. 28 Podwiesk. Übersicht zur Anzahl der Gräber und zum prozentualen Verhältnis von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Die quantitativ größte Objektgruppe aus dem Gräberfeld von Pruszcz Gdański bilden Eisenfibeln mit 131 Stück. Alle nachfolgenden Gruppen liegen deutlich unter 50 Exemplaren. Die Anzahl der Lanzenspitzen und verschiedener Messer liegt jeweils noch im Bereich über

30 Stück. Relativ häufig treten noch Schildbuckel (n: 13), Teile von Schwertscheiden (n: 11), Gürtelhaken (n: 11) und Lanzenschuhe (n: 10) auf. Neun einschneidige und vier zweischneidige Schwerter sowie acht Schildfesseln und eine Schere zählen noch mit zu den größeren Objek-

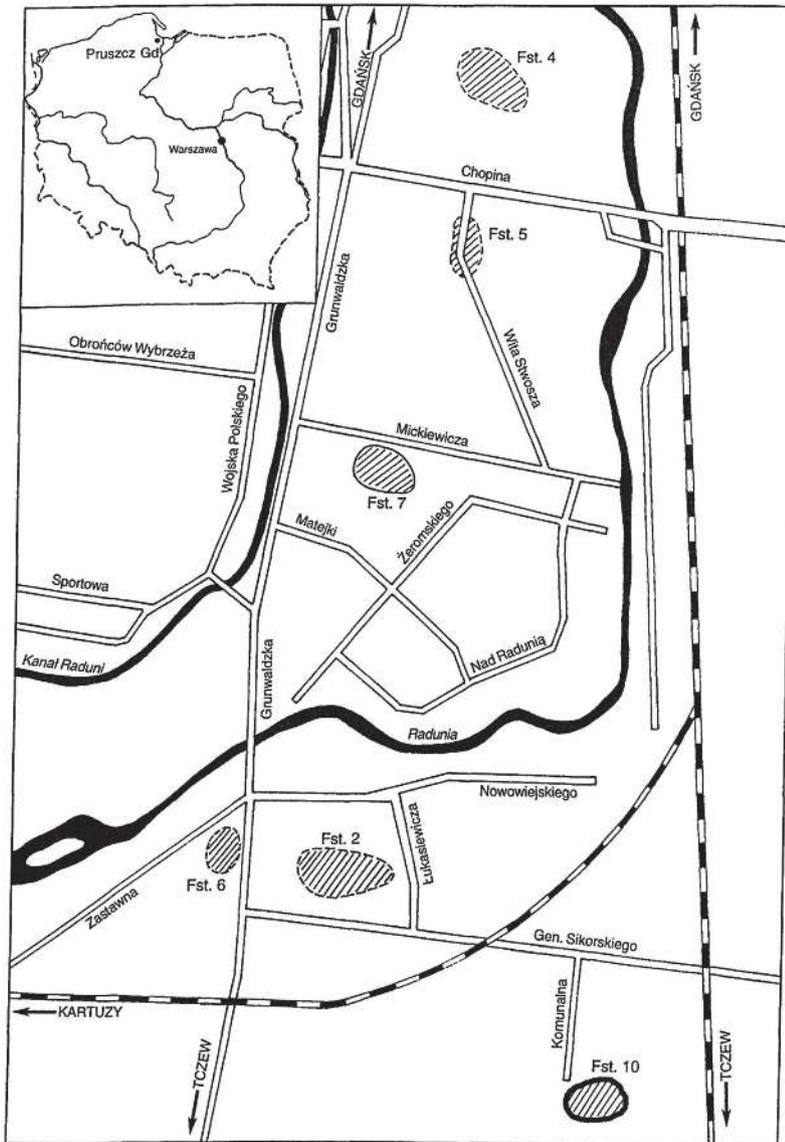


Abb. 162 Pruszcz Gdański, Fdst. 10. Lage des Gräberfeldes.

ten der Gruppen mit weniger als zehn Exemplaren.

125 der 225 Gräber aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (A<sub>1</sub>-A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>) enthielten mindestens ein Eisenobjekt. In 17 dieser Gräber trat zusätzlich Bronze auf. Insgesamt ist Bronze für 24 Gräber belegt. Damit enthielten 55 % aller Gräber der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mindestens ein Eisenartefakt und 10 % der Gräber mindestens ein Bronzeartefakt. In der frühen Kaiserzeit geht die Gräberzahl auf 17 zurück. 47 % (n: 8) dieser Gräber enthielten mindestens ein Eisenobjekt, aber 88 % (n: 15) mindestens ein Bronzeobjekt (Tab. 30).

#### Wygoda

Das Gräberfeld der Oksywie-Kultur liegt auf einer Erhebung der Flussterrasse der Parsęta nahe dem Dorf Wygoda (Ldkr. Białogard) in der Wojewodschaft Westpommern (Abb. 164). Während der Ausgrabung wurden 150 Brandgräber freigelegt.<sup>733</sup> Die Belegungsdauer reicht von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit der Phase A<sub>2</sub> bis in die frühe Kaiserzeit. Dies entspricht in etwa einem Zeitraum von 170 Jahren.<sup>734</sup>

733 Machajewski 2001, 7. Zu den Gräbern vgl. Machajewski 2001, 13–28.

734 Machajewski 2001, 47.

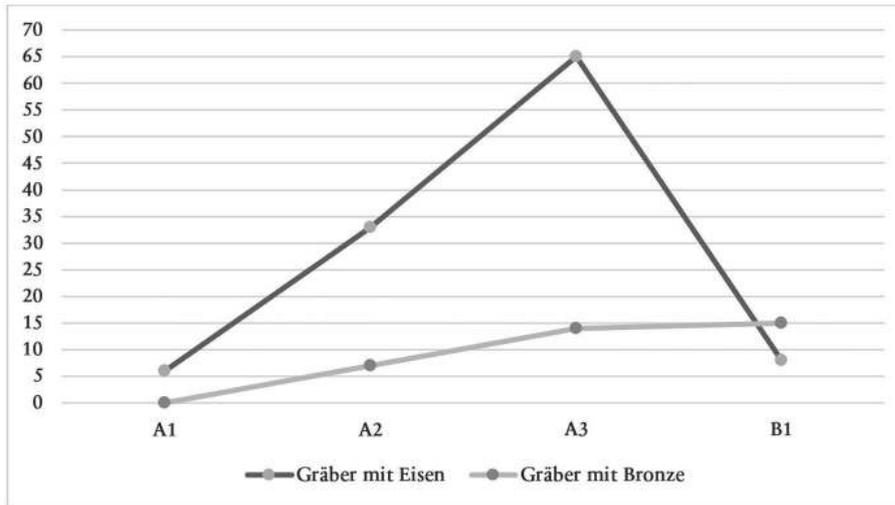


Abb. 163 Pruszcz Gdański, Fdst. 10. Anzahl der datierbaren Gräber aus den verschiedenen relativchronologischen Phasen mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Insgesamt lassen sich nur 54 der 150 Gräber relativchronologisch den einzelnen Phasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit sowie der frühen römischen Kaiserzeit (B<sub>1</sub>) zuordnen. 47 Gräber bleiben chronologisch unbestimmt, wovon 46 völlig beigabenlos sind und nur ein Grab ein Eisenfragment enthielt.<sup>735</sup>

31 Gräber können nur allgemein in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert werden, während sechs Gräber nur allgemein der frühen römischen Kaiserzeit zugeordnet werden. Jeweils ein Grab beider Gruppen enthielt ein eisernes Kettenglied<sup>736</sup> und zwei Gräber der jüngeren vorrömischen Eisenzeit enthielten nicht definierbare Eisenfragmente.<sup>737</sup>

Der frühesten Phase (A<sub>2</sub>) des Gräberfeldes können nur vier Bestattungen zugeordnet werden. Drei davon enthielten Eisenobjekte, eines dieser Gräber enthielt ebenfalls zwei Bronzefibeln. Insgesamt liegen drei Eisenfibeln, zwei Gürtelhaken und ein eiserner Armring vor (vgl. Tab. 31).<sup>738</sup>

Zwei Gräber, jeweils mit Eisenobjekten, gehören dem Übergangshorizont von A<sub>2</sub> nach A<sub>3</sub> an. Zu den Beigaben zählen drei Fibeln, ein einschneidiges Schwert mit eisernen Teilen der Schwertscheide und ein Gürtelhaken.<sup>739</sup>

18 von 39 Gräbern aus der letzten Phase (A<sub>3</sub>) der jüngeren vorrömischen Eisenzeit enthielten Eisenobjekte. 40 einzelne Eisenobjekte wurden dabei erfasst. Dazu zählen 17 Fibeln, sieben verschiedene Messer, vier Lanzenspitzen, zwei Schildbuckel, ein einschneidiges Schwert mit Scheide, zwei Kettenglieder sowie jeweils ein Gürtelhaken, Armring, Punze und ein unbestimmtes Eisenfragment.<sup>740</sup> Bronze tritt in Form von einer Fibel, Schildfessel, Niet und einem Beschlag auf.<sup>741</sup>

Nur eine Bestattung der neun Gräber mit einer Datierung in die Phase B<sub>1</sub> enthielt ein Messer und ein Kettenglied.<sup>742</sup> Dagegen enthielten fünf Gräber acht Bronzefibeln.<sup>743</sup>

Aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit liegen 50 bestimmbare Eisenartefakte vor. Für die römische Kaiserzeit sind es nur noch drei Objekte. Insgesamt befanden sich 23 Eisenfibeln in 17 Gräbern der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. In der römischen Kaiserzeit treten sie nicht mehr auf. Die Eisenfibeln bilden auch die quantitativ größte Gruppe im Spektrum der Eisenartefakte des Gräberfeldes. Unter fünf Exemplaren liegen alle weiteren Objektgruppen, wobei Punze und Nähnadel nur noch mit jeweils einem Exemplar vertreten sind. Da

735 Grab 101.

736 Gräber 126, 140.

737 Gräber 17, 21.

738 Gräber 52, 57, 100, 131.

739 Gräber 74, 134.

740 Gräber 2, 4, 9, 29, 30, 37, 44, 47, 48, 50, 54, 55, 56, 63, 69, 71, 73, 75,

77,

79, 80, 88, 89, 92, 94, 96, 99, 102, 103, 104, 106, 114, 115, 119, 120, 121, 127, 132, 137.

741 Gräber 4, 77.

742 Grab 12.

743 Gräber 12, 59, 60, 61, 112.

Zeitraum in Jahren	240				Summe	70
	A1	A2	A3	jvE		
chronologische Phase	A1	A2	A3	jvE	Summe	B1
Fibel	7	35	83	6	131	6
Messer	–	10	21	8	39	1
Lanzenspitze	–	14	18	4	36	–
Schildbuckel	–	5	7	1	13	–
Schwertscheide	–	6	4	1	11	3
Gürtelhaken	2	7	1	1	11	1
Lanzenschuh	–	9	–	1	10	–
ein. Schwert	–	5	3	1	9	–
Schildfessel	–	3	4	1	8	–
Ring	–	3	–	2	5	–
zwei. Schwert	–	2	2	–	4	–
Nadel	–	1	7	–	8	1
Ortband	–	2	2	1	5	–
Pinzette	–	1	1	–	2	–
Nähnadel	–	–	1	1	2	–
Beschlag	–	–	–	1	1	–
Schnalle	–	–	1	–	1	3
Schere	–	1	–	–	1	–
Feuerstahl	–	1	–	–	1	–
Bronzefibel	–	4	13	–	17	30
Bronzegürtelhaken	–	3	2	1	6	2
Bronzearmring	–	–	4	–	4	5
Bronzepinzette	–	–	1	2	3	–

Tab. 29 Pruszcz Gdański, Fdst. 10. Quantitative Übersicht zu ausgewählten Objektgruppen von Eisen- und Bronzeartefakten.

sich die meisten datierbaren Gräber der Phase A<sub>3</sub> zuweisen lassen, ist auch der Anteil an Eisenobjekten aus diesem Zeitraum relativ hoch. Alle Lanzenspitzen, Schildbuckel, Armringe, Punze und Nähnadel gehören zu dieser Phase sowie 17 von 23 Fibeln und sieben von acht verschiedenen Messern. Unter Schwertscheiden werden die einzelnen Eisenklammern der ehemaligen Scheide zusammengefasst. Diese treten zusammen mit den einschneidigen Schwertern auf. Schildbuckel treten in den

Schwertgräbern nicht auf, aber sind mit Lanzenspitzen vergesellschaftet. Die Gräber der Phase A<sub>3</sub> enthalten insgesamt das größte Spektrum an Eisenobjekten.

Aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit stammen drei Bronzefibeln, wovon zwei in die Phase A<sub>2</sub> und eine in die Phase A<sub>3</sub> gehören.<sup>744</sup> Zum Inventar eines Grabes mit Lanzenspitze, Schildbuckel und Eisenfibel gehören auch eine bronzene Schildfessel, Bronzeniet und ein Bronzebeschlag.<sup>745</sup>

744 Gräber 4, 57.

745 Grab 77.

Zeitraum/Phase	Gräberzahl n	Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
		n	%	n	%
jvE	225	125	55	24	10
B1	17	8	47	15	88

Tab. 30 Pruszcz Gdański, Fdst. 10. Übersicht zur Gesamtgräberzahl und zum prozentualen Verhältnis von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Zeitraum in Jahren	140			Summe	70
	A2	A2/A3	A3		B1
chronologische Phase					
Fibel	3	3	17	23	–
Lanzenspitze	–	–	4	4	–
Gürtelhaken	2	1	1	4	–
Sichelmesser	–	–	3	3	–
Messer	–	–	2	2	1
Rasiermesser	–	–	2	2	–
ein. Schwert	–	1	1	2	–
Schwertscheide	–	1	1	2	–
Schildbuckel	–	–	2	2	–
Kettenglied	–	–	2	2	1
Armring	1	–	1	2	–
Punze	–	–	1	1	–
Nähnadel	–	–	1	1	–
Bronzefibel	2	–	1	3	8
Bronzeschildfessel	–	–	1	1	–

Tab. 31 Wzgoda. Übersicht zu ausgewählten Objektgruppen von Eisen- und Bronzeartefakten.

Der Anteil von datierbaren Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt (vgl. auch Abb. 165) liegt im Durchschnitt bei 44 %. Die höchsten Prozentwerte ergeben sich für die Phase A<sub>2</sub> (75 %) und die Übergangsphase A<sub>2</sub>/A<sub>3</sub> (100 %), zu denen aber auch nur sehr wenige Gräber zählen und diese daher kaum statistisch belastbar sind (Tab. 31). Die Phase A<sub>3</sub> liegt mit 46 % leicht über dem Durchschnittswert im Zeitraum der jüngeren vorrömischen Eisenzeit, wobei hier auch die meisten Gräber (n: 39) vorliegen. Für die frühe Kaiserzeit ergibt sich

mit 11 % der niedrigste Prozentsatz.

30 % (n: 23) aller Gräber aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (n: 76) enthielten mindestens ein Eisenobjekt, während dies nur für 13 % aller kaiserzeitlichen Gräber zutrifft. Bei Bronzebeigaben ergibt sich aber ein Verhältnis von 4 % zu 33 % (Tab. 32).

Unter Einbeziehung aller 150 Bestattungen (auch der chronologisch unbestimmten) ergibt sich ein Prozentsatz von 17 %. Das heißt, nicht einmal ein Viertel aller Bestattungen des gesamten Gräberfeldes enthielt

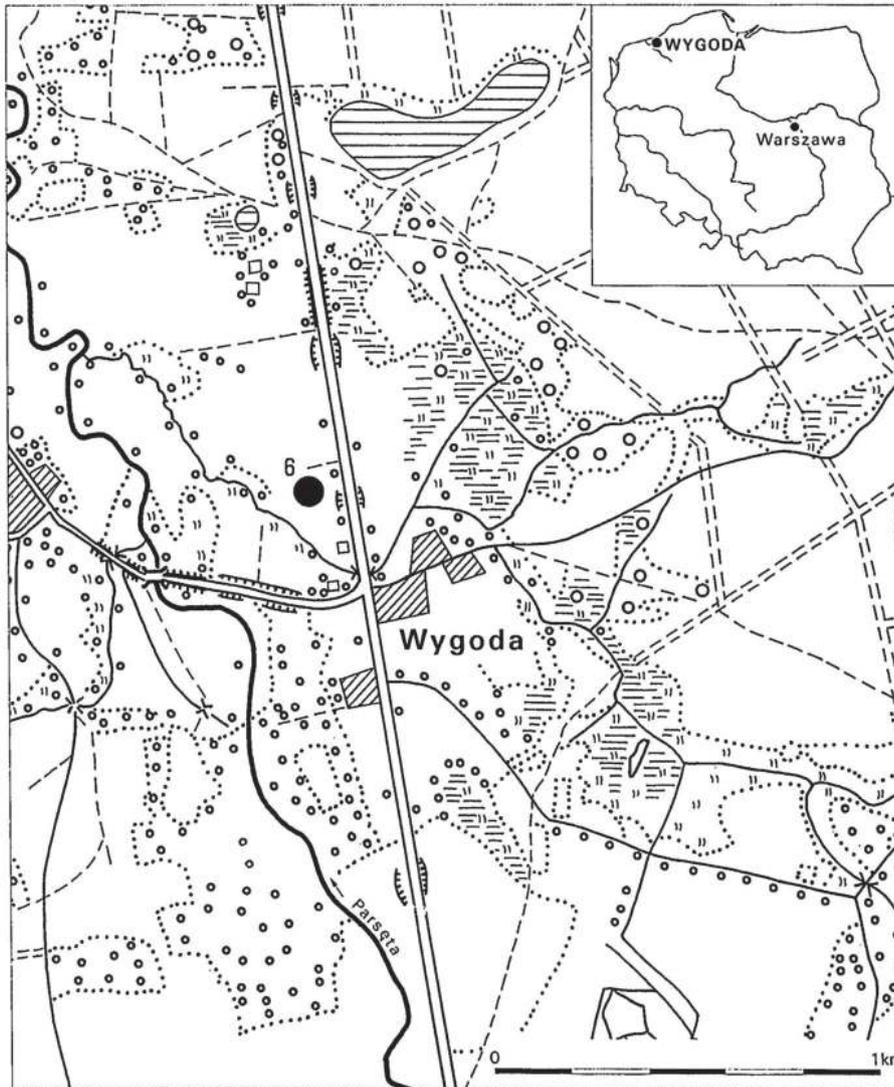


Abb. 164 Wygoda. Lage des Gräberfeldes.

mindestens ein Eisenobjekt. Bei Bronzebeigaben sind es nur noch 6 % der Gräber. Im Vergleich zu anderen Gräberfeldern der Oksywie-Kultur erscheint die Beigabenausstattung in Wygoda auch insgesamt als bescheiden.<sup>746</sup>

### 3.2.3 Ergebnis und Diskussion

Bei allen Bestattungsgemeinschaften war die Beigabe von Metallobjekten eine geläufige Sitte. Die absolute Menge an Eisen in den verschiedenen Gräberfeldern der jüngeren vorrömischen Eisenzeit richtet sich nach der demographischen Entwicklung, höchstwahrschein-

lich nach der sozialen Struktur und ebenfalls der Sterberate. Inwieweit regionale oder sogar lokale Unterschiede in der Beigabenpraxis dabei Einfluss auf die nachweisbare Menge des Eisens in den einzelnen Gräberfeldern haben, lässt sich nicht sagen. Die tatsächliche Verfügbarkeit von Metallen könnte dabei auch eine wesentliche Rolle gespielt haben.

Die großen Gräberfelder der jüngeren vorrömischen Eisenzeit wie Ciecierzyn, Kamieńczyk und Oblin weisen aufgrund ihrer vielen Bestattungen entsprechend auch mehr Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt auf. Aber auch prozentual ist der Anteil von Gräbern

746 Machajewski 2001, 44–45.

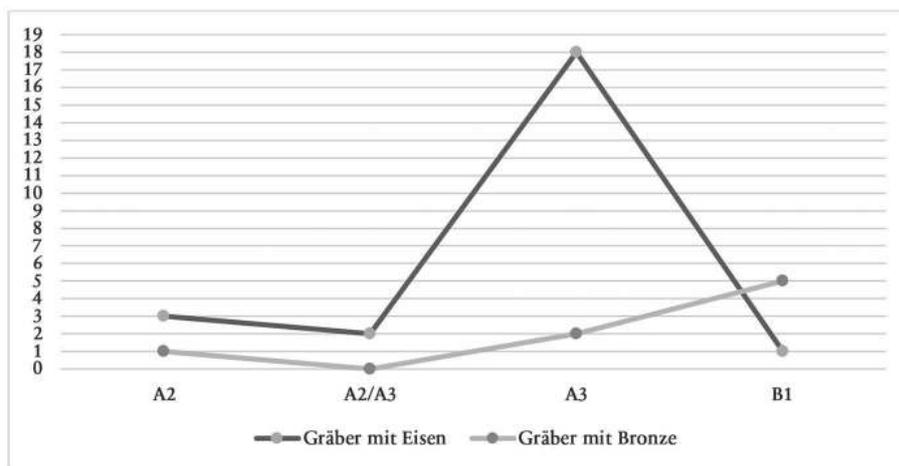


Abb. 165 Wygoda. Anzahl der datierbaren Gräber aus den verschiedenen relativchronologischen Phasen mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt.

Zeitraum/Phase	Gräberzahl		Gräber mit Eisenobjekten		Gräber mit Bronzeobjekten	
	n		n	%	n	%
jvE	76		23	30	3	4
fRKZ	15		2	13	5	33

Tab. 32 Wygoda. Übersicht zur Anzahl der datierbaren Gräber und zum prozentualen Verhältnis dieser Gräber mit mindestens einem Eisen- und mindestens einem Bronzeobjekt.

mit Eisen wesentlich höher als im Vergleich zu kleineren Gräberfeldern (vgl. Abb. 166–167). Der Anteil von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt liegt im Durchschnitt der jüngeren vorrömischen Eisenzeit dieser drei größeren Gräberfelder bei 78 %.

Bei den kleineren Gräberfeldern ist der prozentuale Anteil von Bestattungen mit mindestens einem Eisenobjekt im Vergleich zu den drei großen Gräberfeldern auffallend niedriger. Nie enthält auch nur die Hälfte der Bestattungen mindestens ein Eisenobjekt. Im Durchschnitt der vier Gräberfelder von Charlupia Mała, Kołacz, Krupice und Niedanowo liegt der Anteil bei 33 %.

Es zeigen sich damit deutliche Unterschiede im prozentualen Anteil von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt auf größeren Gräberfeldern mit 89 bis 127 Gräbern aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und den kleineren Gräberfeldern mit elf (Charlupia Mała) bis 68 (Krupice) Gräbern.

Im Durchschnitt der beiden großen Oksywie-Gräberfelder von Podwiesk (416 Gräber) und Pruszcz

Gdański (225 Gräber) liegt der Anteil von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt bei 52 %. Im kleineren Oksywie-Gräberfeld von Wygoda (76 Gräber) liegt der Anteil bei nur noch 30 %. Auch hier zeigt sich zumindest an den drei einbezogenen Gräberfeldern der Oksywie-Kultur die gleiche Tendenz zur Abnahme der Gräberzahl mit mindestens einem Eisenobjekt im kleineren Gräberfeld beziehungsweise die Tendenz zum prozentualen Anstieg bei größeren Gräberfeldern.

Die Mehrzahl der einzelnen Eisenbeigaben besteht aus eher kleinen Objekten wie Messern und Fibeln, die sich auf relativ viele Gräber verteilen. Große Objekte wie Waffen (Schwert, Lanze, Schildbuckel) sind seltener, haben aber durch ihr relativ häufiges Auftreten und der damit verbundenen Masse an Eisen manche Gräberfelder wie Ciecierzyn und das Kernarbeitsgebiet Schlesien als Region innerhalb der Przeworsk-Kultur deutlich hervor (vgl. dazu auch Kap. 3.1.5).

Für den Siedlungskomplex beziehungsweise das Gräberfeld von Ciecierzyn folgt auf eine ‚prosperierende‘ Phase A<sub>2</sub> ein Rückgang von rund einem Viertel in

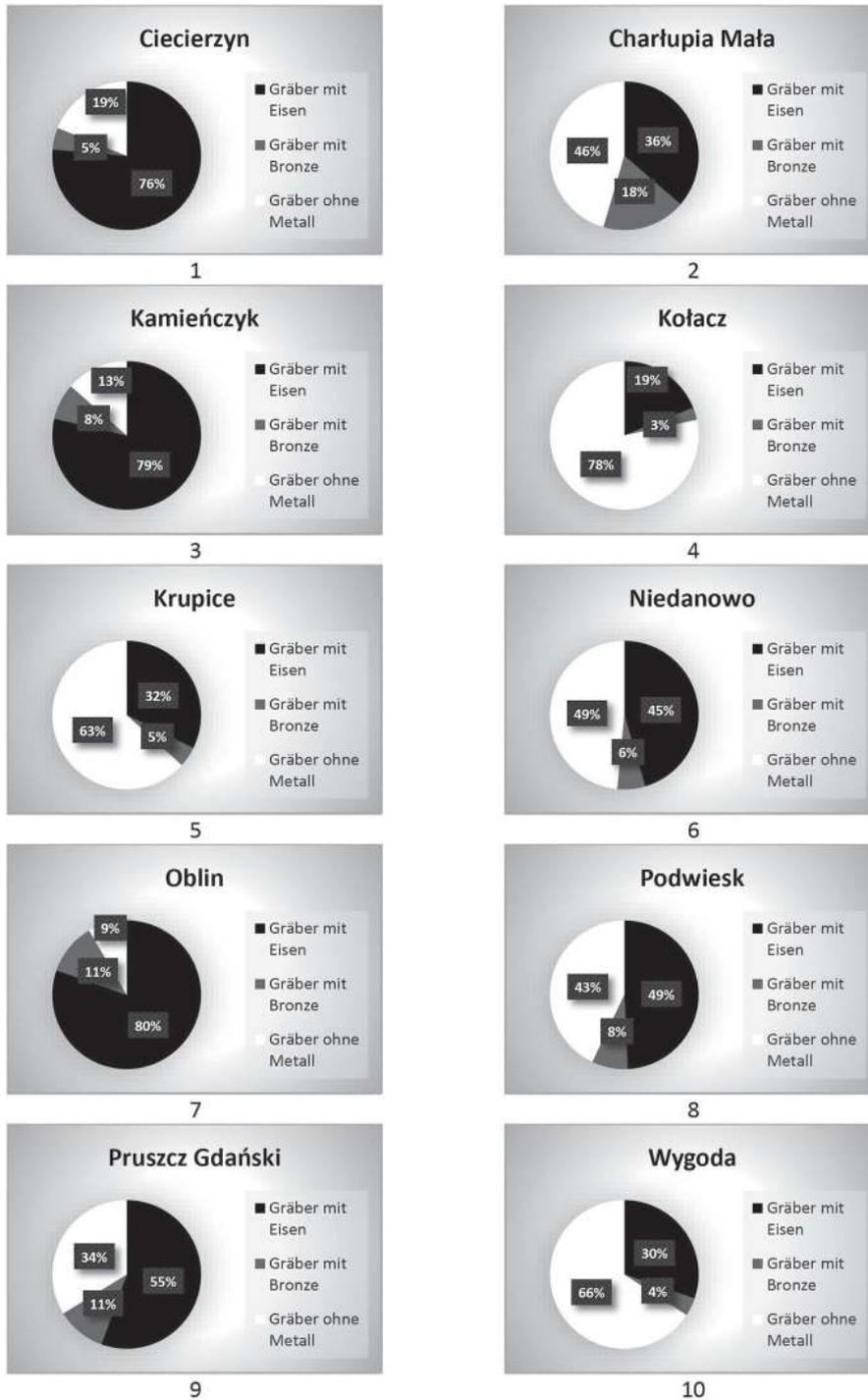


Abb. 166 Gräberfelder der Przeworsk-Kultur (Nr. 1–7) und der Oksywie-Kultur (Nr. 8–10) der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>). Prozentuale Anteile von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt sowie von Gräbern ohne Metallbeigaben im Durchschnitt der jüngeren vorrömischen Eisenzeit.

A<sub>3</sub> und schließlich in der frühen römischen Kaiserzeit ein deutlicher Anstieg beziehungsweise eine Verdoppelung der Gesamtgräberzahl und der Gräber mit Eisen. Eine ähnliche Entwicklung für die Kaiserzeit zeigt sich im Gräberfeld von Kamieńczyk. Für Oblin zeichnet sich

im Vergleich zu den beiden anderen großen Gräberfeldern eine Phasenverschiebung ab, die einen enormen Anstieg für A<sub>3</sub> erkennen lässt und einen Rückgang in B<sub>1</sub> aufweist.

Abbildung 168 spiegelt zum einen die demographi-

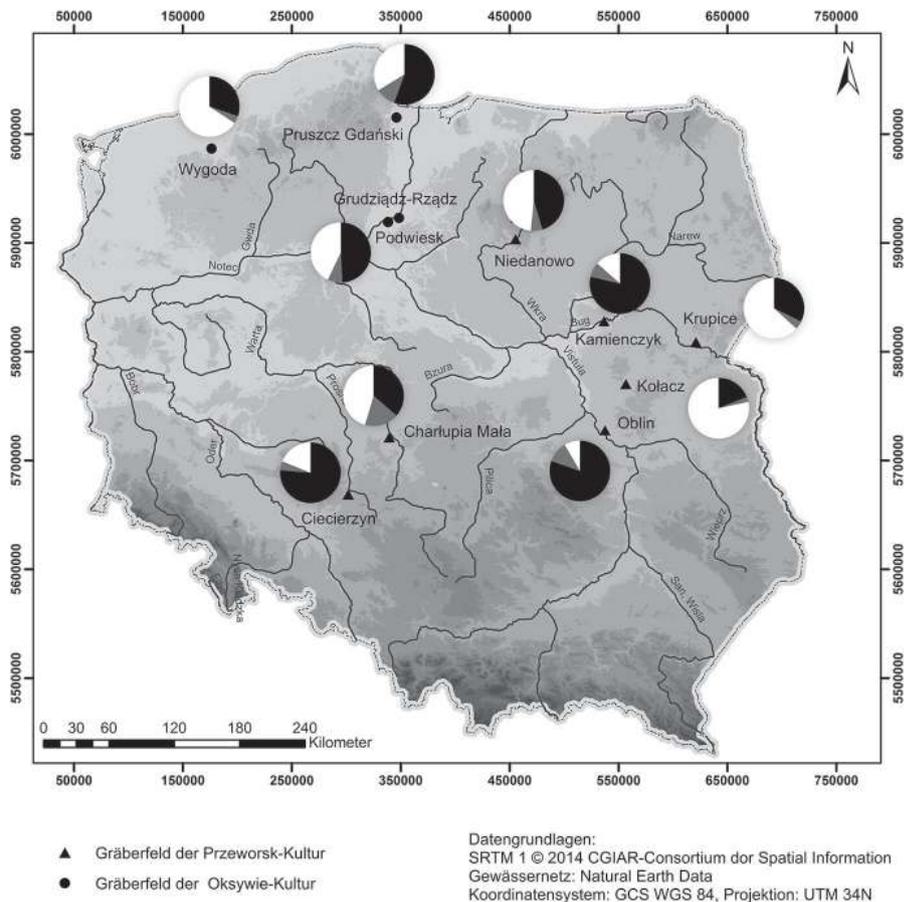


Abb. 167 Gräberfelder der Przeworsk-Kultur und der Oksywie-Kultur mit grafischer Darstellung des jeweiligen prozentualen Anteils von Gräbern mit mindestens einem Eisenobjekt (schwarz) und Gräbern mit mindestens einem Bronzeobjekt (grau) sowie Gräbern ohne Metallbeigabe (weiß).

sche Entwicklung wider, aber auch die Menge an Eisenobjekten. Denn jedes Grab steht hier stellvertretend für mindestens ein Eisenobjekt ganz gleich welcher Objektgruppe und Größe. Damit schließt sich die Überlegung an, ob hinter dem Auf und Ab der Graphen nicht im Grunde ein Auf und Ab der Eisenproduktion und Verarbeitung stehen müsste. Dies möchte man klar mit ja beantworten. Jedoch stellt sich dahingehend die Frage, ob dies auch tatsächlich ein Auf und Ab einer jeweils lokalen und/oder zumindest regionalen Eisenproduktion zum Beispiel in Schlesien (Ciecierzyn) und an der Weichsel (Oblin) ist oder ob vielleicht nicht doch auf überregionale Netzwerke zugegriffen werden konnte, die eine beständige Versorgung mit Eisen garantierten. Dann wäre die Menge an Eisen vielmehr der Fähigkeit geschuldet, sich die Objekte oder zumindest das Rohmaterial Eisen dafür beschaffen zu können, auf welchem Weg auch immer.

Die gleiche Überlegung zur Eisenproduktion ergibt sich auch für die Eisenobjekte aus den Oksywie-

Gräberfeldern. Dazu seien beispielhaft wieder die beiden großen Gräberfelder herausgegriffen. Bei dem Gräberfeld von Podwiesk zeichnet sich eine Verdoppelung der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt von  $A_1$  zu  $A_2$  ab und danach ein deutlicher Rückgang auf nur noch ein Sechstel in  $A_3$ . Für Pruszcz Gdański zeigt sich dagegen ein kontinuierlicher Anstieg von  $A_1$  nach  $A_3$  (vgl. Abb. 169). Wie sich dies genau zur Gesamtgräberzahl verhält, kann aufgrund der sehr vielen Gräber ohne Phasenzuweisung nicht geklärt werden.

Unter allen hier angeführten Gräberfeldern der Przeworsk- und Oksywie-Kultur besitzen diese beiden Gräberfelder die meisten Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt. Und auch die Anzahl in den einzelnen Phasen ist hier jeweils am höchsten, wobei dies bei Podwiesk für  $A_1$  und  $A_2$  gilt und bei Pruszcz Gdański für die Phase  $A_3$  (Abb. 170).

Obwohl die beiden Oksywie-Gräberfelder zwar solch eine hohe Zahl an Gräbern mit Eisenobjekten auf-

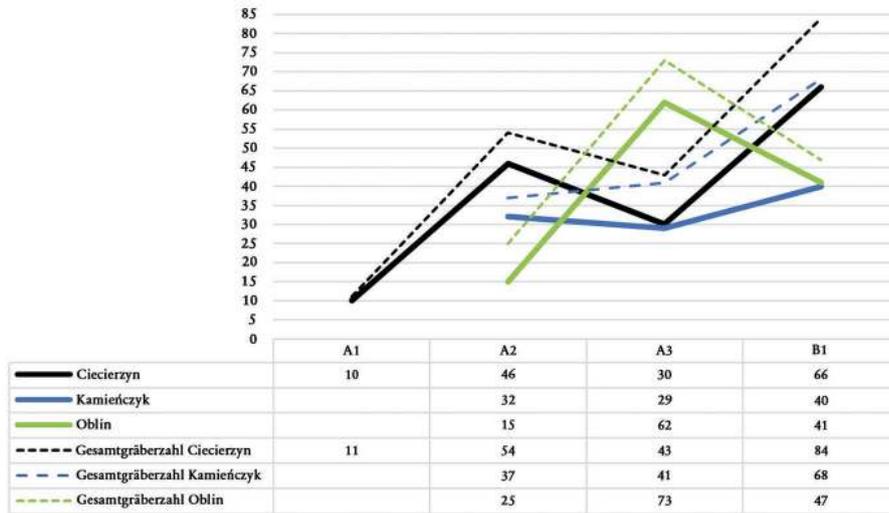


Abb. 168 Anzahl der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt auf den großen Gräberfeldern der Przeworsk-Kultur im Verhältnis zur Gesamtgräberzahl. Die Gräber der Übergangsphasen und Gräber, die nicht in eine bestimmte Phase (Angaben wie A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet. Die 20 Gräber aus Oblin, die nur allgemein in die jüngere vorrömische Eisenzeit datieren, wurden auf die Phasen A<sub>2</sub> und A<sub>3</sub> aufgeteilt.

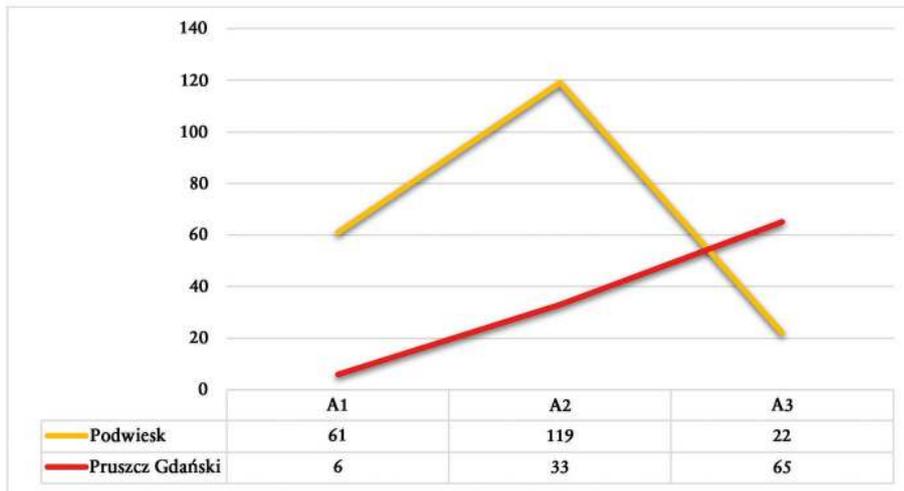


Abb. 169 Anzahl der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt auf den großen Gräberfeldern der Oksywie-Kultur. Aufgrund der enormen Zahl von Gräbern, die keiner bestimmten Phase der jüngeren vorrömischen Eisenzeit zugerechnet werden können (Podwiesk 195 Gräber, Pruszcz Gdański 112 Gräber), kann kein Verhältnis zur Gesamtgräberzahl gebildet und entsprechend nicht grafisch dargestellt werden.

weisen, sind sie nicht die Spitzenreiter, was die Masse an Eisen betrifft. Beeindruckend ist zwar die Gesamtmenge von 414 Fibeln von diesen beiden Gräberfeldern. Das sind 150 Eisenfibeln mehr als von allen sieben angeführten Gräberfeldern der Przeworsk-Kultur zusammen. Im Vergleich zu den großen Gräberfeldern der Przeworsk-Kultur fehlen aber vor allem größere Objekte wie Messer und Waffen wie Lanzenspitzen (vgl. Tab. 33).

Die Anzahl der Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt sind zwar ein Indikator für die Menge an Eisen insgesamt, aber muss auch hier noch differenziert werden, da viele Gräber mehr als ein Eisenobjekt enthielten. Bei den Waffengräbern ist die Anzahl der einzelnen Objekte meist besonders hoch, wenn Schwert, Schildbuckel und Lanzenspitze als Ausrüstung vorhanden sind und

dazu meist noch eine Fibel, nicht selten ein Messer sowie Schnallen und andere kleinere Objekte hinzutreten.

In der Przeworsk- und in der Oksywie-Kultur findet sich daher das meiste Eisen in den jeweiligen Waffengräbern. Im Bereich der Waffenbeigaben übertrifft zum Beispiel das Gräberfeld der Oksywie-Kultur bei Pruszcz Gdański das Przeworsk-Gräberfeld von Kamieńczyk sehr deutlich und gleicht vielmehr den Przeworsk-Gräberfeldern von Ciecierzyn und Oblin (Tab. 33).

Ordnet man den das Fundbild quantitativ bestimmenden Objektgruppen der Fibeln und Messer sowie den vom Gewicht her schwersten Objektgruppen der Waffen fiktive Werte zu, die sich relativ an der angenommenen durchschnittlichen Größe und dem Gewicht der einzelnen Objektgruppen zu einander orientieren, dann

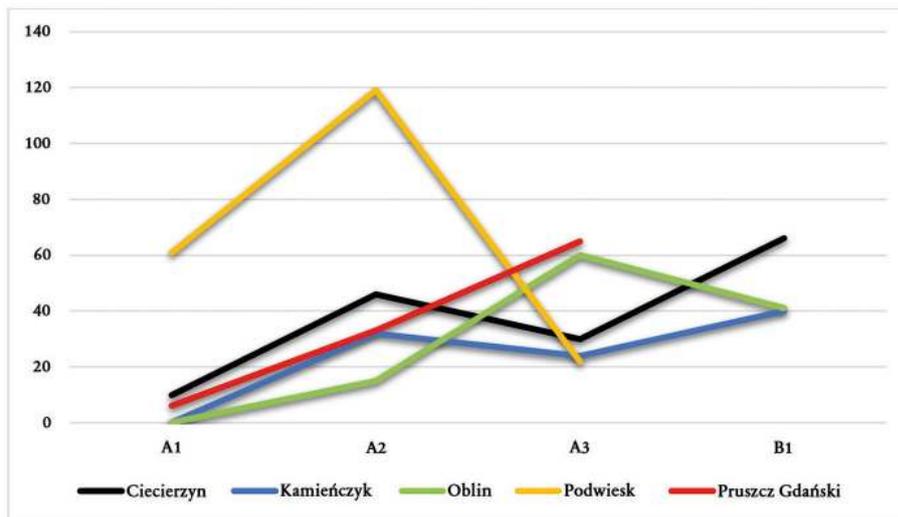


Abb. 170 Anzahl der datierbaren Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt auf den großen Gräberfeldern der Przeworsk-Kultur und Oksywie-Kultur. Die Gräber der Übergangsphasen wurden hier jeweils zur jüngeren Phase gerechnet.

Objekt	Ciecierzyn	Kamieńczyk	Oblin	Podwiesk	Pruszcz Gdański
Fibel	62	84	62	283	131
Messer	90	44	86	15	39
Lanzen-/ Speerspitze	46	11	45	28	36
Schildbuckel	16	4	14	3	13
Schwert	17	4	10	8	13

Tab. 33 Anzahl ausgewählter Eisenobjekte der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und dem Übergang A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> von den großen Gräberfeldern der Przeworsk-Kultur (Ciecierzyn, Kamieńczyk, Oblin) und der Oksywie-Kultur (Podwiesk, Pruszcz Gdański).

besitzen alle Objekte einer Gruppe sämtlicher Gräberfelder jeweils diesen gleichen Wert der modellhaften Gewichtung. Damit ergibt sich für diese Gegenstände eine Vergleichbarkeit.

Fibeln als kleinste Objekte bekommen den Wert 1 zugewiesen, Messer den Wert 3, Lanzenspitze 10, Schildbuckel 20 und Schwerter den Wert 40. Der Nachweis jeweils eines dieser Objekte im Gräberfeld ergibt damit einen Referenzwert von 74.

Die Tabellen 34, 35 und 37–46 sowie Abb. 171 zeigen, wie deutlich sich das schlesische Gräberfeld von Ciecierzyn mit einem Gesamtwert von 1792 in der Gewichtung absetzt. Der hohe Wert ergibt sich vor allem aus der Anzahl der vielen Waffen (Schwert, Schildbuckel, Lanze). Oblin weist mit 1450 ebenfalls einen hohen Wert auf und auch das Oksywie-Gräberfeld bei

Pruszcz Gdański liegt noch deutlich über dem Wert 1000. Das Gräberfeld von Podwiesk erreicht diesen annähernd.

Das Przeworsk-Gräberfeld von Kamieńczyk setzt sich mit einem Wert von 566 noch einmal deutlich nach unten vom Oksywie-Gräberfeld bei Podwiesk ab. Das kleinere Oksywie-Gräberfeld bei Wygoda liegt mit einem Wert von 201 noch über dem höchsten Wert der kleineren Przeworsk-Gräberfelder. Krupice liegt nur noch geringfügig über dem Referenzwert von 74. Das Gräberfeld von Niedanowo erreicht nicht einmal mehr die Hälfte dieses Wertes. Charlupia Mała spielt mit einem Wert von 5 quasi gar keine Rolle in dieser Betrachtung. Bei diesem Gräberfeld ist aber zu beachten, dass noch viele Einzelfunde vorliegen.

Die Werte der Przeworsk-Gräberfelder von Charlu-

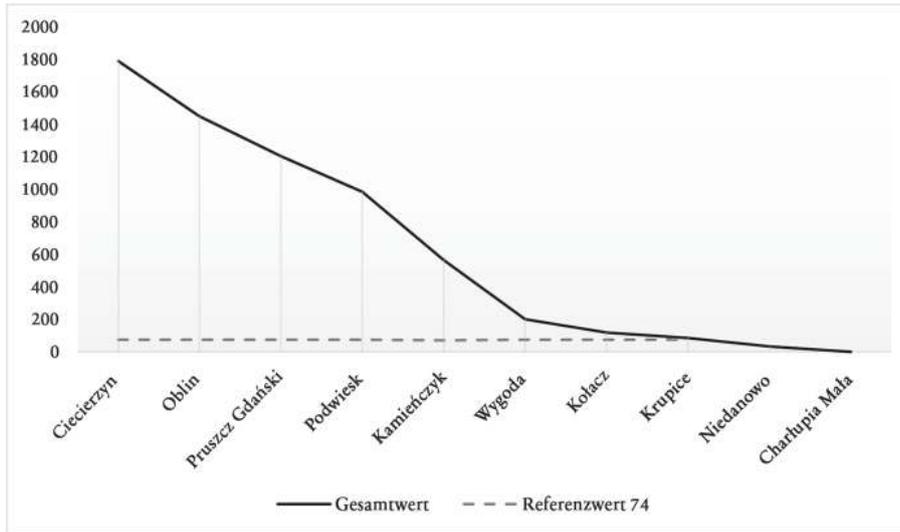


Abb. 171 Gesamtwerte der Gewichtung für die einzelnen Gräberfelder der Przeworsk- und Oksywie-Kultur (A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>).

Objekt	Wert	Ciecierzyn	Chartupia Mała	Kamieńczyk	Kołacz	Krupice	Niedanowo	Oblin
Fibel	1	62	2	84	3	4	18	62
Messer	3	270	3	132	6	33	15	258
Lanzenspitze	10	460	0	110	110	50	0	450
Schildbuckel	20	320	0	80	0	0	0	280
Schwert	40	680	0	160	0	0	0	400
Summe	74	1792	5	566	119	87	33	1450
Gräber mit Eisen		97	4	70	7	22	15	86
Gesamtgräberzahl		127	11	89	37	68	33	107

Tab. 34 Gewichtung von Gräberfeldern der Przeworsk-Kultur mit ausgewählten Objektgruppen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und dem Übergang A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>.

pia Mała, Kamieńczyk, Kołacz, Krupice und Niedanowo zusammengenommen (Wert 1008), erreichen nicht ansatzweise die einzelnen Werte für Ciecierzyn, Oblin und des Oksywie-Gräberfeldes von Pruszcz Gdański.

In der Betrachtung von einzelnen Phasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit, wobei hier die Objekte der Übergangsphasen mit zur jeweils jüngeren Phase gerechnet wurden, ergibt sich statistisch der höchste Wert für das Gräberfeld von Oblin mit 1033 für die Phase A<sub>3</sub> (vgl. Abb. 37–46). Dieser Wert wird in derselben Statistik nur vom Gräberfeld von Ciecierzyn in der kaiserzeitlichen

Phase B<sub>1</sub> leicht überstiegen (Wert 1075).

Interessant ist auch, wie sich die jeweiligen Werte der Gewichtung im Verhältnis zur jeweiligen Gesamtgräberzahl und zur Anzahl der jeweiligen Gräber mit mindestens einem Eisenobjekt zeigen. Eindrucksvoll ist dies im Vergleich zwischen Ciecierzyn und Podwiesk, wo sich 127 und 416 Gräber gegenüberstehen, aber der Wert der Gewichtung von ausgewählten Objektgruppen für Ciecierzyn (1792) fast doppelt so hoch ist wie der Wert für Podwiesk (988), der sich statistisch auf mehr als die dreifache Gräberzahl (416) verteilt.

Objekt	Wert	Podwiesk	Pruszcz Gdański	Wygoda
Fibel	1	283	131	23
Messer	3	45	117	18
Lanzenspitze	10	280	180	40
Schildbuckel	20	60	260	40
Schwert	40	320	520	80
Summe	74	988	1208	201
Gräber mit Eisen		202	125	23
Gesamtgräberzahl		416	225	76

Tab. 35 Gewichtung von Gräberfeldern der Oksywie-Kultur mit ausgewählten Objektgruppen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und dem Übergang A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>.

Objekt	Wert	Schlesien	Untere Weichsel (Podwiesk, Grudziądz-Rządź, Pruszcz Gdański)
Fibel	1	102	638
Messer	3	468	501
Lanzenspitze	10	1030	1370
Schildbuckel	20	780	840
Schwert	40	1960	1840
Summe	74	4340	5189

Tab. 36 Gesamtwerte der Gewichtung für Schlesien und die drei Gräberfelder der Oksywie-Kultur an der unteren Weichsel.

Der Vergleich in der Gewichtung kann auch zwischen den Regionen geführt werden. Für Schlesien können dazu die in Kapitel 3.1.5 aufgezählten Waffengräber von 30 Fundstellen und die Objekte aus dem großen Gräberfeld von Ciecierzyn zusammengefasst werden. Dies führt zu einem Wert von 4340 (vgl. Tab. 36).

Für die untere Weichsel können exemplarisch die schon angeführten Gräberfelder von Podwiesk und Pruszcz Gdański herangezogen werden. Deren gemeinsamer Wert ergibt 2196 und entspricht damit nur etwa der Hälfte von Schlesien. Die beiden Gräberfelder der Oksywie-Kultur sind aber bei weitem nicht alle an der

unteren Weichsel.<sup>747</sup>

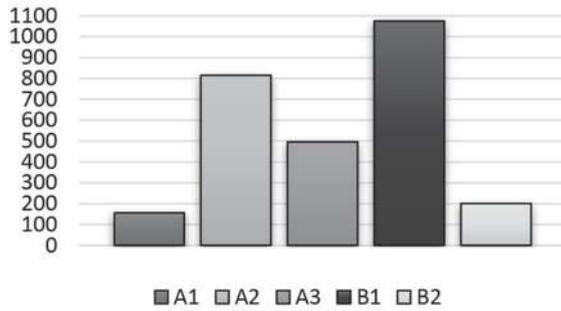
Ein Blick in das Gräberfeld von Grudziądz-Rządź (dt. Rondsén), am östlichen Ufer der Weichsel und nur ca. 15 km von Podwiesk gelegen, ergibt interessante Einblicke bezüglich der dort gefundenen Eisenartefakte. Die Erforschung des Gräberfeldes reicht bis in das 19. Jahrhundert zurück<sup>748</sup> und seine Bedeutung verdankt es auch der Tatsache, dass R. Hachmann hier eine vergleichende Basis zur Entwicklung der Chronologie im östlichen Mitteleuropa fand.<sup>749</sup> Aufgrund des unübersichtlichen Publikationsformates bot sich das Gräberfeld in

747 Vgl. Łuczkiwicz 2006, 9 Mapa 1.

748 Bohm 1885; Anger 1890.

749 Hachmann 1951.

### Ciecierzyn



Objekt	Wert	A1	A2	A3	B1	B2
Fibel	1	6	29	18	56	3
Messer	3	21	147	78	69	48
Lanzenspitze	10	10	200	160	330	150
Schildbuckel	20	40	80	120	300	0
Schwert	40	80	360	120	320	0
Summe	74	157	816	496	1075	201

Tab. 37 Ciecierzyn: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

seiner Gesamtheit aber nicht als brauchbar für die oben durchgeführte Analyse zu den einzelnen Phasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit an.

Im Gräberfeld dominieren die 757 Brandgruben sehr deutlich gegenüber den 71 Urnen und nur einem Körpergrab.<sup>750</sup> Unter den Grabbeigaben der Brandgruben hebt sich die Gruppe der einzelnen Eisenartefakte quantitativ sehr deutlich von den Bronzeobjekten ab. Eisenartefakte gehören auch zu den üblichen Beigaben in den Urnen. Bronzeobjekte finden sich dort kaum.

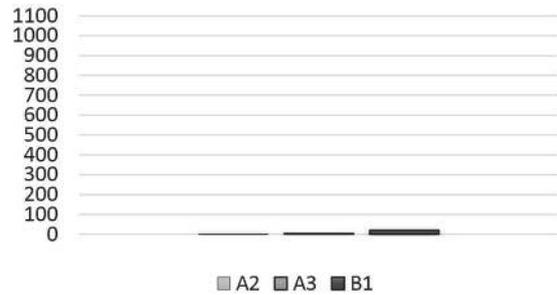
Die allermeisten Gräber haben Metallbeigaben, deren Anzahl in den einzelnen Gräbern von einem bis mehr als zehn Objekten schwankt. Besonders hoch ist

750 Vgl. Anger 1890, 9, 54.

751 Vgl. das Fundverzeichnis bei Anger 1890, 10-51; zu den Waffengräbern vgl. auch Łuczkiwicz 2006, 348-350.

752 Anger 1890, 52-54.

### Charłupia Mała



Objekt	Wert	A2	A3	B1
Fibel	1	1	1	0
Messer	3	0	3	1
Lanzenspitze	10	0	0	0
Schildbuckel	20	0	0	20
Schwert	40	0	0	0
Summe	74	1	3	21

Tab. 38 Charłupia Mała: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

die Menge an einzelnen Eisenobjekten bei Gräbern mit Waffenausrüstung.<sup>751</sup> Insgesamt machen die einzelnen Metallartefakte 78,5 % aller Fundstücke des Gräberfeldes aus.<sup>752</sup> Die größte Gruppe bilden die Fibeln mit 224 Exemplaren. Diesen folgt die Gruppe der Messer mit über 100 Stück. Unter den Waffen dominieren die 73 Lanzenspitzen. Beschläge, Schnallen und Gürtelhaken sind ebenfalls noch recht zahlreich vertreten (Abb. 172).<sup>753</sup>

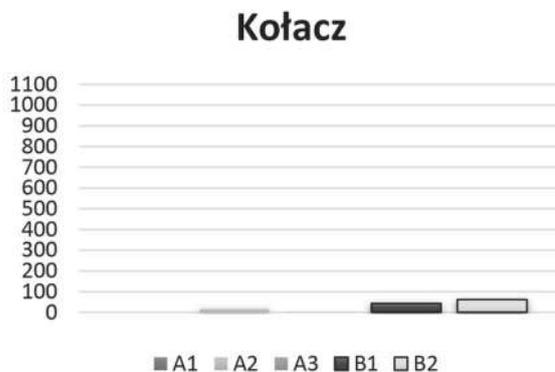
Allein die Einbeziehung der Fibeln, Messer, Lanzenspitzen, Schildbuckel und der verschiedenen Schwerter aus dem Gräberfeld von Grudziądz-Rządz bringt die

753 In Abbildung 172 wird der gesamte Bestand des Gräberfeldes angezeigt. Darunter sind auch jüngere Objekte aus der Kaiserzeit. Die Waffen sind aber sicher der vorrömischen Zeit zuzuordnen (vgl. Łuczkiwicz 2006, 348-350).



Objekt	Wert	A2	A3	B1
Fibel	1	41	37	6
Messer	3	54	66	69
Lanzenspitze	10	40	60	230
Schildbuckel	20	40	20	140
Schwert	40	80	80	160
Summe	74	255	263	605

Tab. 39 Kamieńczyk: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.



Objekt	Wert	A2	A3	B1	B2
Fibel	1	2	1	0	0
Messer	3	6	0	3	12
Lanzenspitze	10	10	0	20	10
Schildbuckel	20	0	0	20	0
Schwert	40	0	0	0	40
Summe	74	18	1	43	62

Tab. 40 Kołacz: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

scheinbare Dominanz des schlesischen Raumes zu Fall (vgl. Tab. 36 und 47).

Von 13 Fundstellen der Oksywie-Kultur wurden auch 90 Eisenobjekte auf ihre chemische Zusammensetzung analysiert. Hier zeigt sich eine Gruppierung der Objekte in solche mit hohem (>0,2 %) und solche mit niedrigem Phosphorgehalt und oft stark kohlenstoffhaltig.<sup>754</sup> Aus letzterem Stahl „wurden fast nur Waffen hergestellt wie ein- und zweischneidige Schwerter, Lanzenspitzen und Schildbuckel, bisweilen Scheren, ausnahmsweise auch Messer und Gürtelhaken“,<sup>755</sup> die ansonsten aus Eisen mit einem hohem Phosphorgehalt produziert wurden.<sup>756</sup> Beispielhaft können hier

auch Objekte aus dem schon in Kapitel 3.2.2 analysierten Gräberfeld von Wygoda (Ldkr. Białogard) in Westpommern angeführt werden. Von 15 beprobten Artefakten (Abb. 173, Tab. 48) aus zehn Gräbern haben nur vier einen hohen Phosphoranteil zwischen 0,26 % und bis zu 0,63 %. Beide Schwerter und drei von vier Lanzenspitzen bestehen aus phosphorarmem Eisen und ebenso zwei von vier Gürtelhaken. Das Eisen für den Schildbuckel aus Grab 73 hat ebenfalls einen P-Anteil von unter 0,2 % (vgl. Tab. 48). Vom ungefähr 10 km nördlich liegenden Oksywie-Gräberfeld bei Dębczyno (Ldkr. Białogard) liegen ein zweischneidiges Schwert und ein Schildbuckel mit 0,05 % P beziehungsweise 0,15 % P vor, die

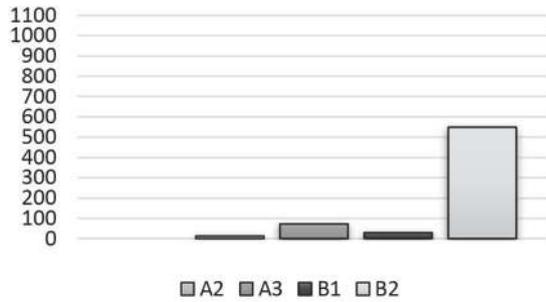
754 Piaskowski 1985, 236–237, Abb. 4.

755 Piaskowski 1969, 328; Für die Jastorfkultur zeigt sich bei einer geringen (nicht repräsentativen) Menge von analysierten Eisenobjekten ebenfalls ein Unterschied durch die beiden oben schon angeführten

Eisengruppen, der sich auch in Bezug auf die Objektgruppen abzeichnen scheint (vgl. Piaskowski 1969, 311 Tab. 1, 326–329).

756 Piaskowski 1969, 328; Piaskowski 1985, 236–238, Abb. 4.

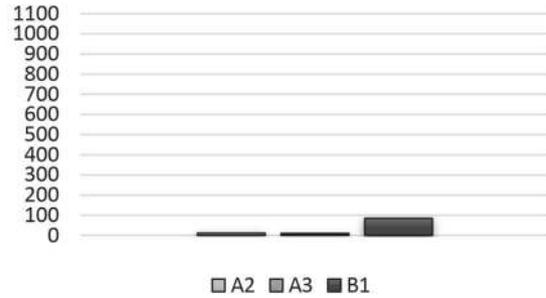
### Krupice



Objekt	Wert	A2	A3	B1	B2
Fibel	1	3	1	1	9
Messer	3	9	21	18	60
Lanzenspitze	10	0	50	10	200
Schildbuckel	20	0	0	0	200
Schwert	40	0	0	0	80
Summe	74	12	72	29	549

Tab. 41 Krupice: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

### Niedanowo



Objekt	Wert	A2	A3	B1
Fibel	1	8	4	14
Messer	3	3	6	71
Lanzenspitze	10	0	0	0
Schildbuckel	20	0	0	0
Schwert	40	0	0	0
Summe	74	11	10	85

Tab. 42 Niedanowo: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

beide in die Phase A<sub>3</sub> datieren.<sup>757</sup> Für die Mikroregion um Białogard der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ergibt sich im Spektrum der beprobten Objekte aus zwei Gräberfeldern ein Anteil von 80 % der Bewaffnung mit phosphorarmem Eisen, während es bei den anderen Objekten nur ca. 40 % sind.<sup>758</sup>

Letztendlich lässt sich sagen, dass Schlesien und das untere Weichselgebiet im Bestand der fassbaren Eisenartefakte eine ähnliche Masse an Eisen während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit aufweisen, wobei das untere Weichselgebiet allein unter Einbeziehung von drei Gräberfeldern dominiert.

Es handelt sich nicht nur um unterschiedliche weit voneinander entfernte Regionen, sondern auch um zwei

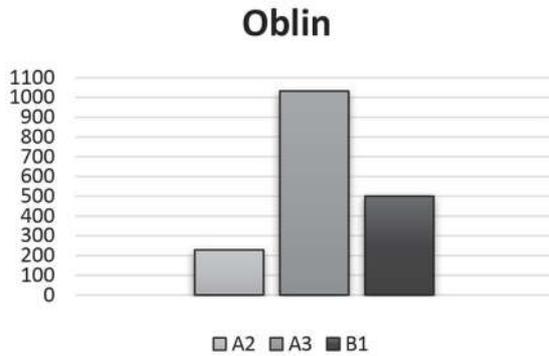
archäologische Kulturen, die aber wiederum ein ganz ähnliches, wenn nicht sogar bei manchen Eisenobjekten ein gleiches Formenspektrum teilen. Beide Regionen beziehungsweise deren Bewohner müssen damit einen ähnlich guten Zugang zu Eisen gehabt haben, den wir aber nur im sepulkralen Bereich fassen können.

Es besteht der Verdacht, dass es im Besonderen die geografischen Lagen der einzelnen Siedlungen sind, die für die Menge und Masse an Eisen und den prozentualen Anteil von Gräbern mit Eisenobjekten mitverantwortlich sind.

Dabei spielt die Weichsel als Hauptverkehrsader und Kommunikationsweg wohl eine entscheidende Rolle für die Przeworsk-Kultur mit dem Gräberfeld von Ob-

757 Piaskowski 1993, 153 Tab. 1.

758 Piaskowski 1993, 176. Vgl. auch die Ausführungen bei Wołagiewicz 1995, 29-30.



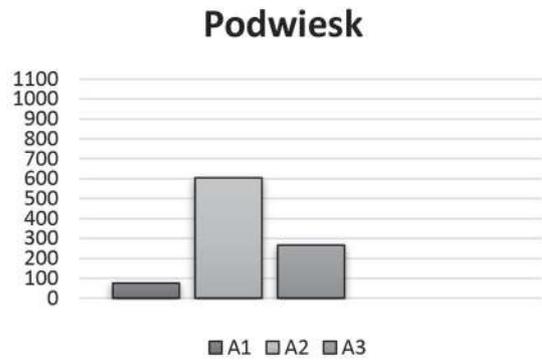
Objekt	Wert	A2	A3	B1
Fibel	1	12	48	4
Messer	3	36	195	96
Lanzenspitze	10	80	270	200
Schildbuckel	20	60	200	120
Schwert	40	40	320	80
Summe	74	228	1033	500

Tab. 43 Oblin: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

lin und besonders für die Oksywie-Kultur an der unteren Weichsel bis an die Danziger Bucht. Die Gräberfelder an diesem Fluss weisen einen deutlich höheren prozentualen Anteil an Gräbern mit Eisen auf, als die Gräberfelder im Hinterland und an den kleineren Flüssen. Dabei zeigt sich schon ein deutlicher Unterschied in der Masse an Eisen (die vor allem durch Waffen bestimmt wird) zwischen dem Obliner Gräberfeld an der Weichsel und dem Gräberfeld von Kamieńczyk am Bug. Im weiteren Hinterland (Kołacz, Krupice) ist der Anteil von Eisen auffällig gering.

Das Gräberfeld von Ciecierzyn in Schlesien liegt zwar Abseits großer Flüsse, aber unmittelbar an der Prosna, die dort weiter nach Norden fließt. Entlang der Prosna soll ein Strang der ‚Bernsteinstraße‘ verlau-

759 Vgl. Wielowiejski 1980, 207; Bochnak 2014.



Objekt	Wert	A1	A2	A3
Fibel	1	76	164	36
Messer	3	0	21	21
Lanzenspitze	10	0	180	70
Schildbuckel	20	0	40	20
Schwert	40	0	200	120
Summe	74	76	605	267

Tab. 44 Podwiesiek: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

fen sein. Damit würde sich auch der Siedlungskomplex von Ciecierzyn an einem wichtigen Knotenpunkt eines überregionalen Kommunikations- und Austauschnetzwerkes befinden.<sup>759</sup> Für Grudziądz-Rządź an der unteren Weichsel wird sogar ein wichtiger Flussübergang im Bereich der ‚Bernsteinstraße‘ angenommen.<sup>760</sup>

Bei den Przeworsk-Gräberfeldern fällt auf, dass es keine Brüche in der Beigabe von Eisenartefakten gibt. Der Anstieg der Bevölkerung, was im Anstieg der Bestattungen in fast allen Gräberfeldern ersichtlich wird, hatte scheinbar auch keinen Einfluss auf die Versorgung mit Eisen. Die Mengen an Eisen der frühkaiserzeitlichen Phase B<sub>1</sub> übersteigen in Ciecierzyn, Charlupia Mała, Kamieńczyk, Kołacz und Niedanowo jede einzelne Phase

760 Wielowiejski 1980, 207.



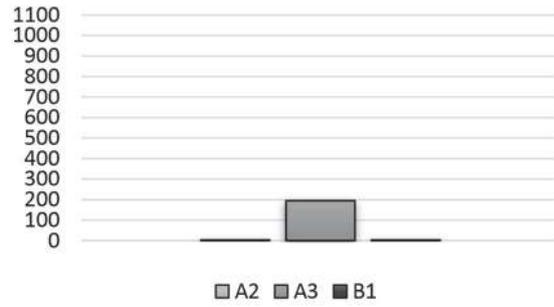
Objekt	Wert	A1	A2	A3	B1
Fibel	1	7	35	83	6
Messer	3	0	30	63	3
Lanzenspitze	10	0	140	180	0
Schildbuckel	20	0	100	140	0
Schwert	40	0	280	200	0
Summe	74	7	585	666	9

Tab. 45 Pruszcz Gdański: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Für das Gräberfeld von Oblin lässt sich dies aber nicht zeigen. Dort dominiert ganz deutlich die Phase A<sub>3</sub> der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Nur für das östlichste Gräberfeld von Krupice zeichnet sich am Übergang zur Kaiserzeit eher eine gleichbleibende Entwicklung ab. Dort steigt die Zahl der Gräber mit Eisen und die Menge an Eisen erst in der Phase B<sub>2</sub> deutlich an.

Auffällig ist auch, dass der Anteil von Bronzeobjekten innerhalb der Okywie-Gräberfelder wesentlich höher ist. Allein aus den drei Gräberfeldern von Podwiesk, Pruszcz Gdański und Wygoda stammen 54 Bronzefibeln,<sup>761</sup> wobei 30 in die Phase A<sub>2</sub> datieren.<sup>762</sup>

## Wygoda



Objekt	Wert	A2	A3	B1
Fibel	1	3	20	0
Messer	3	0	15	1
Lanzenspitze	10	0	40	0
Schildbuckel	20	0	40	0
Schwert	40	0	80	0
Summe	74	3	195	1

Tab. 46 Wygoda: Werte der Gewichtung von Fibeln, Messern, Lanzen-/Speerspitzen, Schildbuckeln und Schwertern für die einzelnen Belegungsphasen. Die Objekte der Übergangsphasen und Objekte, die nicht in eine bestimmte Phase (A<sub>2</sub>-A<sub>3</sub>) datiert werden können, wurden jeweils der jüngeren Phase zugerechnet.

Im Vergleich dazu sind die insgesamt 10 Bronzefibeln aus den Phasen A<sub>1</sub>-A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> von den sieben angeführten Przeworsk-Gräberfeldern doch erstaunlich wenig.<sup>763</sup> Die Hälfte dieser Fibeln tritt sogar erst am Übergang A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> auf.<sup>764</sup> In den östlichsten und kleineren Gräberfeldern von Kołacz und Krupice befanden sich keine Bronzefibeln in den Gräbern der vorrömischen Eisenzeit. In allen Gräberfeldern steigt aber mit der frühen römischen Kaiserzeit auch die Menge von Bronzefibeln zum Teil enorm an (Tab. 49). Dies gilt auch für die Okywie-Gräberfelder von Pruszcz Gdański und Wygoda.

Bronze ist der wichtigste Anzeiger für Austauschnetzwerke, da es sich jeweils nur um Importe Bronze

761 Podwiesk: 34; Pruszcz Gdański: 17; Wygoda: 3.

762 Podwiesk: 24; Pruszcz Gdański: 4; Wygoda: 2.

763 Ciecierzyn: 1; Charlupia Mała: 2; Kamieńczyk: 1; Niedanowo: 1; Oblin: 5.

764 Kamieńczyk: 3; Niedanowo: 1; Oblin: 1.

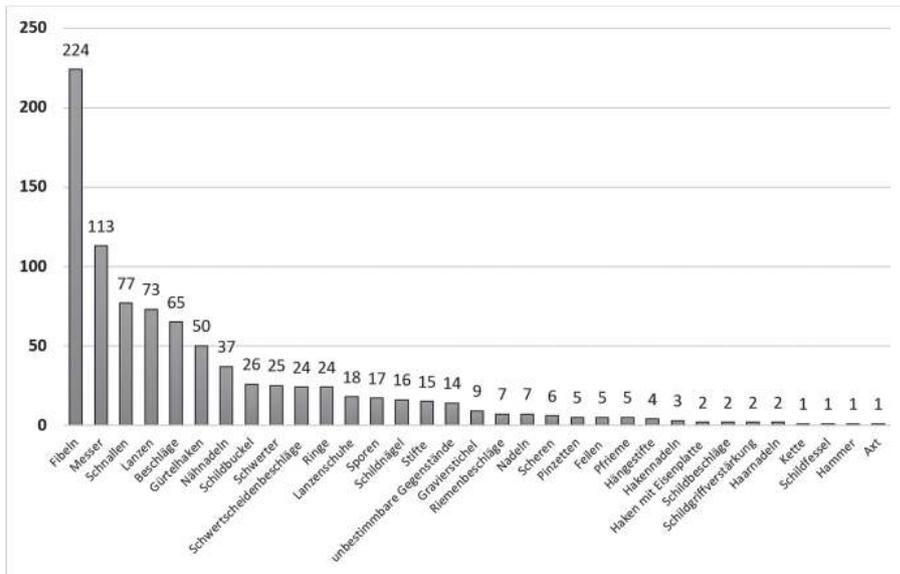


Abb. 172 Grudziądz-Rządź. Anzahl der Eisenartefakte des gesamten Gräberfeldes.

Objekt	Schlesien	Untere Weichsel (Podwiesk, Grudziądz-Rządź, Pruszcz Gdański)
Fibel	102	638
Messer	156	167
Lanzen/Speerspitze	103	137
Schildbuckel	39	42
Schwert	49	46

Tab. 47 Übersicht zur Anzahl ausgewählter Eisenobjekte der Region Schlesien (Przeworsk-Kultur) und von drei Gräberfeldern an der unteren Weichsel (Oksywie-Kultur).

(oder möglicherweise deren Rohstoffe) handeln kann. Sie legt die sozialen Netzwerke offen, wobei uns die Mechanismen und die tatsächlichen Handlungen der Menschen verborgen bleiben, die es ermöglichten solche Objekte zu erlangen oder zumindest den Rohstoff dafür beziehen zu können.

Wie weiter oben schon angemerkt, kann eine sogenannte Beigabenarmut im Spektrum von Metallen in manchen Gräberfeldern mit lokalen oder regionalen Eigenheiten in der Beigabensitte zusammenhängen. Es kann aber auch die damalige Realität abbilden. Wenn Metalle aus verschiedenen Gründen nicht verfügbar waren, können sie auch nicht in den Gräbern erscheinen.

Denn es gibt auch durchaus relativ große vorrömische Gräberfelder der Przeworsk-Kultur, die kaum Metallbeigaben aufweisen, wie das direkt am linken Weichselufer gelegene Gräberfeld von Suchodół (Ldkr. Sochaczew) im westlichen Masowien. Die 140 Gräber wurden außerdem in einer ca. 75 m langen und eher schmalen Reihe angeordnet, was ungewöhnlich ist.<sup>765</sup> Im gesamten Gräberfeld fanden sich nur Reste von 21 Eisensfibeln in 20 Gräbern.<sup>766</sup> Mit Verweis auf weitere Gräberfelder, die ebenfalls nur sehr geringe Metallbeigaben aufweisen und in einer schmalen Reihe angelegt wurden, spekuliert A. Maciałowicz: „It is possible that the

765 Maciałowicz 2006, 286 Fig. 3.

766 Vgl. Maciałowicz 2006, 303–307.

Nr.	Objekt	Grab	Datierung	P-Anteil
1	Schildbuckel	77	A2	0,004
2	Lanzenspitze	77	A2	0,04
3	Schwert	74	A2	0,10
4	Gürtelhaken	134	A2	0,025
5	Gürtelhaken	88	A2	0,305
6	Gürtelhaken	100	A2	0,035
7	Gürtelhaken	57	A2	0,63
8	Schwert	75	A3	0,07
9	Schildbuckel	73	A3	0,15
10	Niet vom Schildbuckel	73	A3	0,105
11	Lanzenspitze	73	A3	0,11
12	Lanzenspitze	106	A3	0,26
13	Messer	106	A3	0,43
14	Punze	106	A3	0,14
15	Lanzenspitze	54	A3	0,06

Tab. 48 Wygoda, Fdst. 6. Phosphoranteil in % ( $w_i$ ) von Proben unterschiedlicher Eisenobjekte (Abb. 173) des Gräberfeldes.

	Ciecierzyn	Kamieńczyk	Niedanowo	Oblin
jvE	1	3	1	5
B <sub>1</sub>	50	30	41	14

Tab. 49 Verhältnisse zur Anzahl von Bronzefibeln der gesamten jüngeren vorrömischen Eisenzeit (A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>) und der frühkaiserzeitlichen Phase B<sub>1</sub> in Gräberfeldern der Przeworsk-Kultur.

more ‘poorly’ furnished cemeteries were sites used specifically for burying a special group of individuals, eg, people of lower social and economic status<sup>767</sup>

Unter dieser sozialen Fragestellung, und ebenfalls unter Berücksichtigung möglicher ganz spezifischer Bestattungspraktiken, die auch von externen Einflüssen abhängen können, sollten einzelne Gräberfelder und auch verschiedene Regionen im Vergleich noch tiefergehender auf Metallbeigaben untersucht werden.<sup>768</sup>

Die These des möglichen Einflusses der geografischen Lage an Verkehrsadern und der Einbindung einzelner Gruppen in bestimmte Kommunikations- und Austauschnetzwerke sollte ebenfalls unter Einbeziehung von viel mehr Gräberfeldern geprüft, gegebenenfalls präzisiert oder verworfen werden. Insbesondere bedarf es weiterer Modelle, die sich auf Basis der Befunde und Funde mit den möglichen Verteilungsmechanismen von Gütern beziehungsweise Metallen (als Halb-

767 Maciałowicz 2006, 326. Dies bezieht sich vor allem auf solch ein Gräberfeld bei Gledzianówek (Wojewodschaft Łódź) „that [...] lies close to a parallel and more ‘typical’ Przeworsk Culture cemetery (site 1) with rich grave inventories“ (Maciałowicz 2006, 326).

768 Einen interessanten theoretischen (genderorientierten) Ansatz bieten A. Maciałowicz und M. Woźniak (Maciałowicz und M. Woźniak 2015).

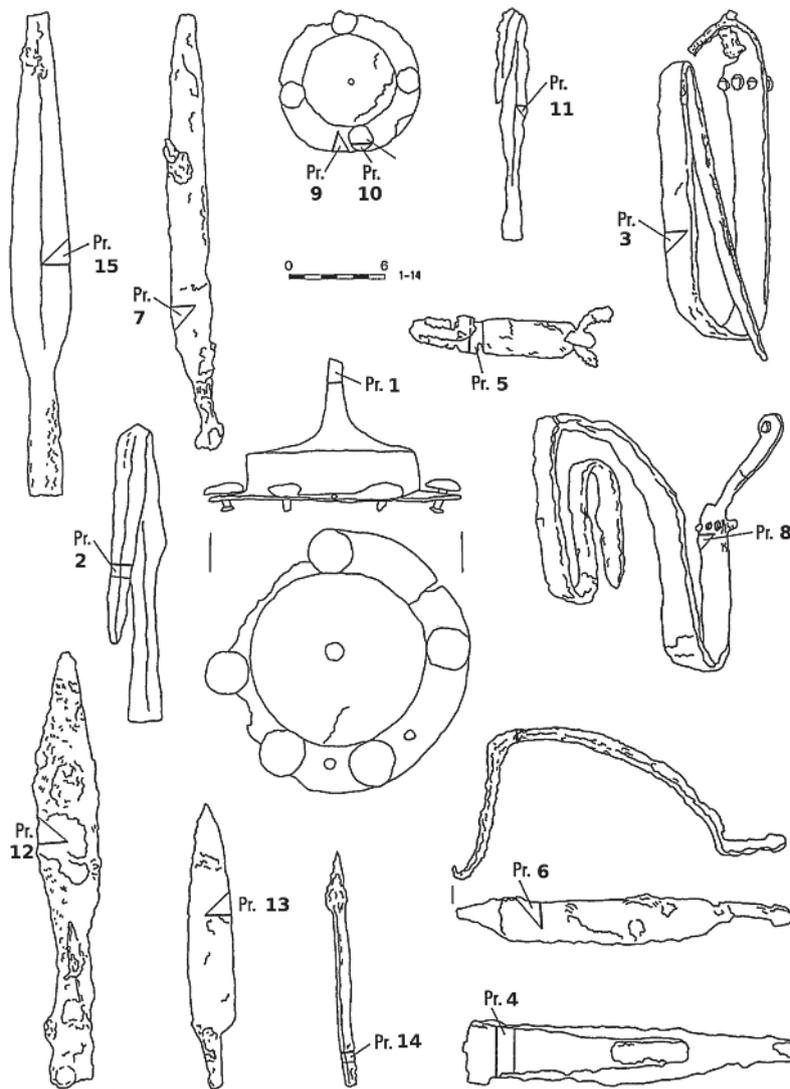


Abb. 173 Wygoda, Fdst. 6. Beprobte Eisenartefakte aus dem Gräberfeld.

fabrikat oder fertiges Objekt) innerhalb der Przeworsk-Kultur beschäftigen.<sup>769</sup>

Unabhängig davon, in welchem geografischen Raum eine Siedlung liegt, musste das Eisen, welches wir in den entsprechenden Gräberfeldern fassen, irgendwo und irgendwann von vermutlich jeweils einer Gruppe von Menschen produziert worden sein. Dies gilt für das Eisen eines Schwertes genauso wie für das Eisen einer kleinen Nadel oder eines Ringes. Wenn es sich bei den Eisenartefakten aus den jeweiligen Gräberfeldern nicht um importiertes Eisen als Barren oder schon als fertiges Produkt handeln sollte, dann müsste die Rohstoffbasis eine lokale oder zumindest eine regionale Eisenverhüt-

tung sein, wobei sich bei letzterer schon die Frage nach der Definition von ‚Import‘ auf räumlicher Ebene stellt.

Die oben angeführten Analysen von Eisenobjekten der Okyswie-Kultur (Tab. 48) zeigen verschiedene Rohstoffquellen für bestimmte Objektgruppen an. Tendenziell bestehen Waffen und damit die größeren Objekte aus phosphorarmem Eisen und kleinere Objekte häufiger aus einem phosphoreichen Eisen. Für erstere kommen damit nicht die Raseneisenerze in Frage, die weit nördlich der Mittelgebirgsschwelle verbreitet sind. Es handelt sich um importiertes Eisen, dessen Ressourcen montane Erze waren. Für die Hallstattkultur, Billendorfer Kultur, Pommersche Kultur und die Latènekultur

769 Ansätze bei Renfrew 1975; Bochnak 2014.

in Schlesien lässt sich der Import von solchem Eisen ebenfalls über einen sehr langen Zeitraum zeigen (vgl. Kap. 3.1).

Es bleiben die Artefakte in allen eisenzeitlichen Kulturen übrig, deren Ressourcen aufgrund ihrer hohen Phosphoranteile sicherlich Raseneisenerze waren. Da Raseneisenerze im polnischen Raum weit verbreitet waren und sind, hätte das Eisen für diese Artefakte theoretisch auch dort produziert werden können. Der Möglichkeit einer Eisenverhüttung im vorrömischen Polen und speziell in Schlesien wird im folgenden Kapitel nachgegangen.

### 3.3 Eisenzeitliche Verhüttungsnachweise

#### 3.3.1 Lausitzer-, Billendorfer- und Pommersche Kultur

Für die eigenständigen Entwicklungen von rund-ovalen eisernen Tüllenbeilen der Hallstattzeit im Odergebiet, die vor allem in Schlesien vorkommen, „versteht [es] sich fast von selbst“ so C. Derrix, dass „diese auf der Basis einheimischen Rohstoffes vonstatten gingen“.<sup>770</sup>

Bezeichnend erscheint dazu ist auch die Ansicht von M. Gedl, der die kulturellen Verflechtungen der Schlesischen Gruppe der Lausitzer Kultur mit der Osthallstattkultur in Polen im Hinblick auf importiertes Eisen diskutierte. Nach seiner Meinung hatte sich während der Stufe Ha D

die Kenntnis der Eisenbearbeitung auch außerhalb der Schlesischen Gruppe stark ausgebreitet. Aus dieser Zeit sind sowohl Tüllenbeile als auch andere Erzeugnisse aus hoch phosphorhaltigem Eisen, das man aus lokalem Eisenerz (vermutlich Raseneisenerz) gewann, bekannt. Somit ist bewiesen, dass die einheimische Bevölkerung der verschiedenen Gruppen der Lausitzer Kultur, der Billendorfer, der Göritzer und Oberschlesisch-Kleinpolnischen, aber auch der Ostgroßpolnischen Gruppen und anderer Kulturen Nordpolens (der Pommerschen Kultur

und der Westbaltischen Hügelgräberkultur), in der Stufe Ha D Eisen aus lokalem Eisenerz mit hohem Phosphorgehalt schmolz und verschiedene Geräte und Waffen, darunter Tüllenbeile, anfertigte.<sup>771</sup>

Und bereits 1929 stellte W. Frenzel fest: „Die jüngsten Stufen der Lausitzer Kultur (Billendorf und Göritz) stellen das Eisen selbst her“.<sup>772</sup> Er stützte sich dabei auf den Befund von Reichenau bei Zittau, dem heutigen Bogatynia, Woj. Niederschlesien, wo die Pfostenlöcher eines ‚Billendorfer Hauses‘ mehrere (mögliche Ofen-) Gruben mit Holzkohle und Eisenschlacken einer größeren ‚Eisenschmelze‘ stören sollen.<sup>773</sup>

Hier finden wir also drei Argumentationen, die unabhängig voneinander, auf Grundlage verschiedener Quellen, die gleiche Idee einer schon früheisenzeitlichen Eisenverhüttung in Schlesien vertreten.

Nur W. Frenzel konnte sich bei seiner These auf ausgegrabene Befunde stützen, deren Datierung jedoch überhaupt nicht gesichert ist.<sup>774</sup> C. Derrix gelangt über die typologische Methode zur genannten Aussage und M. Gedl beruft sich auf eine archäometallurgische Analyse, die aber in seiner Argumentation zum klassischen Zirkelschluss führt. Der Nachweis von Objekten, deren Eisen aus Raseneisenerzen gewonnen wurde, ist kein Beweis für eine Nutzung von regionalen Lagerstätten, da Raseneisenerze weiträumig in Mitteleuropa und darüber hinaus vorkommen. Des Weiteren müsste erst einmal die Nutzung von einheimischen Raseneisenerzen im Kontext früheisenzeitlicher Abbauspuren nachgewiesen werden, was überhaupt nicht möglich ist.

Den Nachweis einer früheisenzeitlichen Verhüttung in Schlesien könnten nur gut datierte Rennöfen liefern oder Verhüttungsschlacken in eindeutig datierten und geschlossenen Befunden. Eine weitere Möglichkeit wären mögliche Raseneisenerzdepots in früheisenzeitlichen Siedlungen, wobei auch diese ohne Verhüttungsbeefunde (Rennöfen) oder Verhüttungsresten im weiteren Umfeld keinen eindeutigen Beleg für eine frühe Eisenproduktion darstellen.

Bereits 1951 stellte R. Jamka für Schlesien Fundstellen mit Eisenschlacken zusammen, deren chronologi-

770 Derrix 2001, 53.

771 Gedl 2004a, 9–10.

772 Frenzel 1929, 137.

773 Frenzel 1929, 136.

774 Hirsekorn 2000, 16.

scher Rahmen von der frühen vorrömischen Eisenzeit bis an den Beginn der jüngeren vorrömischen Eisenzeit reichen soll.<sup>775</sup> Er stützte sich aber auch nur auf die jeweiligen Literaturangaben. Es handelt sich in den allermeisten Fällen um einfache Fundmeldungen, manchmal auch um Angaben aus amtlichen Begehungen in Ergänzung zu den gemeldeten Funden. Dazu existieren weder stratigraphische Angaben zum Umfeld noch detaillierte Daten oder Abbildungen zu den Befunden und Funden. Dementsprechend fehlen auch Differenzierungen zu den erwähnten Eisenschlacken (Verhüttung oder Verarbeitung).

Beispielsweise wurden für Kręsko (Kranz) „verzierte Scherben, Lehmewurf und Eisenschlacke der frühen Eisenzeit“<sup>776</sup> gemeldet. Gleiches gilt für Zwierzyńa (dt. Dittersbach).<sup>777</sup> Für Czarna (dt. Zahn) und Psary (dt. Hünern) werden jeweils nur eine ‚Schmelzofenstelle‘ erwähnt, die im Kontext mit Bestattungen stehen. Wurde für Psary noch ein Gefäß der frühen Eisenzeit angeführt,<sup>778</sup> handelt es sich bei Czarna um spätbronzezeitliche Keramikfragmente.<sup>779</sup>

Von einer Fundstelle in Lubin (dt. Lüben) sollen Eisenschlacken und Keramikfragmente stammen, die in die Bronze- und frühe Eisenzeit sowie in die ‚Wandalische Zeit‘ gehören.<sup>780</sup> Für Bychowo (dt. Beichau) wird von einem zerstörten „Schmelz- oder Töpferofen“<sup>781</sup> berichtet. Die Begehung der Fundstelle erbrachte Keramikfragmente der Bronze- und frühen Eisenzeit.<sup>782</sup> Eine amtliche Untersuchung in Żukowice (dt. Herrndorf) „ergab Siedlungsgrube und Eisenschmelzstätte“<sup>783</sup> der frühen Eisenzeit.

Gleich problematisch gestaltet sich die Analyse der Angaben zu möglichen eisenmetallurgischen Fundstellen der Pommerschen Kultur in Schlesien. So ist die Aussagekraft zu den Befunden aus Pobiel, dass die amtliche Ausgrabung „zwei frühgermanische Gräber, Siedlungen und Schmelzöfen“<sup>784</sup> erbrachte, im Gesamtkontext der Fundstelle völlig unzureichend. Wie bei den oben erwähnten Befunden und Funden zur (vermeint-

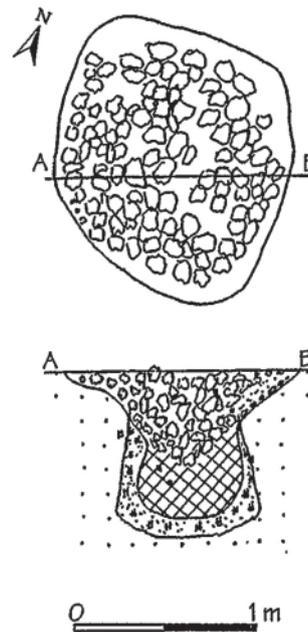


Abb. 174 Grabek, Fdst. II. Befund 1048/XV1.

lichen Verhüttung) der älteren Eisenzeit fehlen auch hier Angaben zur Stratigraphie und zur räumlichen Anordnung der Befunde. ‚Frühgermanisch‘ stand dabei als Synonym für den Zeitraum zwischen 550 v. Chr. bis 300 v. Chr.<sup>785</sup>

Gleich verhält es sich mit der Fundstelle von Dochowa (dt. Duchen) für die „Henkelkrüge, Leichenbrand [und] Eisenschlacken“<sup>786</sup> aus der frühgermanischen Zeit gemeldet wurden. „Feuersteinabspalt, Scherben der P. VI und Eisenschlackestücken“<sup>787</sup> wurden für Żarek (Bremberg) erwähnt.

In den letzten Jahren wurden wiederum Siedlungen der frühen Eisenzeit freigelegt, in deren Bereich sich Verhüttungsschlacken befanden und daher eine zeitgleiche Eisenverhüttung angenommen oder zumindest nicht ausgeschlossen wird. Diese vier Fundstellen werden im Folgenden kurz vorgestellt und diskutiert.

775 Jamka 1950.

776 Seger 1936, 392.

777 Geschwendt 1940a, 85.

778 Geschwendt 1938, 226.

779 Geschwendt 1933, 56.

780 Geschwendt 1940b, 218.

781 Geschwendt 1940c, 39.

782 Geschwendt 1940c, 39.

783 Geschwendt 1938, 231. Der bei R. Jamka angeführte Fundort Jerzmanów (Hermsdorf) ist falsch.

784 Geschwendt 1931, 9.

785 Vgl. zum Beispiel Geschwendt 1937, 55.

786 Geschwendt 1943, 46. Die bei R. Jamka zitierte Quellenangabe ist falsch.

787 Geschwendt 1932, 18.

*Grabek*

In Zusammenhang mit scheinbar spätbronzezeitlichen Eisenschlacken von Wrocław-Widawa (siehe unten) wurde auf einen Fundplatz der ausgehenden Lausitzer Kultur in Mittelpolen (Woj. Łódź) vom Ende der Hallstattzeit hingewiesen.<sup>788</sup> In dieser Siedlung bei Grabek fanden sich viele pyrotechnische Anlagen zum Keramik- und Kalkbrennen. Ein Befund (Abb. 174) steht im Verdacht ein Rennofen zu sein. Der Befund zeichnete sich im Planum als rund-ovale Schicht (Ø ca. 90 cm) mit vielen starkgebrannten Lehmstücken ab, die Abdrücke von Hölzern aufweisen. Im Profil zeigt sich eine konische Grube, die sich im unteren Teil auf ca. 40 cm im Durchmesser verengt und 60 cm tief ist. Die Grube enthielt im unteren Teil Holzkohle und Brandspuren. In der Verfüllung wurden jedoch überhaupt keine Schlacken gefunden.<sup>789</sup> Die Argumentation, dass es sich bei dem Befund um einen möglichen Rennöfen handeln könnte, basiert allein auf der für die Fundstelle einmaligen Grubenform<sup>790</sup> und Funden von grünglasierten Schlacken (vielleicht Kupfer oder Bronze), die jedoch aus ganz anderen Befunden stammen.<sup>791</sup> Diese Schlacken wurden zwar analysiert, aber dennoch bleibt offen, aus welcher Tätigkeit diese letztlich resultieren. Bronze, Glas oder Eisen wurden in Betracht gezogen.<sup>792</sup> Ein Beleg für eine Eisenverhüttung ergibt sich hier meines Erachtens aber überhaupt nicht.

*Warszkowo 30*

Fundstelle 30 bei Warszkowo (Gem. Sławno) in der Woiwodschaft Westpommern bildet zusammen mit den Siedlungsstellen Warszkowo 26 und 27 sowie einem Gräberfeld (stan. 4) eine Mikroregion auf einer Terrasse am Fluss Wieprza (Abb. 175). Die Besiedlungsgeschichte von Fundstelle 30 erstreckt sich von der Pommerschen Kultur über die Oksywie-Kultur bis hin zur Wielbark-Kultur.<sup>793</sup>

Zur Siedlung der Pommerschen Kultur zählen vor allem Befunde, die sich aus verschiedenen Gruben zusammensetzen. Die Mehrzahl davon sind Pfostengruben verschiedener Gebäude. Herausragend ist Befund 87 im Norden der Grabungsfläche (Abb. 176). In dieser Pfostengrube befanden sich neben zwei Keramikfragmenten der Pommerschen Kultur auch ca. 200 Eisenschlackenfragmente. Des Weiteren lagen am Rand der Pommerschen Siedlung zwei eng beieinanderliegende Herdstellen in einer Nord-Süd Achse (Befund Nr. 21 und 22), von der eine (Nr. 22) ein weiteres Stück Eisenschlacke enthielt. Auch wenn sich keine Angaben zur Differenzierung der Eisenschlacken finden, ist die Menge der einzelnen Schlackenfragmente die größte bekannte aus einer Siedlung der Pommerschen Kultur.<sup>794</sup>

Warszkowo 30 wird grob in die ältere vorrömische Eisenzeit datiert (Ha C – Ha D). Die Eisenschlacken würden somit auch zu den ältesten bekannten eisenmetallurgischen Resten im polnischen Raum gehören.<sup>795</sup> Abbildungen zu den Schlacken liegen nicht vor. Da es sich um eine mehrperiodige Siedlungsstelle handelt, ist Vorsicht bei der Datierung der Schlacken aus der Grube geboten. Durch wesentlich jüngere Aktivitäten können diese mit älterer Keramik vermischt werden, insbesondere wenn es sich wie hier um eine Grube mit Schlacke handelt und scheinbar nicht um einen Rennofen. Eventuell wurde die Grube als Schlackenhalde genutzt.<sup>796</sup>

*Wrocław-Widawa, Fdst. 17*

Bei der Fundstelle Wrocław-Widawa 17<sup>797</sup> (Abb. 177) handelt es sich um den Bereich einer spätbronzezeitlichen Siedlung auf die Besiedlungsphasen der Przeworsk-Kultur von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit über die römische Kaiserzeit bis zur Völkerwanderungszeit folgen.<sup>798</sup>

Eisenschlacken und Stücke von Raseneisenerz befanden sich in Befunden, die zweifellos zur Lausitzer Kultur gehören sollen.<sup>799</sup> Die Verfüllung von Befund

788 Baron 2014, 248.

789 Muzolf 2002, 173.

790 Vgl. Muzolf 2002, 123–125.

791 Muzolf 2002, 173.

792 „Mógł on służyć do przetapiania brązu ale również do produkcji żelaza czy też szkła“ (Muzolf 2002, 173).

793 Vgl. Rogalski 2011, 87–88.

794 Rogalski 2011, 92–93.

795 Rogalski 2011, 94.

796 Zur Problematik der chronologischen Einordnung von Rennofenresten und Schlacken im Umfeld einer Siedlung (Łosino 15, Woj. Pommern) der Pommerschen Kultur, die auch Phasen der Wielbark-Kultur aufweist und zur Frage nach der Eisenmetallurgie in der Pommerschen Kultur vgl. Piotrowska 2015.

797 Vgl. Masojć 2014.

798 Vgl. Baron 2014.

799 Lasak 2014, 102.

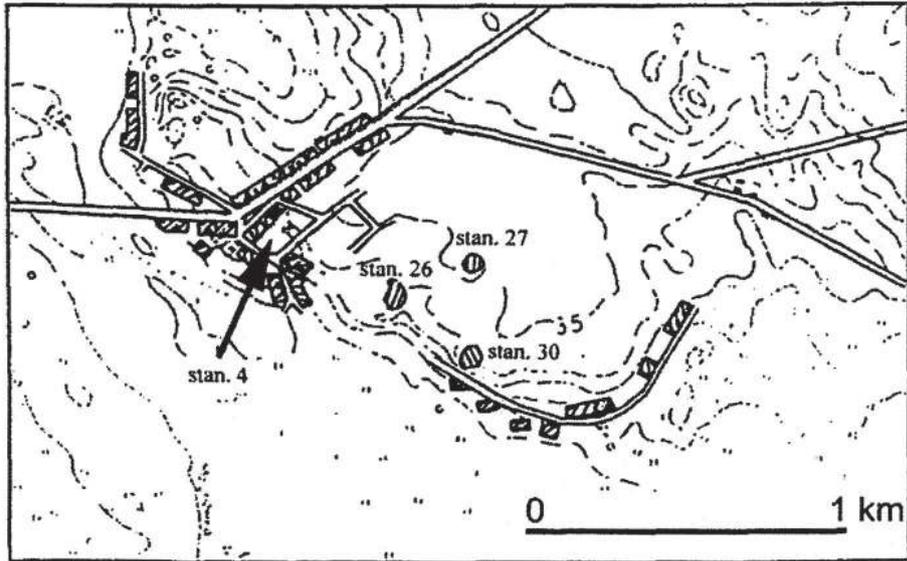


Abb. 175 Lage der Fundstelle Warszkowo 30.

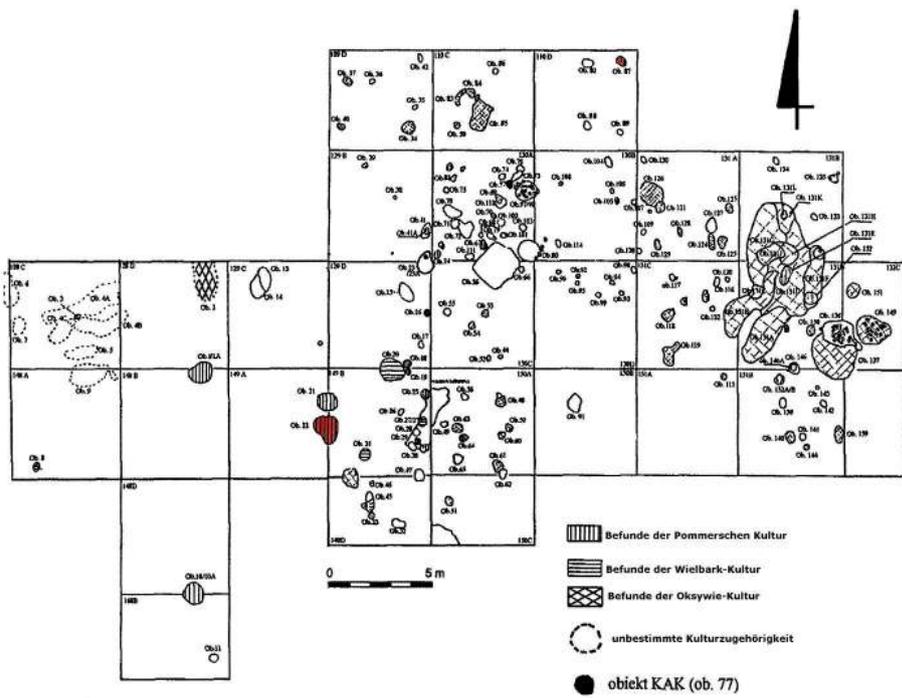


Abb. 176 Warszkowo 30. Rot markiert sind die Befunde der Pommerschen Kultur mit Eisenschlacken.

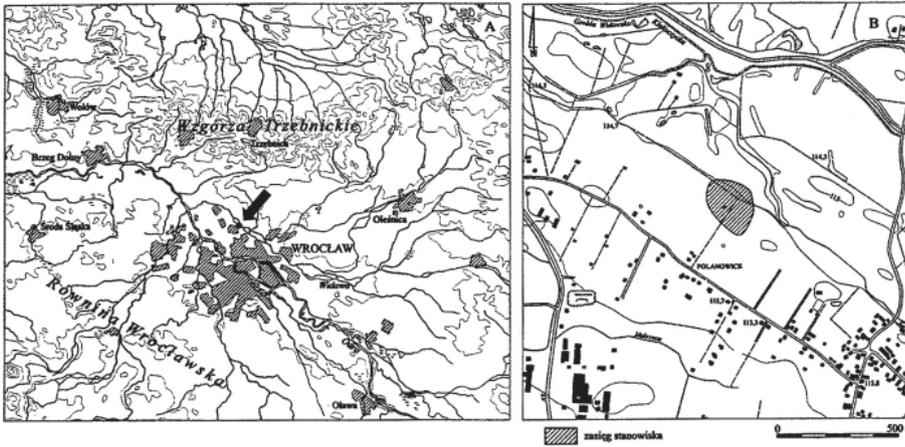


Abb. 177 Lage der Fundstelle Wrocław-Widawa 17.

111 (Abb. 178) enthielt mit ca. 5 kg und 100 zapfenförmigen Schlacken den größten Bestand an eisenmetallurgischen Resten und ein Gefäß der späten Bronzezeit. Befund 118 enthielt ein Stück Schlacke von 120 g sowie ein nicht bestimmbares Eisenobjekt. Zwei Schlacken befanden sich in Befund 240, womöglich ein weiteres in Befund 179.<sup>800</sup> Eisenerz (210 g) wurde aus Befund 45 geborgen (Abb. 179).<sup>801</sup> Zwei weitere Befunde (17, 31) enthielten auch Fragmente von nicht näher bestimmbar Eisenobjekten.<sup>802</sup>

In der Gesamtpublikation der Fundstelle Wrocław-Widawa 17 von 2014<sup>803</sup> wird das Phänomen von Eisenschlacken in spätbronzezeitlichen Befunden etwas differenzierter betrachtet und auch eine mögliche Verlagerung aus jüngeren Besiedlungsphasen der Przeworsk-Kultur nicht ausgeschlossen.<sup>804</sup> Des Weiteren ist fraglich, ob es sich bei Befund 111 mit dem größten Schlackenanteil überhaupt um die Reste eines ehemaligen Rennofens handelt oder nur um verlagerte Schlacken. Die Vermischung von Keramikmaterial der Lausitzer Kultur mit dem der weitaus jüngeren Przeworsk-Kultur ist auch keine Seltenheit auf dem Fundplatz.<sup>805</sup>

Reste von zehn einzelnen Eisenverhüttungsanlagen, die mit der Przeworsk-Kultur verbunden werden, konnten während der Grabungen freigelegt werden. Insgesamt ist der Zahl der eisenmetallurgischen Befunde

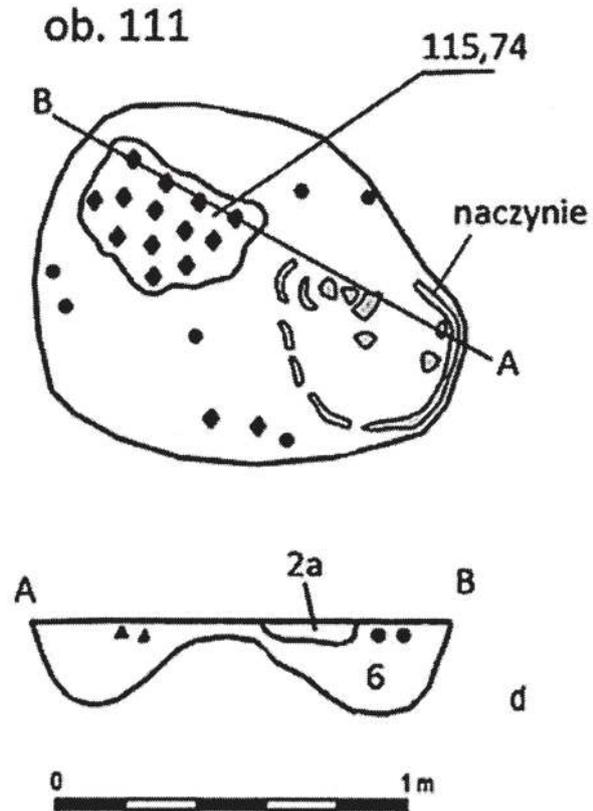


Abb. 178 Wrocław-Widawa, Fdst. 17. Befund 111 mit Eisenschlacken und spätbronzezeitlichem Gefäß („naczynie“).

800 Lasak 2014, 102, 143.

801 Ein weiteres Stück stammt aus Befund 85 und eventuell ein Stück aus Befund 103 (Lasak 2014, 143).

802 Lasak 2014, 102; I. Lasak hatte die Eisenschlacken in einem kürzeren Artikel von 2010 schon einmal in Bezug auf die mögliche Eisenver-

hüttung innerhalb der Lausitzer Kultur diskutiert (vgl. Lasak 2010).

803 Masojć 2014.

804 Baron 2014, 248.

805 Vgl. Lasak 2014, 90 Tab.1; 96 Tab. 6.

aber höher, jedoch können diese nicht *per se* chronologisch eingeordnet werden. Eine Verbindung mit der Przeworsk-Kultur wird aber insgesamt angenommen.<sup>806</sup> Die Konzentration der Verhüttungsanlagen am Rand der Siedlung wird als ein Indiz für eine Verhüttung während der römischen Kaiserzeit gedeutet, für die solch eine Separation von Wohn- und Handwerksbereich typisch erscheint.<sup>807</sup> Auch ein noch gut erhaltener Rennofen beziehungsweise dessen Schlackengrube erlaubt aufgrund seines großen Herdes zumindest für diesen einzelnen Rennofen eine Datierung an das Ende der frühen römischen Kaiserzeit.<sup>808</sup>

### Zakrzów

Die Siedlung der Lausitzer Kultur bei Zakrzów (Woj. Opole) wurde im Rahmen des Autobahnbaus freigelegt. Die ehemalige Siedlung liegt am tiefsten Punkt eines kleinen Flusstales. Die Grabungsfläche beträgt 1,26 ha auf der 253 Befunde systematisch ausgegraben wurden. Die Befunde setzen sich aus verschiedenen Siedlungsgruben, Pfostengruben von Hauskomplexen, Herdstellen, Ofen und weiteren Objekten zusammen. Zu den Funden zählen hauptsächlich Keramik der Lausitzer Kultur und Feuersteingeräte. Auch Eisenartefakte in Form von einem Armring und dem Fragment einer Beilspitze liegen vor.<sup>809</sup>

Eisenschlacken wurden innerhalb der allgemeinen Kulturschicht der Lausitzer Kultur gefunden. Die kleineren Schlacken lagen weiträumig verstreut in 54 von 217 untersuchten Quadranten (Aren<sup>810</sup>), dies entspricht einem Viertel der Gesamtgrabungsfläche. Die Konzentration der Schlacken beschränkt sich jedoch auf Schnitt I. Im Bereich der Kulturschicht mit Siedlungsbefunden liegt die Fläche mit Schlackenfunden bei 65 %.<sup>811</sup>

Verhüttungsschlacken traten aber auch in folgenden Befunden auf: 2/I, 3/I, 4/I, 8/I, 9/I, 11/I, 20/I, 26/I, 29/I, 58/I, 60B/I, 26/II (vgl. Abb. 180). Dabei handelt es sich um Gruben verschiedener Form und Funktion, Reste eines Ofens (58/I) sowie um Herdstellen (8/I, 26/II).<sup>812</sup>

Zwei Schlackenklötze und weitere Schlacken wur-

den im Bereich der Quadranten E4, E5, F5 und F6 (vgl. Abb. 180) freigelegt. Dieses Areal liegt im Hochwasserbereich der Aue. Die Klötze haben ein Gewicht von ca. 5 und 10 kg und wurden wahrscheinlich sekundär verlagert. Neben den Klötzen gruppierten sich auch ein Dutzend kleinere Schlacken von bis zu 500 g, sodass das Gesamtgewicht der dort gefundenen Eisenschlacken bei ca. 20 kg liegt. Wandfragmente eines Rennofens wurden ebenfalls gefunden. Die Ausgräber gehen davon, dass die angehäuften Schlacken insgesamt wohl aus einem Rennofen stammen. Reste solch eines Ofens *in situ* konnten aber während der Grabung nicht festgestellt werden. Auch kann aufgrund der starken Korrosion der Schlackenklötze keine genaue Angabe zur Struktur der ehemaligen Verhüttungsanlage gegeben werden.<sup>813</sup>

Neben den Eisenschlacken in Schnitt I wurde auch ein Stück Raseneisenerz in einem Befund mit Eisenschlacken (26/II)<sup>814</sup> festgestellt. Des Weiteren wurden drei Holzkohlemeiler freigelegt, davon einer in Schnitt I.<sup>815</sup> Abbildungen zu den Eisenschlacken liegen nicht vor.

Die Siedlung der Lausitzer Kultur wird in Ha C datiert.<sup>816</sup> Ob in diesem Zeitraum aber tatsächlich schon eine lokale Eisenverhüttung betrieben wurde, ist äußerst fraglich. Auch die Ausgräber weisen auf diesen Umstand hin, denn in der Kulturschicht befand sich auch Keramik der römischen Kaiserzeit.<sup>817</sup> Doch ergeben sich noch weitere Zweifel bei Durchsicht der Befundverfüllungen, die sehr präzise bestimmt und publiziert wurden. Zum einen gibt es zwar einen Befund (2/I) mit Eisenschlacken, der nur Keramik der Lausitzer Kultur beziehungsweise der Hallstattzeit enthielt, aber es gibt ebenso drei Befunde (9/I, 20/I, 60/I), die zwar in der Mehrzahl Keramikfragmente der Lausitzer Kultur enthalten, aber auch geringe Mengen von Keramik der Przeworsk-Kultur und/oder aus dem frühen Mittelalter.<sup>818</sup> Die Funde von jüngerer Keramik negieren demnach für ihren jeweiligen Befund, dass es sich um die darin enthaltene Schlacken eindeutig um Reste einer hallstattzeitlichen Verhüttung handelt, auch wenn es nur ein

806 Baron 2014, 283.

807 Baron 2014, 320.

808 Baron 2014, 283; vgl. dazu Madera 2008.

809 Vgl. Stanisławski und Wojnicki 2008, 149–153.

810 Innerhalb der polnischen Archäologie ist die Angabe der Flächeneinheit Are (a) geläufig. 1 a = 100m<sup>2</sup>.

811 Stanisławski und Wojnicki 2008, 52.

812 Stanisławski und Wojnicki 2008, 52, 99–101, 103–104, 108.

813 Stanisławski und Wojnicki 2008, 52.

814 Stanisławski und Wojnicki 2008, 108.

815 Stanisławski und Wojnicki 2008, 149.

816 Stanisławski und Wojnicki 2008, 98.

817 Stanisławski und Wojnicki 2008, 96, 153.

818 Stanisławski und Wojnicki 2008, 100–101.

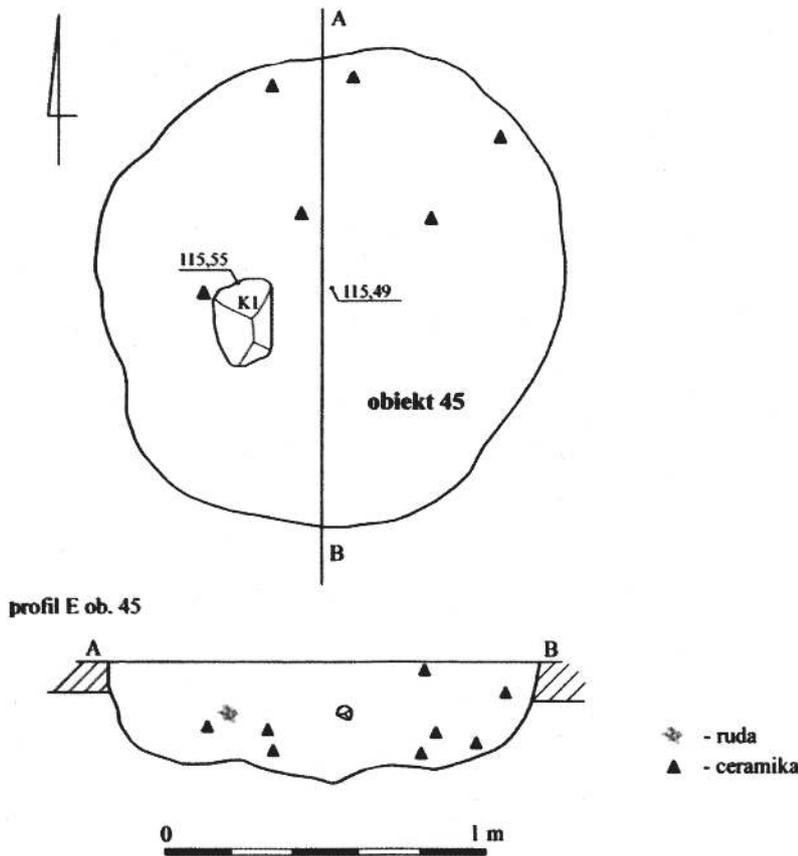


Abb. 179 Wrocław-Widawa, Fdst. 17. Befund 45 mit einem Stück Raseneisenerz.

einziges Fragment aus dem frühen Mittelalter ist (Befund 60/I.). Hier dürften wohl die im Gelände nachgewiesenen Hochwasserphasen eine Rolle bei der Verlagerung von Material gespielt haben, ebenso die Erosion vom Hang und damit verbundene Inversionen von Kulturschichten.<sup>819</sup>

### 3.3.2 Jastorfkultur

Wie schon im Kapitel zur Entstehung der Przeworsk-Kultur erwähnt, finden sich auch Siedlungen mit Elementen der Jastorfkultur in Polen (vgl. Kap. 1.4). Kapitel 2.2.4 macht deutlich, dass Gruppen dieser Kultur schon frühzeitig in ihrem Kerngebiet selbstständig Eisen verhütteten lange bevor die Przeworsk-Kultur überhaupt im Entstehungsprozess war. Daher steht auch die Frage im Raum, ob nicht durch Menschen der Jastorfkultur die Eisenproduktion in den polnischen Raum mit der

späteren Przeworsk-Kultur gelangt sein kann. Ein Technologietransfer möglicherweise aus dem Westen beziehungsweise Nordwesten stattgefunden hat anstatt aus dem südlich angrenzenden Raum der Latènekultur. Diese Möglichkeit findet seit den letzten Jahren auch immer mehr Beachtung in der polnischen Forschung.<sup>820</sup>

#### *Jastorfsiedlungen im polnischen Tiefland*

Funde zur Eisenmetallurgie im Bereich der Jastorfkultur beziehungsweise in mit „Jastorf-Kulturmuster“<sup>821</sup> angesprochenen Siedlungen in den Tieflandgebieten Polens sind die absolute Ausnahme. So sind aus Großpolen fast 20 Fundstellen mit diesem Siedlungscharakter bekannt, von denen aber nur eine mit metallurgischen Aktivitäten zu verbinden ist. Dabei handelt es sich um „eine mit der metallurgischen Produktion verbundene Feuerstelle“<sup>822</sup> vom Fundplatz Poznań-Nowe Miasto, Fdst. 278.<sup>823</sup>

819 Vgl. Sadowski und Włodarski 2008, 202–204, Abb. 2; Stanisławski und Wojnicki 2008, 14 Abb. 4; 148–149.

820 Madera 2011; Orzechowski 2012; Orzechowski 2013, 220–224.

821 Michałowski 2010, 194.

822 Michałowski 2010, 181.

823 Vgl. Michałowski 2010, 181.



Abb. 180 Zakrzów 41. Teilplan mit den Grabungsschnitten I, III und IV. Rot markiert sind die Befunde mit Eisenschlacken. Die Quadranten E4, E5, F5 und F6 zeigen Funde von Schlackenklötzen und Schlackenfragmente an.

Relativchronologisch wird die Siedlung in die Phasen A<sub>1</sub> bis A<sub>2</sub> datiert. Die flache, ovale Grube mit Maßen von ca. 50 × 37 cm und einer Tiefe von ca. 15 cm hat ein wannenförmiges Profil. In der Grube fanden sich zahlreiche Klumpen von Eisenschlacken mit 2 bis 4 kg Gewicht und Brandspuren.<sup>824</sup> Die Ausgräber schätzen den Eisengewinn mit solch einer Anlage auf etwa 500 g. In Bezug auf weitere Befunde aus der Jastorfkultur könnte sich hier nach Meinung von H. Machajewski und R. Pietrzak andeuten, dass das Wissen um die Eisenmetallurgie und deren praktische Umsetzung im Bereich der Bevölke-

rung mit Jastorf-Kulturmuster in Großpolen schon relativ früh stattfand, vermutlich noch bevor die Przeworsk-Kultur diesen Raum einnahm.<sup>825</sup> Inwieweit dies auch eine lokale Eisenproduktion betrifft, bleibt aber aufgrund des Fehlens von eindeutigen Befunden zur Verhüttung fraglich.

Siedlungen der Przeworsk-Kultur in Masowien mit Eisenverhüttung befinden sich zum Teil auch im gleichen Bereich, wo vorher eine Siedlung der Jastorfkultur bestand. Das Auftreten der Eisenverhüttung in den

824 Machajewski und R. Pietrzak 2008, 165; Machajewski 2010, 202.

825 Machajewski und R. Pietrzak 2008, 165.

Przeworsk-Siedlungen lässt sich aber nicht von einer Tradition aus der jeweiligen Jastorfbesiedlungsphase ableiten, wo solch eine Produktion nicht nachgewiesen ist oder wie in der Siedlung bei Tłuste (Gem. Grodzisk Mazowiecki), wo für die Siedlung nur vielleicht der Rest eines Rennofens erfasst wurde („być może dymarki“).<sup>826</sup>

Insgesamt gestaltet sich damit der Nachweis einer möglichen Eisenverhüttung von Gruppen der Jastorkultur im polnischen Tiefland als sehr schwierig und erscheint nach dem jetzigen Forschungsstand auch nicht belegbar zu sein.

#### *Die Gubener Gruppe in Niederschlesien*

Eisenmetallurgische Reste treten im nordwestlichsten Niederschlesien und in der Niederlausitz in fast allen dort untersuchten Fundstellen der Gubener Gruppe im Bereich zwischen Neiße und Lubsza auf.<sup>827</sup> Zwei weitere ausgegrabene Fundstellen liegen links der Oder im Landkreis Nowa Sól (Woj. Lebus). Eine kleinere Konzentration von Siedlungen mit Metallurgieresten liegt bei Kożuchów (Woj. Lebus). Diese Fundstellen sind jedoch nicht näher durch Grabungen untersucht. Der Forschungsstand zu Siedlungen der Gubener Gruppe ist auch insgesamt als noch unzureichend zu betrachten.<sup>828</sup> Radiokarbondatierungen liegen nicht vor. Die Fundstellen können daher nur aufgrund von Keramikfunden grob dem Zeitraum der Phasen A<sub>1</sub>–A<sub>2</sub> zugeordnet werden.<sup>829</sup>

Bekanntere Siedlungen der Gubener Gruppe liegen allesamt am Rand von Niederungsterrassen oder in relativer Nähe zu diesen. Die Mehrzahl befindet sich auf leichten Anhöhen beziehungsweise Kuppen oder Dünen. Die Nähe zu Gewässern ist stets gegeben, wie die Siedungsverteilung entlang der Flusstäler zeigt. Kleinere Bachläufe dürften ebenso eine Rolle, wenn nicht sogar die entscheidende zur Wasserversorgung gespielt haben. Eine Übereinstimmung hinsichtlich der topographischen Lage von Siedlungen der Gubener Gruppe besteht mit Siedlungen der Jastorkultur in der Mittelbe-

Havel-Gruppe.<sup>830</sup>

Verhüttungsspuren in Form von Fließschlacken konnten in allen ergrabenen Siedlungen der Gubener Gruppe als auch mehrheitlich auf den durch Surveys festgestellten Fundplätzen nachgewiesen werden (Abb. 181).<sup>831</sup>

Es liegen insgesamt aber nur sehr wenige Befunde und Funde als Abbildungen vor. Ein interessanter Befund gehört zur Siedlung von Datyń. Dabei handelt sich um eine eher kleine Grube von 1 m im Durchmesser und einer Tiefe von 40 cm. In dieser Grube befanden sich größere Eisenschlacken, wie sie aus Rennöfen mit Schlackengrube bekannt sind (Abb. 182). Dem Ausgräber war es jedoch nicht möglich die Entstehung dieses Befundes eindeutig zu erklären. Da Brandspuren am Boden und an der Grubenwand fehlten, schloss er einen möglichen Fundplatz von ehemaligen Rennöfen aus. Die Zuschreibung des Befundes zur Gubener Gruppe erfolgte aufgrund von Keramikfragmenten.<sup>832</sup> Bei der Ansammlung von Schlacken könnte sich wohl um eine Art Schlackenhalde handeln.<sup>833</sup>

Bei einem stark zerstörten Befund aus der Siedlung von Jazów handelt es sich wahrscheinlich um den Rest der Schlackengrube eines Rennofens. In der 40 cm tiefen Grube befanden sich Schlackenklötze mit einem Durchmesser von 40–45 cm und einer Höhe von 30 cm. Zahlreiche Schlackenfragmente wurden des Weiteren im Bereich der Siedlung auf der Oberfläche gefunden.<sup>834</sup>

Die detaillierteste Beschreibung für eisenmetallurgische Befunde, die jedoch aufgrund von landwirtschaftlichen Tätigkeiten erheblich zerstört wurden, liegt aus der Siedlung von Sękowice vor, die unmittelbar am rechten Ufer der Lausitzer Neiße liegt (Abb. 181 Nr. 9).<sup>835</sup> Diese Siedlung ist eine der sehr wenigen aus dem Bereich der Gubener Gruppe, die wohl fast vollständig ausgegraben wurde. Im Areal der Siedlungsfläche kamen auch ältere Befunde zum Vorschein. Darunter ein Brandgräberfeld der Göritzer Gruppe, die zur Lausitzer Kultur

826 Danys-Lasek u. a. 2011, 269.

827 Zur Gubener Gruppe vgl. Domański 2014.

828 J. E. Markiewicz 2014, 429, 437.

829 Madera 2002, 63.

830 Vgl. Domański 2010, 159–161.

831 Domański 2010, 167. Zum interkulturellen Vergleich topographischer Lagen von Siedlungen, dem Hausbau und der Eisenmetallurgie der Jastorkultur im Mittelbegebiet, der Gubener Gruppe und der frühen Przeworsk-Kultur in Niederschlesien siehe auch J. E. Markie-

wicz 2014.

832 Domański 1982, 38.

833 Vgl. Madera 2011; Solche Schlackenhalde sind nicht ungewöhnlich, vgl. Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 445; Gassmann und A. Schäfer 2013, 339, 344, 347–349; A. Schäfer 2010, 75.

834 Bakszas 1982, 184, 199–200.

835 Lewczuk 2008, 87 Abb. 1.2.

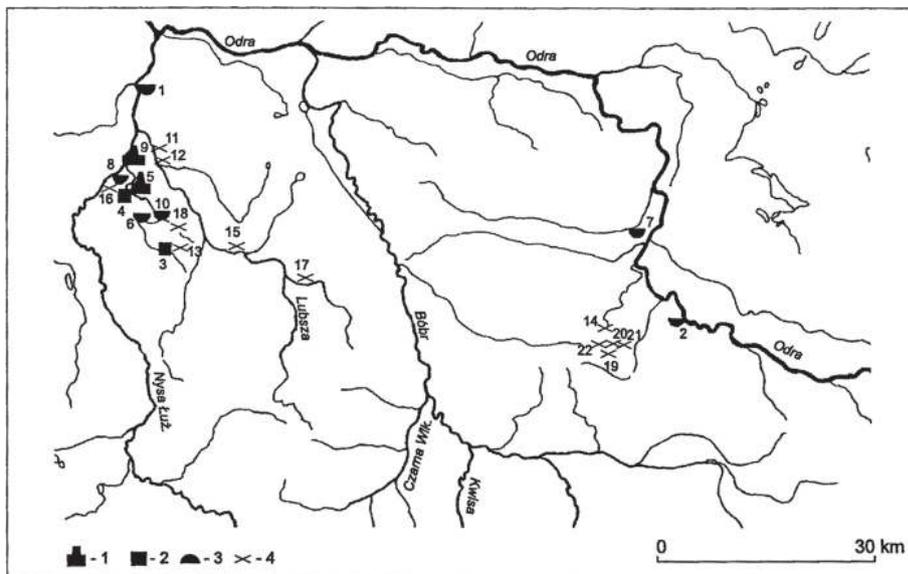


Abb. 181 Niederschlesien. Fundstellen der Gubener Gruppe mit eisenmetallurgischen Funden und Befunden. 1 – Rennöfen oder andere Produktionsanlagen; 2 – weitere metallurgische Produktionsanlagen; 3 – Schlacken in Siedlungsschichten; 4 – Schlacken auf der Oberfläche. Fundstellen: 1: Budoradz; 2: Bytom Odrański; 3: Datyń 10; 4: Grabice 1; 5: Jazów 3; 6: Luboszyce 3; 7: Modrzyca; 8: Polanowice 5; 9: Śękówice 8; 10: Wierzchno 1; 11: Czarnowice 5; 12: Czarnowice 14; 13: Datyń 10; 14: Dziadoszyce; 15: Mierków; 16: Sadzarzewice 4; 17: Tuchola Żarska; 18: Wierzchno 4; 19: Zawada 4; 20: Zawada 5; 21: Zawada 8; 22: Zawada 10.

zählt (Abb. 183). Die metallurgischen Anlagen konzentrierten sich im Osten der ausgegrabenen Siedlungsfläche während sich im westlichen Teil der Siedlung Hausbefunde abzeichneten.<sup>836</sup>

Bei Befund 83 handelt es sich um einen etwas größeren Verhüttungskomplex mit Resten von wohl drei Rennöfen mit Durchmessern von ca. 40 cm. Die muldenförmigen Vertiefungen mit einer erhaltenen Tiefe zwischen 20 bis 25 cm enthielten mehrere Kilogramm Eisenschlacke. Neben Eisenschlacken befanden sich in der Verfüllung auch ein eisernes Messer, 112 Keramikfragmente verschiedener Gefäße und Formen, einige Stücke Lehm und gebrannte Steine.<sup>837</sup>

Befund 84 zeichnete sich durch seine größere ovale Form aus (90 × 80 cm), in deren Zentrum sich eine kompaktere Schicht (erhaltene Tiefe 17 cm) aus einer Mischung von braunem Sand und Eisenschlacken befand (Abb. 184). Weitere Funde aus dieser Schicht sind wenige Keramikfragmente, Lehmstücke und gebrannte Steine.<sup>838</sup>

Eine insgesamt länglich ovale Struktur von 200 × 60–80 cm prägt Befund 85, der sich wohl aus zwei unmittelbar aneinander liegenden Rennöfen zusammensetzt (Abb. 184). Die Verfüllungen beider bis



Abb. 182 Datyń, Fdst. 10. Grube mit Eisenschlackenklötzen.

zu 15 cm tief erhaltenen Befunde setzen sich aus braunem Sand und Eisenschlacken zusammen. Wenige Keramikfragmente und gebrannte Steine waren ebenfalls enthalten.<sup>839</sup>

Um die Reste einer teilweise zylindrisch in den Boden eingetieften Rennofengrube handelt es sich wohl bei Befund 109. Der Durchmesser liegt bei 35 × 40 cm und die erhaltene Tiefe bei 20 cm. Mehr als 20 kg kompakter Schlackenklumpen stammen aus der sandigen Verfüllung, die auch Holzkohlen enthält.<sup>840</sup>

836 Lewczuk 2008, 87.

837 Lewczuk 2008, 89.

838 Lewczuk 2008, 89.

839 Lewczuk 2008, 89.

840 Lewczuk 2008, 93.

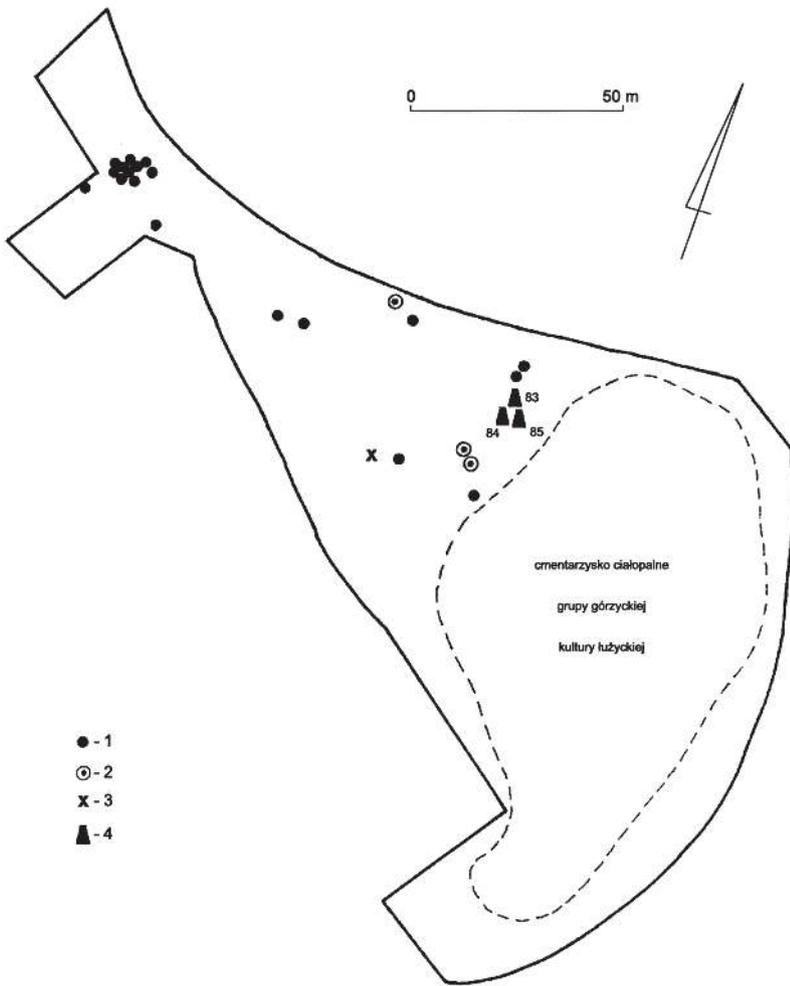


Abb. 183 Sękowice, Fdst. 8. 1 – Siedlungsgruben; 2 – Keramikgefäße; 3 – Schlackenfragment; 4 – Reste von Rennöfen. Die gestrichelte Linie umfasst ein Gräberfeld der Göritzer Gruppe.

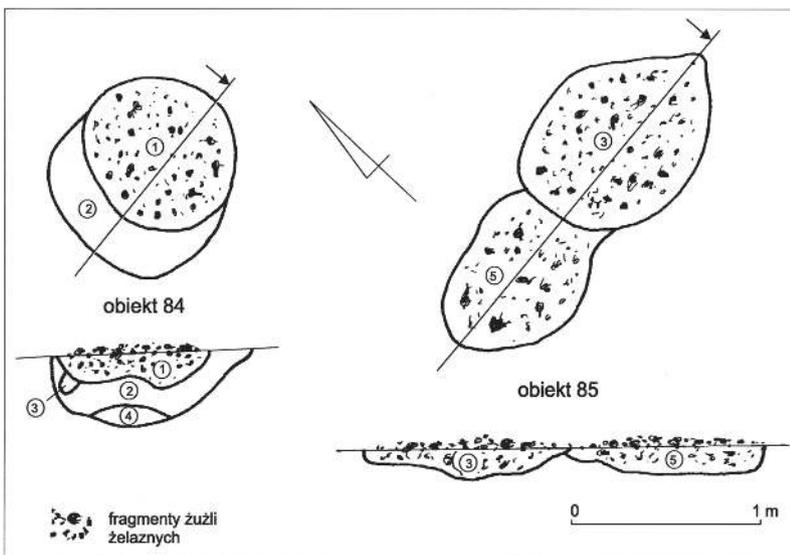


Abb. 184 Sękowice Fdst. 8. Reste von Rennofengruben. 1: dunkler Sand; 2: dunkelbrauner Sand; 3: brauner Sand; 4: gelbbrauner Sand; 5: braungelber Sand.

### 3.3.3 Latènekultur

Im schlesischen Raum können der Latènekultur insgesamt zehn Fundstellen mit Metallurgieresten für die gesamte jüngere vorrömische Eisenzeit zugeordnet werden.<sup>841</sup> Davon gehören acht zu ausgegrabenen Siedlungen, bei denen die Mehrzahl (5) lediglich Schlackenfunde bilden. In nur drei Fällen konnten Herde und andere Produktionsanlagen nachgewiesen werden. Es zeichnen sich entsprechend der Besiedlung zwei voneinander abgesetzte Bereiche in Niederschlesien und Oberschlesien ab (zur Besiedlung vgl. Kap. 3.1.4, vgl. Abb. 186).

Dies betrifft den Raum südlich von Wrocław, westlich der Oder, mit gerade einmal zwei ausgegrabenen Fundstellen am Oberlauf der Zurawka (Jędrzychowice, Fdst. 9; Kurzątkowice, Fdst. 1) mit unspezifischen Schlacken.<sup>842</sup> Eine weitere Fundstelle liegt ca. 15 km südlich von Wrocław am rechten Oderufer (Gajków, Fdst. 3). Deren genaue kulturelle Zuordnung ist aber nicht gesichert.<sup>843</sup>

Die oberschlesischen Befunde und Schlackenfunde liegen im Lösshügelland bei Głubczyce. Dort befindet sich jeweils eine ausgegrabene Fundstelle an den linken Odernebenflüssen Psina, Troja und Opawa. Die dichteste Konzentration von drei ausgegrabenen Fundstellen befindet sich jedoch am nordöstlichen Rand des Hügellandes bei der Landgemeinde Cisek. In diesem Bereich befindet sich noch eine weitere nicht näher erforschte Fundstelle.<sup>844</sup> Damit liegt der eisenmetallurgische Schwerpunkt der Latènekultur nach derzeitigem Forschungsstand in Oberschlesien. Der chronologische Rahmen erstreckt sich dabei von der Phase Lt B<sub>2</sub> bis Lt C<sub>2</sub>. Eine genauere Datierung der einzelnen Befunde ist nicht möglich.<sup>845</sup> S. Orzechowski hat die Befunde und Funde einer Revision unterzogen und deutlich die Problematik bei der Interpretation und Zuweisung zu einer (vermeintlichen) Eisenverhüttung herausgestellt.<sup>846</sup>

Probleme bereiten dabei unvollständige Grabungsdokumentationen, unpublizierte Schlacken und/oder die fehlende Differenzierung von Schlacken und zum

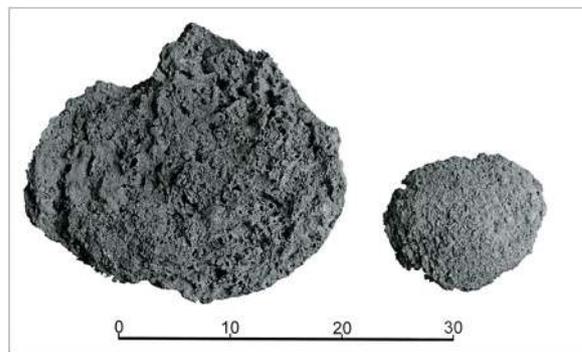


Abb. 185 Sulków, Fdst. E. Schmiedeschlacken aus Grube 3. Die Grube enthielt 400 kg Schlacke.

Teil auch widersprüchliche Interpretationen der Befunde aus Unkenntnis des Eisenverhüttungsprozesses.<sup>847</sup> Bei den Befunden scheint es sich wohl vielmehr um Anlagen zur Eisenverarbeitung (Schmiedeessen) und nicht zur Eisenverhüttung zu handeln. Zum Beispiel zeigen dies die Schlacken von Sulków ganz deutlich (Abb. 187–185).<sup>848</sup> „Considering the lack of direct traces of iron smelting in this region, the most probable seems to be the thesis that it was imported, and possibly even from beyond the Polish territories“<sup>849</sup>

Gleiches zeichnet sich bei den Befunden an der oberen Weichsel im Siedlungskomplex der Latènekultur beziehungsweise der sogenannten Tyniec-Gruppe um die Stadt Kraków (Woj. Kleinpolen) ab. Eisenschlacken treten zwar in fast allen ausgegrabenen Siedlungen dieser Region auf, doch handelt es sich bei den wenigen Befunden in Form von kleineren Gruben wohl auch um Relikte einer Metallverarbeitung. Einige Schlacken weisen ebenso darauf hin.<sup>850</sup>

Für die Siedlungskammer der Latènekultur im Lösshügelland von Oberschlesien und bei Kraków in Kleinpolen zeigen jüngere Untersuchungen zur Ressourcensituation, dass (rezente) Raseneisenerze in beiden Regionen nur in geringer Menge vorhanden sind, aber auch die Entstehungsbedingungen für solche sedimentären Erze insgesamt nicht besonders günstig sind.<sup>851</sup>

841 Madera 2002, 61–62, Tab. 1.2.

842 Bei der Siedlung von Kurzątkowice, Fdst. 1 handelt es sich um einen Komplex, der auch eine deutlich jüngere Besiedlung aufweist (vgl. Kosicki 1996a, 171).

843 Madera 2001, Kat. Nr. 281; Madera 2002, 62.

844 Madera 2002, 62.

845 Madera 2002, 62–63.

846 Orzechowski 2012.

847 Vgl. Orzechowski 2012, 110–113.

848 Orzechowski 2012, 109–110.

849 Orzechowski 2012, 113.

850 Orzechowski 2012, 110; vgl. auch Poleska und Tobiła 1988, 123.

851 Orzechowski 2012, 114.

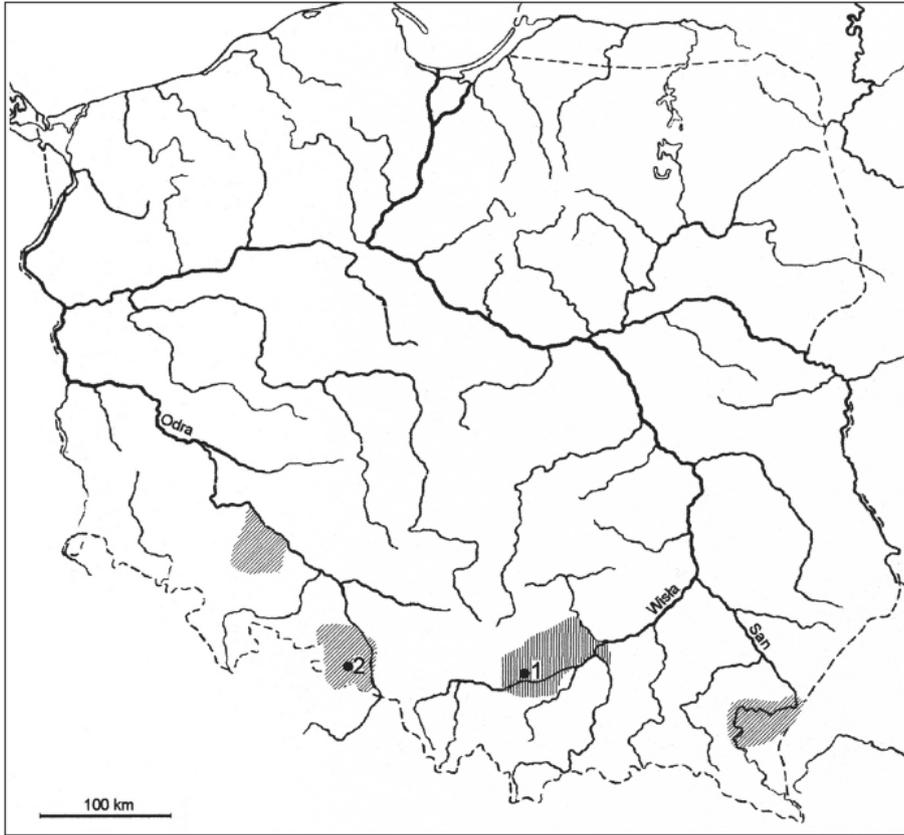


Abb. 186 Polen. Siedlungszonen der Latènekultur des 4. bis 1. Jh. v. Chr. und der Tyniec-Gruppe des 1. Jh. v. Chr. 1: Kraków; 2: Sułków.

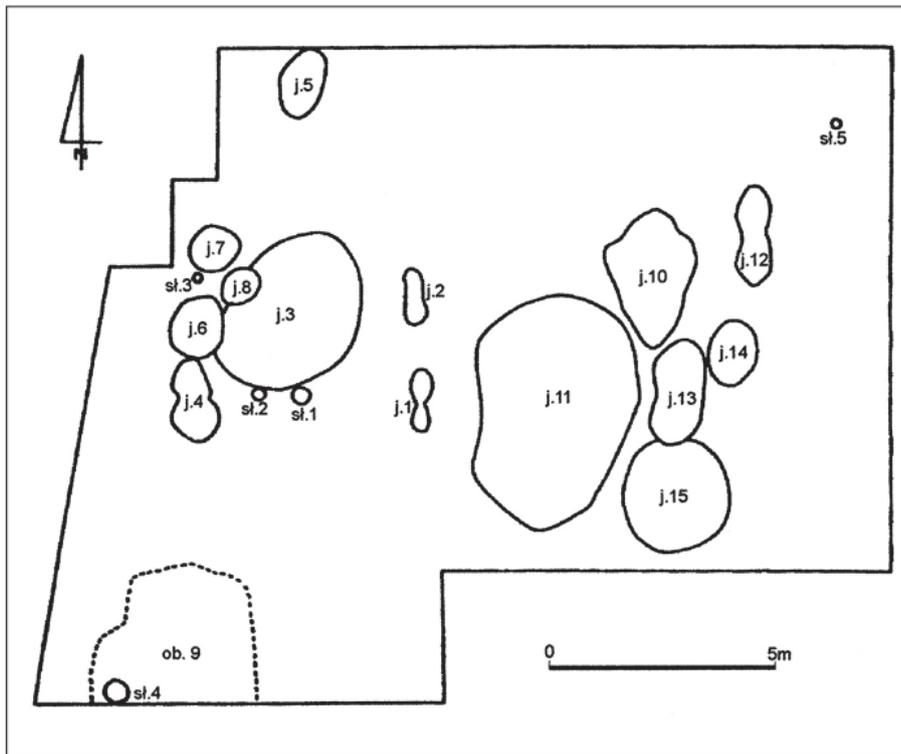


Abb. 187 Sułków, Fdst. E. Grabungsplan. Die größeren Gruben 3 und 11 und die darum liegenden Befunde enthielten Verarbeitungsschlacken.

Für die Latène-Siedlungen am oberen San in Südostpolen lassen sich kaum Aussagen zur Eisenmetallurgie treffen.<sup>852</sup>

### 3.3.4 Oksywie-Kultur

Der Forschungsstand zur Eisenverhüttung in der Oksywie-Kultur ist insgesamt äußerst gering. Nur für drei Komplexe liegen etwas detaillierte Beschreibungen und Abbildungen der Befunde vor. Fundstellen mit möglicher Eisenverhüttung sind vor allem vom Gebiet westlich der Weichsel bekannt (Abb. 190). Dort konnten Limoniterze in verschiedenen Varianten mit niedrigem Eisen- und hohem Phosphorgehalt nachgewiesen werden. Solche Vorkommen treten in Ostpommern insgesamt recht zahlreich auf.<sup>853</sup> Im Folgenden soll an einigen Beispielen die Struktur des mutmaßlichen Verhüttungswesens der Oksywie-Kultur in Pommern aufgezeigt und diskutiert werden.

#### *Głuszyno*

Die Siedlung bei Głuszyno (Ldkr. Słupsk, Abb. 190, 4) liegt auf einer kleinen Anhöhe (Abb. 191). Der chronologische Rahmen erstreckt sich von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit über die römische Kaiserzeit bis in die Völkerwanderungszeit.<sup>854</sup> Eisenmetallurgische Befunde der Oksywie-Kultur in Form von Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube (Befunde Nr. 395, 396, 406 und 436) und Anlagen zur weiteren Verarbeitung des Verhüttungsproduktes wurden nur im nördlichen und damit im älteren Teil des Siedlungskomplexes freigelegt (Abb. 192). Dieser datiert in die jüngere vorrömische Eisenzeit (A<sub>2</sub>) bis an den Beginn der römischen Kaiserzeit. Bei den Rennofengruben handelt sich um vier Objekte, die räumlich relativ eng beieinanderliegen. Der größte Befund (Nr. 436) hat Maße von 0,55 × 0,60 m und eine Tiefe von 0,35 m. Er hebt sich von den drei weiteren Befunden ab, die Maße von 0,25 × 0,30 m und ebenfalls eine Tiefe von 0,35 m aufwiesen. Zu diesem kleinen Verhüttungskomplex gehörte vermutlich auch eine Brand-

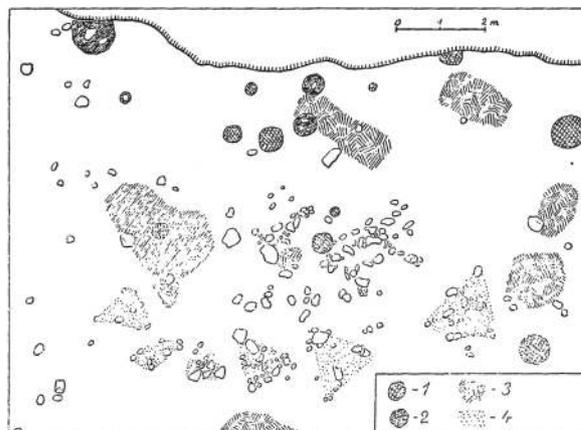


Abb. 188 Kleszczewko. 1: Pfostenloch; 2: Ofengrube; 3: Abfallgrube; 4: Steinpflaster.

grube (Nr. 397) und eine Ansammlung von Steinen (Nr. 398), wo wahrscheinlich die Luppe von der Schlacke befreit wurde.<sup>855</sup>

#### *Kleszczewko*

Zwei zylindrische Ofengruben mit Durchmessern von bis zu 40 cm und einer erhaltenen Tiefe von 50 cm (Abb. 188) wurden im Bereich der Siedlung von Kleszczewko (Ldkr. Gdańsk, Abb. 190, 6; Abb. 193) freigelegt.<sup>856</sup> Die Gruben waren mit Eisenschlacken, Holzkohlen und Kalk verfüllt. Interpretiert werden die Befunde als Eisenverhüttungs- oder eben auch Schmiedewerkstatt.<sup>857</sup> Beide Ofengruben werden in die späte Latènezeit datiert.<sup>858</sup>

#### *Nowa Wieś Chełmińska*

Aus der Siedlung von Nowa Wieś Chełmińska (Ldkr. Chełmno, Abb. 190, 15) stammen Funde von Eisenschlacken, die sich dort weiträumig in der Siedlung verteilten und vor allem an den freigelegten Feuerstellen zu finden waren (Abb. 189). Die Siedlung wird in die späte Latènezeit und die frühe römische Kaiserzeit datiert.<sup>859</sup>

Eine Beschreibung der Schlacken und eine Differenzierung, ob Verhüttungs- oder Verarbeitungsschlacken

852 Orzechowski 2012, 110. Verwiesen sei aber auf einen beeindruckenden Hortfund der Stufe Lt C mit landwirtschaftlichen Geräten und weiteren Werkzeugen aus Eisen in Pakoszówka (Bochnak, Kotowicz und Opielowska 2016).

853 M. Pietrzak 1995, 163–164.

854 Vgl. Machajewski 1995, 65–66.

855 Machajewski 1995, 43.

856 Widersprüchliche Angaben finden sich bei K. Przewoźna. Sie gibt die Durchmesser der Ofengruben mit 25 cm an (vgl. Przewoźna 1971, 216).

857 M. Pietrzak 1995, 166.

858 Przewoźna 1971, 217.

859 Vgl. Przewoźna 1971, 223.

vorliegen, gibt es nicht. Obwohl angenommen wird, dass die Siedlung in die Eisenverhüttung eingebunden war,<sup>860</sup> deuten die Befunde soweit nur eine lokale Eisenverarbeitung und keine Eisenverhüttung an.

#### Rumia

In der Siedlung Rumia (Ldkr. Wejherowo, Abb. 190, 9) wurden Überreste von 19 eingetieften Ofengruben festgestellt (Abb. 194). Die Grubenmaße liegen zwischen ca. 30 bis 55 cm, die erhaltene Tiefe bei 10 bis 30 cm (Abb. 195). Die Eisenschlacken besitzen deutliche Fließstrukturen, die aus dem Prozess der Eisenverhüttung stammen. Im Oberflächenbereich von zwei Gruben konnten stark gebrannte und zum Teil verglaste Lehmstücke geborgen werden, bei denen es sich wahrscheinlich um die untersten Fragmente des ehemaligen Ofenschachtes handelt. Die Wandstärke der Fragmente liegt zwischen 2,4–3,7 cm.<sup>861</sup> Die Siedlung wird an das Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und in die frühe römische Kaiserzeit datiert.<sup>862</sup>

#### Weitere Befundmeldungen

Neben den etwas detaillierter vorliegenden Fundstellen von Gluszyno, Kleszczewko, Nowa Wieś Chelmińska und Rumia gibt es noch weitere Meldungen von möglichen Befunden zur Eisenverhüttung (Abb. 190), die jedoch keinesfalls gesichert sind:

Gościcino, Fdst. 2 — 20 Ofengruben und ein Dutzend Feuerstellen. Die Reste der Ofengruben sollen einen Durchmesser von bis zu 1 m besitzen;

Leśno, Fdst. 3 — Elf Gruben mit Resten von Schlacken und viele Feuerstellen. Die Siedlung gehört zur Wielbark Kultur;

Siemirowice, Fdst. 10 — Zwei ovale Gruben mit 50 und 70 cm im Durchmesser. Diese waren bis zu 25 cm in den Sandboden eingetieft.<sup>863</sup>

Konikowo – Neun Rennofengruben mit Schlacken in Form von Klötzen und kleineren Fragmenten vermischt mit Holzkohle. Obwohl die vor Ort gefundene Keramik zur jüngeren vorrömischen Eisenzeit gehört,

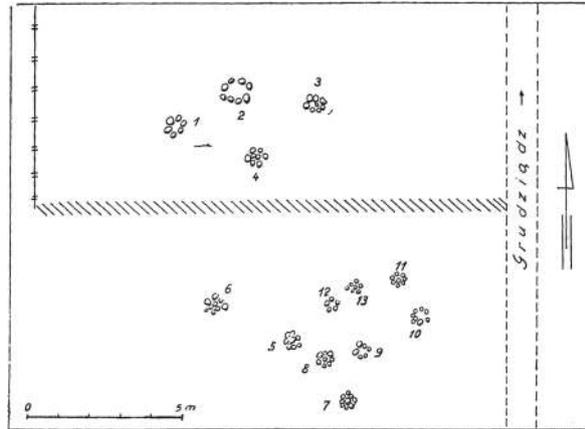


Abb. 189 Nowa Wieś Chelmińska. Verteilung von Öfen (?) und Feuerstellen.

wird eine Nutzung der Siedlung in der römischen Kaiserzeit nicht völlig ausgeschlossen.<sup>864</sup>

### 3.3.5 Przeworsk-Kultur

#### Heiligkreuzgebirge

Im Heiligkreuzgebirge werden zwei Arten von Verhüttungsverfahren unterschieden, die sich „in der Arbeitsorganisation, dem Produktionsumfang und -maßstab wie auch in der Abbautechnik und Art der genutzten Lagerstätten“<sup>865</sup> unterscheiden. Es handelt sich dabei um sogenannte ‚ungeordnete‘ und ‚geordnete‘ Rennofenanlagen. Für die ungeordneten Anlagen nahm K. Bielenin an, dass sie zur Produktion von Eisen für den Eigenbedarf, die Siedlungsgemeinschaft oder im weiteren gesellschaftlichen Verband (Sippe, Clan, Stamm) betrieben wurden.<sup>866</sup> Letztlich handelt es sich mit dieser Interpretation um eine Art Subsistenzwirtschaft im metallurgischen Bereich.<sup>867</sup> Dagegen sei die Anlage von geordneten Rennofenanlagen mit bis zu 150 Öfen ein Hinweis auf großangelegte, weitläufig geplante, gut organisierte und letztlich auf einen Absatz ausgerichtete Produktion, der nicht primär für die ‚heimischen Märkte‘ bestimmt war und wahrscheinlich auch nicht von der

860 Przewoźna 1971, 240.

861 M. Pietrzak 1995, 166–167.

862 M. Pietrzak 1995, 166.

863 M. Pietrzak 1995, 168–169.

864 Lachowicz 1975, 95–96.

865 Bielenin 1996, 294.

866 Bielenin 1996, 295–296, Abb. 1.

867 Zur Diskussion um Subsistenz in der Archäologie und Ethnologie vgl. Bargatzky 1997; Knopf 2002, 185–186, 238–246, 283, Tab. 4; Rössler 2005.

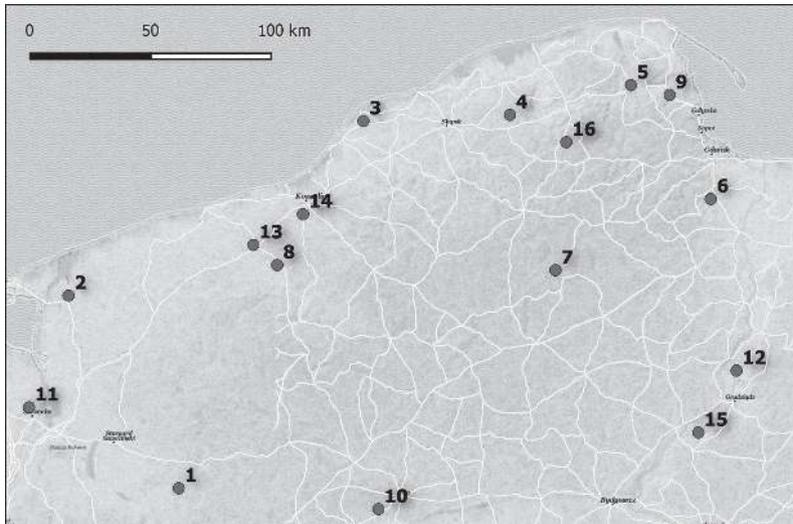


Abb. 190 Fundstellen in Ostvorpommern mit eisenmetallurgischen Resten der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (?) und römischen Kaiserzeit. 1: Choszczno-Kwiatowo; 2: Dobropole; 3: Dzierżęcín; 4: Głuszyno; 5: Gościcino; 6: Kleszczewko; 7: Leśno; 8: Rogowo; 9: Rumia; 10: Stobno; 11: Szczecin-Niemierzyn; 12: Wielki Wólcz; 13: Karlino; 14: Konikowo; 15: Nowa Wieś Chelmińska 16: Siemirowice.

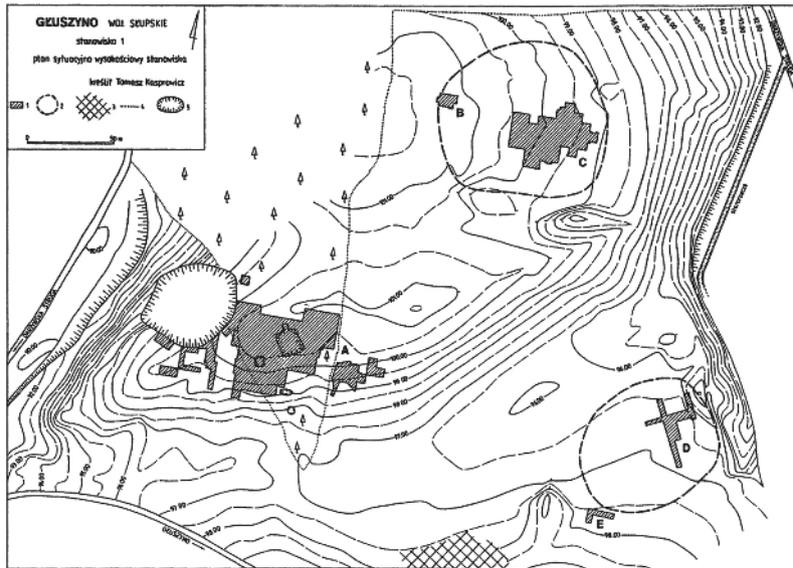


Abb. 191 Lage der Fundstelle Głuszyno 1.

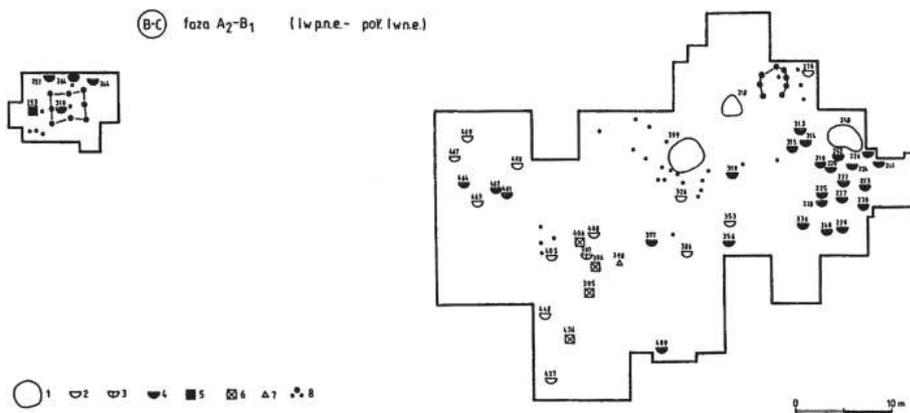


Abb. 192 Głuszyno 1, B-C, Phase A<sub>2</sub>-B<sub>1</sub>. 1: Hausgrube; 2: Grube; 3: Steinhäufung; 4: Herdstelle; 5: Ofen; 6: Rennofen; 7: Brandgrube; 8: Pfosten-grube.

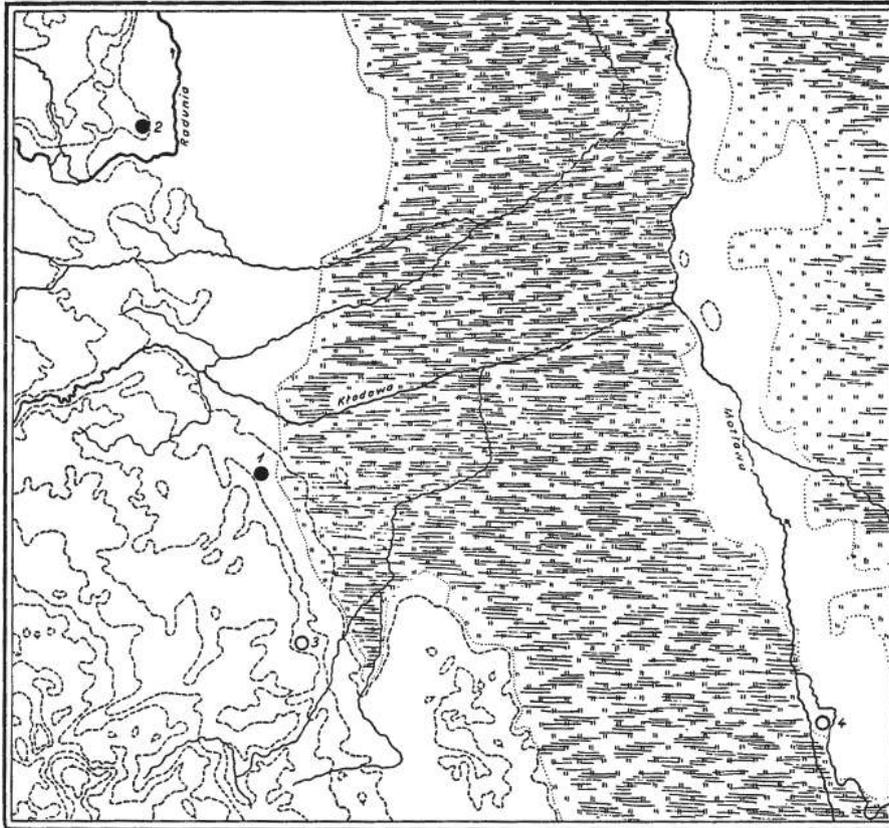


Abb. 193 Siedlungen entlang der Danziger Hochebene. 1: Kleszczewko.

indigenen Bevölkerung gesteuert wurde.<sup>868</sup> Dies ist jedoch eine durchaus kontroverse Diskussion.<sup>869</sup>

Ungeordnete Rennofenanlagen gelten als tendenziell älter als geordnete Rennofenanlagen und Rennöfen vom kleineren Typ Kunów sollen ebenfalls tendenziell älter sein als größere Rennöfen vom Typ Kotlinka Świętokrzyskie (siehe unten).

Deutlich wird aus der Zusammenstellung in Tabelle 50 die Problematik der Zuweisung von Verhüttungsbefunden im Heiligkreuzgebirge nur in die jüngere vorrömische Eisenzeit. Bei all diesen Fundstellen gibt es auch immer Material aus der frühen römischen Kaiserzeit.<sup>870</sup>

Nach Durchsicht der Primärliteratur zu den einzelnen Fundstellen und weiteren Beiträgen ergibt sich jedoch ein noch ernüchternderes Bild.

Für die Fundstelle bei Pękosławice findet sich zwar in der älteren Literatur die Angabe, dass Rennöfen vom Typ Kunów der Siedlung der jüngeren vorrömischen Eisenzeit zugeordnet wurden,<sup>871</sup> doch wird diese Datierung in der aktuellsten Zusammenstellung nicht mehr erwähnt und nur noch die frühe römische Kaiserzeit angeführt.<sup>872</sup>

Für die Fundstelle Pokrzywnica 1 werden nur Funde der kaiserzeitlichen Phasen B<sub>2</sub> und C<sub>1b</sub>–C<sub>2</sub> erwähnt.<sup>873</sup> Die Angabe der jüngeren vorrömischen Eisenzeit für Świniary Stare 1 bezieht sich auf mehrere Bestattungen der Glockengrab-Kultur. Die Siedlung an sich wird in die römische Kaiserzeit datiert.<sup>874</sup> Des Weiteren sind die Angaben zur Eisenverhüttung fraglich.<sup>875</sup>

Für Waśniów 1 gibt es sogar nur den Verweis, dass diese Fundstelle gleichzeitig zu einer weiteren ca. 10 km

868 Vgl. Bielenin 1996, 296–300.

869 Bielenin 1996, 300.

870 Orzechowski 2013, 293–299.

871 Bielenin, Mangin und Orzechowski 1995, 219.

872 Orzechowski 2013, 297.

873 Bielenin und Mangin 1996, 357; Orzechowski 2006, 58–59, 72.

874 „Najliczniej re entowane było osadnictwo z okresu wpływów rzymskich“ (Krauss 1963, 351).

875 Vgl. Krauss 1963, 352; Orzechowski 2013, 299.

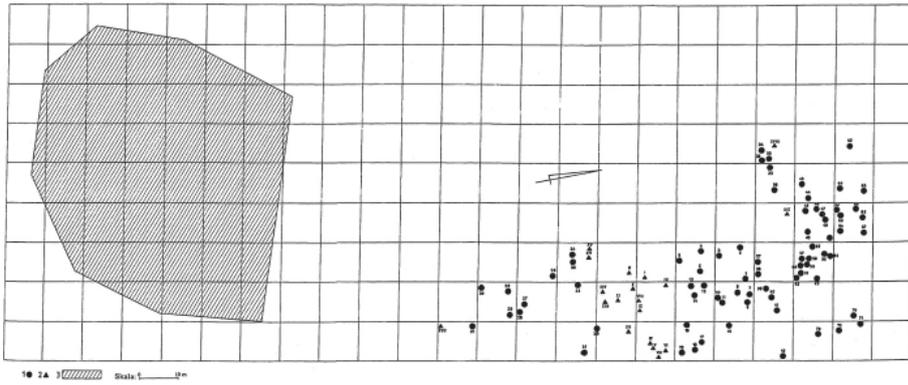


Abb. 194 Rumia, Fdst. 3. 1: Feuerstelle; 2: Rennofengrube; 3: Gräberfeld.

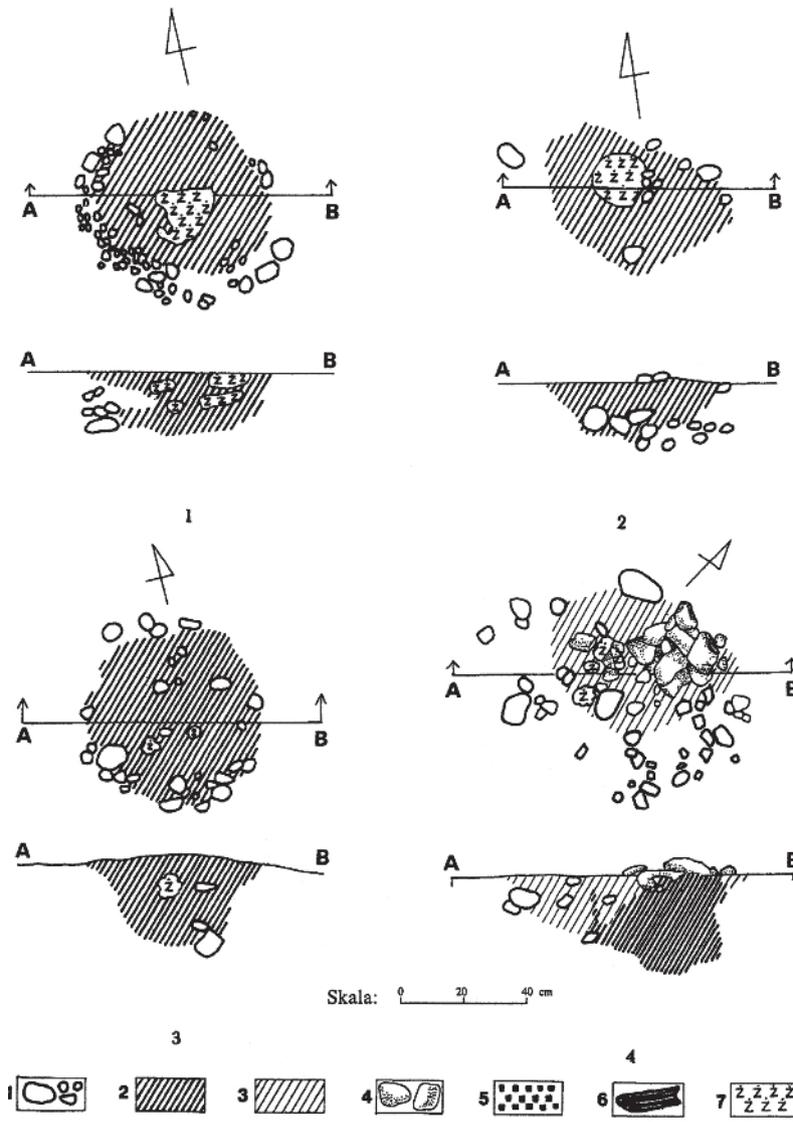


Abb. 195 Rumia, Fdst. 3. Draufsicht und Profile von Ofengruben. 1 – Nr. 1; 2 – Nr. 2; 3 – Nr. 6; 4 – Nr. 15. 1: Steine; 2: schwarze Erde; 3: grauschwarze Erde; 4: Lehm; 5: kleine Kohlenstücke; 6: verkohlte Holzbalken; 7: Eisenschlacken.

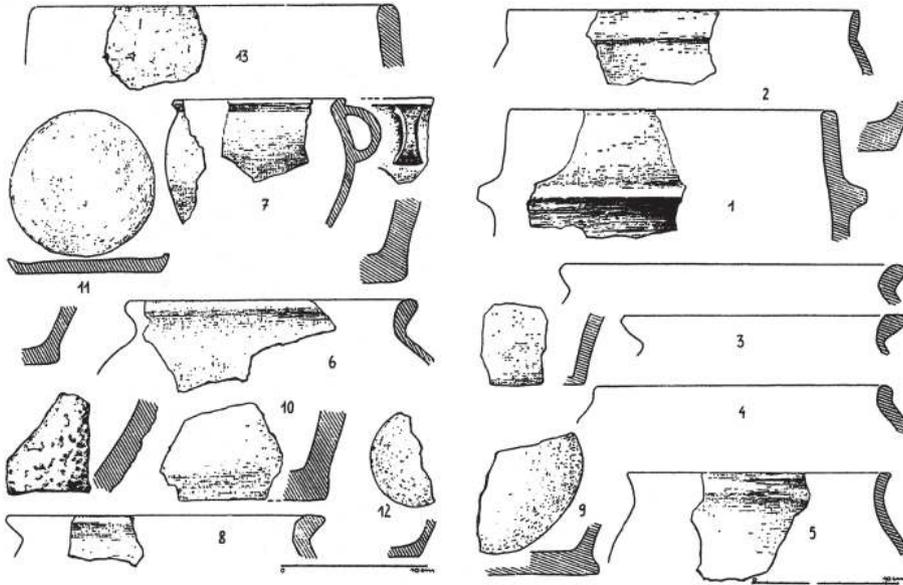


Abb. 196 Gardzienice. Keramikfunde.

Fundstelle	jüngere vorrömische Eisenzeit	frühe RKZ	mittlere RKZ	jüngere RKZ
Gardzienice 2	x	x	–	–
Dobruchna	x	x	x	x
Jeliniów*	x	x	–	–
Ostrowiec Świętokrzyski 14*	x	x	–	–
Pękosławice	x	x	–	–
Pokrzywnica 1	x	x	x	x
Pokrzywnica 3	x	x	–	–
Świniary Stare 1	x	x	x	x
Waśniów 1	x	x	–	–
Wronów 1	x	x	–	–

Tab. 50 Fundstellen mit Eisenverhüttung im Heiligkreuzgebirge für die auch eine relative Datierung in die jüngere vorrömische Eisenzeit angegeben wird und für die Radiokarbonaten (\*) auch noch in diesen Zeitraum weisen.

entfernten Verhüttungsstelle der mittleren römischen Kaiserzeit ist.<sup>876</sup>

Wronów 1 wird nur in die frühe römische Kaiserzeit datiert, auch in Bezug auf eine andere kaiserzeitliche Siedlung.<sup>877</sup>

Lediglich für Gardzienice und Pokrzywnica 3 wird

explizit angeführt, dass es sich nach den Keramikfunden (Abb. 196, 197) jeweils um latène- und kaiserzeitliche Besiedlungsphasen handelt. Dabei gliedert sich die Fundstelle von Gardzienice in zwei Bereiche mit Rennöfen. Spätlatènezeitliche Keramik wurde im Bereich von

876 Bielenin 1964b, 226; vgl. auch die Angabe bei Bielenin 1968, 325 Fig. 1.

877 „Piecowisko datowane jest ceramiką okresu wczesnorzymskiego [...]“

(Bielenin 1964b, 227); die Fundstelle wird in der älteren Literatur noch als Mirogonowice 1 bezeichnet (Orzechowski 2013, 299).

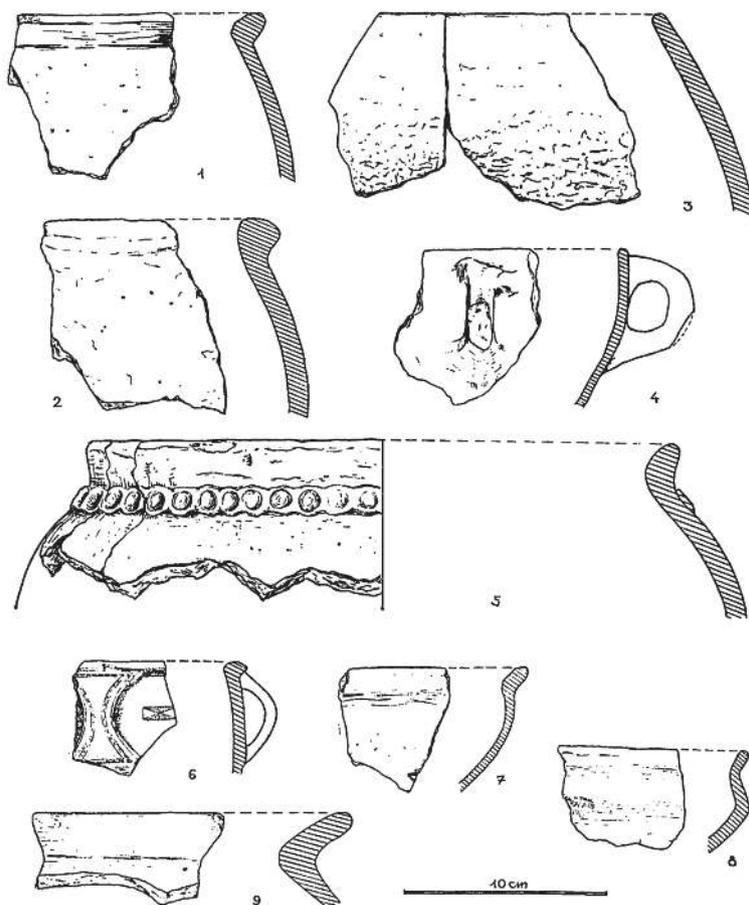


Abb. 197 Pokrzywnica 3. Keramikfragmente: 1–8: Przeworsk-Kultur; 9: Latènekultur.

sieben Rennöfen gefunden und frühkaiserzeitliche Keramik im Bereich von drei weiteren Rennöfen.<sup>878</sup>

Die Siedlung von Pokrzywnica 3 bestand wohl vom 1. Jh. v. Chr. bis in das 1. Jh. n. Chr.<sup>879</sup> Zu welcher Phase aber die dortigen Rennöfen mit Schlackengrube gehören, bleibt offen.

Die Rennöfen bei beiden Fundstellen, unabhängig, ob sich nun tatsächlich um Anlagen aus der späten jüngeren vorrömischen Eisenzeit oder doch schon aus der frühen römischen Kaiserzeit handeln sollte, gehören zu relativ kleinen Rennöfen vom Typ Kunów 1, deren Grubendurchmesser im Durchschnitt bei ca. 30 cm liegt. Die entsprechenden Schlackenklötze haben ein Gewicht, das sich im Bereich von 10 kg bewegt.<sup>880</sup> Dies gilt auch für alle in Tabelle 50 aufgelisteten Fundstellen.

Der Gewinn an Eisen pro Ofenreise dürfte danach relativ gering gewesen sein und nach idealtypischer Berechnung<sup>881</sup> ca. 600 g Eisenobjekte am Ende der gesamten Produktions- und Verarbeitungskette gestanden haben. Mit diesen ungeordnet angelegten Rennöfen dürfte vermutlich nur für lokale Zwecke verhüttet worden sein.<sup>882</sup>

Wohl aufgrund der gestiegenen Nachfrage entwickelte sich im Laufe der Zeit die Eisenverhüttung dahin, dass wesentlich mehr Rennöfen gebaut wurden und vor allem auch die Kapazität der Rennöfen zunahm. Der kleinere Typ Kunów 1 entwickelte sich zum Typ Kotlinka Świętokrzyskie (Abb. 198), der im Durchschnitt eine 45 cm große Schlackengrube besitzt und dessen Schlackenklötze zwischen 80 und 120 kg wiegen.<sup>883</sup>

878 Bielenin 1961a, 166; vgl. Bielenin 1961b, 89.

879 Bielenin 1968, 328; Mycielska 1968.

880 Bielenin und Suliga 2008, 57. Die Grubendurchmesser liegen zwischen 25 bis 32 cm, die Tiefen der Gruben zwischen 35 bis 50 cm. Die Gewichte der Schlackenklötze schwanken zwischen 8 und 12 kg (Orzechowski 2013, 100).

881 Vgl. Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 462.

882 Bielenin 1996, 294–296.

883 Bielenin und Suliga 2008, 57; Orzechowski 2013, 100.

Sehr deutlich wird, welche immense Produktionssteigerung sich mit einem Rennofen vom Typ Kotlinka Świętokrzyskie im Vergleich zum Typ Kunów ergeben hat (vgl. Abb. 199). Allein der kleinste Wert eines Schlackenklotzes von 80 kg des größeren Rennofens schließt im Durchschnitt die Gewichtsmenge an Schlacken von acht kleineren Rennöfen des Typs Kunów ein. Dementsprechend ergibt sich in der idealtypischen Berechnung auch eine immense Differenz in der Ausbeute an Luppeneisen im Verhältnis 1:8. Mit einem Rennofen vom Typ Kunów wurden also nur ca. 15 % an Eisen im Vergleich zu einer Ofenreise des Typs Kotlinka Świętokrzyskie produziert. Der Rennofentyp Kunów tritt nur an Fundstellen auf, bei denen die Rennöfen in keiner regelhaften räumlichen Ordnung beziehungsweise nicht in Batterien angelegt sind. Die Anzahl dieser Rennöfen ist auch gering im Vergleich zu ebenfalls ungeordneten Konzentrationen von Rennöfen des Typs Kotlinka Świętokrzyskie, die bis zu 52 einzelne Rennöfen aufweisen können.<sup>884</sup>

Insgesamt lassen sich acht Fundorte anführen, wo Rennöfen vom Typ Kunów zum Teil an mehreren Fundstellen nachgewiesen sind.<sup>885</sup> Es zeigt sich, dass der überwiegende Teil der einzelnen Fundstellen beziehungsweise die Siedlungen in die römische Kaiserzeit datieren. Wie schon weiter oben angeführt werden die Fundstellen Gardzienice 2, Pokrzywnica 1 und 3 über Keramikfunde in die späte Latènezeit als auch in die römische Kaiserzeit datiert. Für Boleszyn und Skąły gibt es sogar die Angabe, dass diese in die mittlere römische Kaiserzeit datieren (Tab. 51).<sup>886</sup> Der kleinere Typ Kunów könnte daher auch eine Verhüttung widerspiegeln, die nur auf einen geringen Eisenertrag ausgelegt war und kein Phänomen einer frühen Eisenverhüttung im Heiligkreuzgebirge ist. Dies würde einer zwangsläufigen Entwicklung (wie oben angeführt) vom Typ Kunów zum größeren Typ Kotlinka Świętokrzyskie widersprechen.

Für das Heiligkreuzgebirge liegen 13 Radiokarbon-

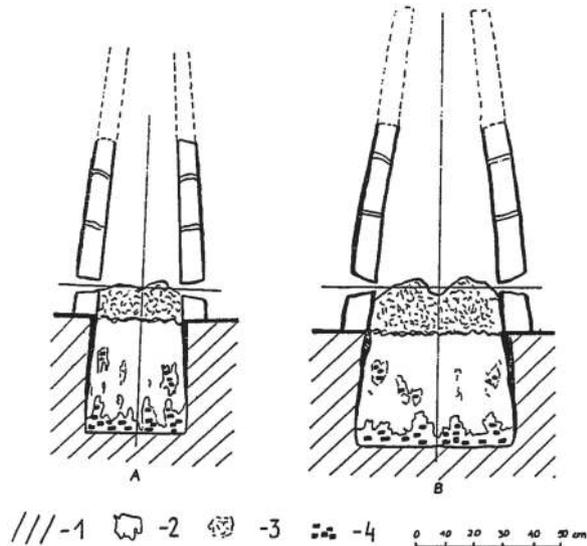


Abb. 198 Typen von Rennöfen im Heiligkreuzgebirge: A – Kunów 1; B – Kotlinka Świętokrzyskie. 1: Löss; 2: Schlackenklotz; 3: Luppe; 4: Holzkohle.

datierungen vor, die verifizierbar von Rennöfen unterschiedlicher Fundstellen stammen.<sup>887</sup> Die frühesten absoluten Daten, die noch in die jüngere vorrömische Eisenzeit verweisen, stammen aus drei Rennöfen, wovon einer zur Fundstelle Ostrowiec Świętokrzyski 14 gehört (siehe Tab. 50) und die beiden anderen zur Eisenverhüttung bei Jeleniów (Gem. Nowa Słupia). Bei allen ausgegrabenen Fundstellen mit Eisenverhüttung von Jeleniów handelt es sich um geordnet angelegte Rennöfen vom Typ Kotlinka Świętokrzyskie.<sup>888</sup>

Deutlich zeigt sich in der Kalibrierung für die Rennöfen von Jeleniów wie weit die <sup>14</sup>C-Daten noch in das 1. Jh. n. Chr. reichen (Abb. 200–203). Dies deckt sich auch mit der relativen Datierung der einzelnen Rennofenbatterien dieser Fundstelle in die römische Kaiserzeit.<sup>889</sup> Die Probe des Rennofens aus Ostrowiec Świętokrzyski ist die einzige aller Radiokarbon datierungen des Heiligkreuzgebirges, die nach der Kalibrierung nur in

884 Vgl. Orzechowski 2013, 196 Tab. 20.

885 Insgesamt dürften es wohl einige Fundstellen mehr sein mit diesem Rennofentyp. So werden für Kunów noch drei Exemplare angegeben, die nur teilweise erforscht sind (Orzechowski 2013, 196 Tab. 20); Bei Bielenin, Mangin und Orzechowski 1995, 219, wird für die Fundstelle Pękosławice (Gem. Waśniów) noch der Typ Kunów angegeben, während bei Orzechowski 2013, 297 der Typ unbestimmt ist.

886 „Zbadana część piecowiska hutniczego w Boleszynie posiadała kot-

linki 14 pieców w układzie nieregularnym. Materiał ceramiczny znaleziony na piecowisku należy do środkowego okresu rzymskiego. Na stanowisku Skąły 2 odsłonięto 4 zalegające w pobliżu siebie piecowiska hutnicze z okresu środkoworzyskiego“ (Bielenin 1963, 148).

887 Bielenin 1977b, 19 Abb. 18; A. Pazdur, Zastawny und M. F. Pazdur 1981, 89 Tab. 1; A. Pazdur, Awsiuk u. a. 1982, 176–178; M. F. Pazdur 1990, 103 Tab. 1; vgl. Orzechowski 2013, 171–178.

888 Bielenin 1959, 47–49, 52–53.

889 Orzechowski 2013, 294.

die jüngere vorrömische Eisenzeit verweist. Relativchronologisch wird die Fundstelle aber in die frühe römische Kaiserzeit beziehungsweise in die jüngere Phase derselben datiert.<sup>890</sup> Altholzeffekte sind hier nicht auszuschließen.

Von den 115 ausgegrabenen Fundstellen mit Eisenverhüttung im Heiligkreuzgebirge kann keine einzige exklusiv in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert werden. Insgesamt sind es auch nur zwei Fundstellen (Abb. 204, Nr. 12 = Gardzienice; Nr. 75 = Pokrzywnica 3), die relativchronologisch noch in die jüngere vorrömische Eisenzeit, aber eben auch in die römische Kaiserzeit datieren. Somit lässt sich nach dem derzeitigen Forschungsstand eine Eisenverhüttung im Heiligkreuzgebirge durch Menschen der Przeworsk-Kultur während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit nicht widerspruchsfrei nachweisen. Und wenn diese dort tatsächlich in dem benannten Zeitraum stattgefunden haben sollte, dann auf einem sehr geringen Niveau und vielleicht erst am Übergang zur römischen Kaiserzeit. Insgesamt liegen aber über 3800 einzelne Schlackenfundstellen im Heiligkreuzgebirge vor, die in den AZP Ortsakten vermerkt sind (Abb. 205).<sup>891</sup>

Auch die unmittelbar südlich am Heiligkreuzgebirge gelegene Siedlungskammer an der Nida (Neben- und Zufluss der Weichsel)<sup>892</sup> weist mit 35 bekannten Fundstellen eine intensive Eisenverhüttung auf, bei der jedoch die Ressourcenbasis Raseneisenerze waren.<sup>893</sup>

Die Besiedlung durch Menschen der Przeworsk-Kultur setzte hier während der Phase A<sub>2</sub> in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ein und lässt sich mindestens bis die späte Kaiserzeit verfolgen.<sup>894</sup> Die Verbindung bestimmter Besiedlungsphasen mit den Eisenverhüttungsbefunden und Schlackenfundstücken auf der Oberfläche ist jedoch schwierig, da die meisten bekannten Fundstellen nur allgemein in die römische Kaiserzeit datiert werden.<sup>895</sup> Kaiserzeitliche Gräber der Przeworsk-Kultur mit Schmiedewerkzeugen sind für die Siedlungskammer ebenfalls belegt.<sup>896</sup> Für die Region, in der nur sehr wenige Fundstellen weitergehend untersucht wurden, sind bis jetzt nur geordnete Rennofenanlagen bekannt. Dies verweist auf Organisationsstrukturen wie im

nördlich anschließenden Heiligkreuzgebirge.<sup>897</sup>

Mit 79 Rennöfen in zwei geordneten Ofenbatterien gilt die Fundstelle von Bilcza-Zastawie (Ldkr. Kielce) als die größte ausgegrabene in der Region (Abb. 206). Von einigen der Rennöfen wurden auch Holzkohlen auf deren <sup>14</sup>C-Alter beprobt (Abb. 207–212). Alle Holzkohlen stammen aus einer Tiefe von 35–40 cm des jeweiligen Rennofens. Obwohl es sich um geordnete Rennofenbatterien handelt, schwanken doch die Ergebnisse beziehungsweise die konventionellen <sup>14</sup>C-Alter zum Teil erheblich.<sup>898</sup>

Auf einer Fläche von ca. 15 m<sup>2</sup>, welche die beprobten Rennöfen der Ofenbatterie I enthält, ergibt sich ein Datierungszeitraum der kalibrierten Daten, der theoretisch vom 4. Jh. v. Chr. bis in das 7. Jh. n. Chr. reicht, wenn man das Prinzip der geordneten Rennofenbatterie außer Acht lässt, das eigentlich in die römische Kaiserzeit verweist. Der hypothetische Zeitraum von über 1000 Jahren verdeutlicht die ganze Problematik von absoluten Datierungen der Holzkohlen aus Rennöfen, die so dicht beieinander stehen, sodass man zumindest eine relative Gleichzeitigkeit annehmen müsste. Aber ebenso können sich verschiedene zeitliche Phasen der Verhüttung räumlich überlagern oder zum Beispiel Altholzeffekte die älteren Daten verursachen. Welche Konstellation in dem hier angeführten Fall zutreffen könnte, bleibt weiterhin spekulativ.

Versuchsweise, aber mit erheblichen finanziellen Kosten verbunden, müssten einmal alle Rennöfen einer geordneten Ofenbatterie beprobt werden, um aufzeigen zu können, inwieweit sich innerhalb solch einer Anlage mögliche weitreichende Schwankungen in der Datierung ergeben und durch was diese konkret verursacht werden.

### *Kujawien*

Für die historische Landschaft Kujawien im zentralen Nordpolen (Woj. Kujawien-Pommern) lässt sich nur eine Fundstelle der Przeworsk-Kultur mit eisenmetallurgischen Resten anführen, die eventuell von einer vorrömischen Verhüttung stammen.

890 Orzechowski 2013, 176, 297.

891 Vgl. Orzechowski 2013, Abb. 98; 301–384.

892 Vgl. Przychodni 2002; Przychodni 2006, 104–105 Karte 1.2.

893 Przychodni 2006, 123.

894 Przychodni 2006, 106.

895 Przychodni 2006, 106, 110.

896 Vgl. Żygadło 2002; Przychodni 2005; Przychodni 2006, 123.

897 Przychodni 2002, 56.

898 Przychodni 2002, 49.

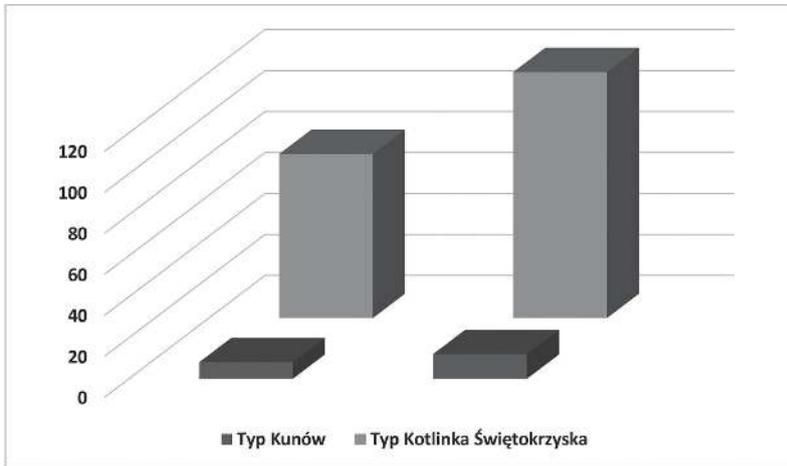


Abb. 199 Schematischer Vergleich der jeweils kleinsten und größten Gewichte von Schlackenklötzen in kg für die Rennofentypen Kunów und Kotlinka Świętokrzyskie im Heiligkreuzgebirge.

Fundstelle	Anzahl Typ Kunów	jüngere vor-römische Eisenzeit	frühe RKZ	mittlere RKZ	jüngere RKZ
Boleszyn 1	14	–	x	x	–
Gardzienice 1	7	x	x	–	–
Jeliniów	–	x*	x	–	–
Kunów 1	8	–	x	–	–
Ostrowiec Świętokrzyski 14	3	x*	x	–	–
Pokrzywnica 1	8	x	x	x	x
Pokrzywnica 3	2	x	x	–	–
Rudki 1	4	–	x	–	–
Skaly 2	2	–	–	x	–

Tab. 51 Fundstellen mit Rennöfen vom Typ Kunów und deren Datierung. Ein Sternchen markiert Radiokarbondatierungen.

Bei der Siedlung Smólsk 1 (Gem. Włocławek) im nördlichen Zentralpolen handelt es sich um eine Fundstelle, die durch verschiedene Kulturen geprägt ist und beim Ausbau der Autobahn A1 freigelegt wurde (Abb. 213). Der Fundplatz ist stark durch landwirtschaftliche Tätigkeiten beeinträchtigt. Insgesamt wurden auf einer Fläche von 23700 m<sup>2</sup> 618 Befunde festgestellt. Diese gehören zur Trichterbecherkultur, zur pommerschen Lausitzer Kultur, Glockengräberkultur, in den Zeitraum der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der römischen Kaiserzeit sowie in die Neuzeit.<sup>899</sup>

116 Befunde werden der Przeworsk-Kultur zugeordnet. Bei diesen handelt es sich um Grubenhäuser, Herdöfen, Gruben, Pfostenlöchern und Eisenverhüttungsanlagen.<sup>900</sup> Die Siedlungsfunde setzten sich aus knapp 3650 Keramikfragmenten unterschiedlicher Gefäße und Formen, ca. 1000 Tierknochenfragmenten, zahlreichen Tonklumpen und nur einem Spinnwirtel zusammen.<sup>901</sup> Die Befunde konzentrieren sich einmal im Osten und zum anderen im Westen der Grabungsfläche in den Sektoren C und E. Dazwischen herrscht eine relative „Siedlungsleere“.<sup>902</sup>

899 Kot und Piotrowska 2014, 9.

900 Kot und Piotrowska 2014, 13–20.

901 Kot und Piotrowska 2014, 20–28.

902 Kot und Piotrowska 2014, 28.

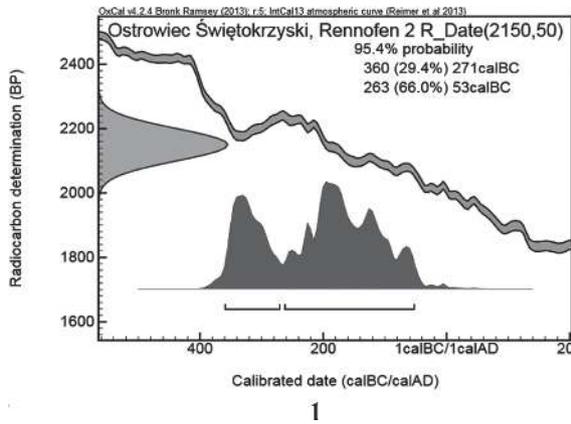


Abb. 200 Heiligkreuzgebirge. Älteste <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen: Ostrowiec Świętokrzyski 14.

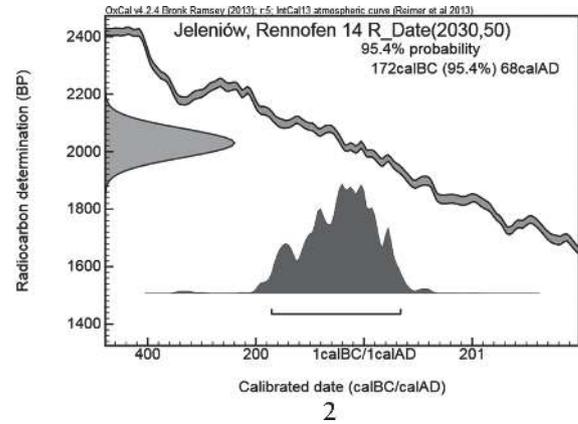


Abb. 201 Heiligkreuzgebirge. Älteste <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen: Jeleniów.

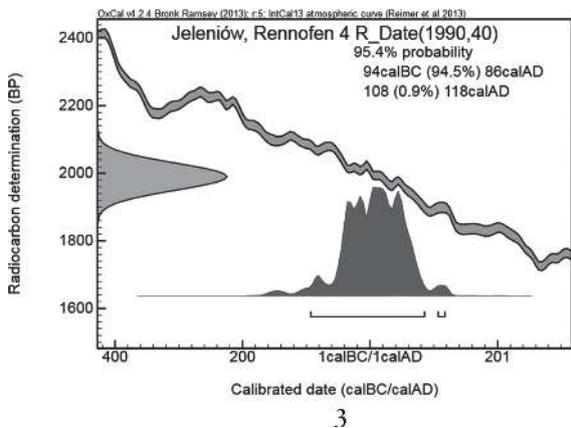


Abb. 202 Heiligkreuzgebirge. Älteste <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen: Jeleniów.

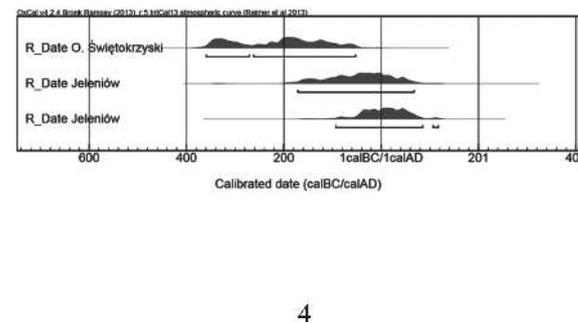


Abb. 203 Heiligkreuzgebirge. Älteste <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen: Multiplot.

Zu den eisenmetallurgischen Befunden und Funden zählen zwei Rennofengruben und mehrere hundert Eisenschlacken. Die ca. 30 m voneinander entfernt liegenden Rennofengruben C228 und C267 befinden sich im südwestlichen Teil der Grabungsfläche (Abb. 214). Beide Gruben haben eine ähnliche Form (Abb. 215) und enthielten typische Verhüttungsschlacken mit zum Teil deutlichen Fließstrukturen (Abb. 216). Während Befund C267 eher isoliert lag, war die Grube C228 umgeben von weiteren Gruben und Pfostenlöchern. Dieser Befund enthielt 232 Schlackenfragmente. C267 enthielt 114 Stück Schlacke.<sup>903</sup>

Kleinere Schlackenstücke stammen aus den Befunden C169 und C207. Unter diesen Schlacken konnten auch einige kalottenförmige Schlacken mit einem hohen Silikatgehalt nachgewiesen werden, bei denen es sich um Verarbeitungsschlacken handelt. Spuren von Schlacken fanden sich auch in den Befunden C163, C171 und E186. Die Vielzahl an Keramik in den Befunden und die geringe Menge an Schlacken wird durch eine mögliche sekundäre Verlagerung der Funde erklärt.<sup>904</sup> So handelt es sich bei Befund C171 wahrscheinlich um eine Abfallgrube, die über einen längeren Zeitraum hin verfüllt wurde.<sup>905</sup> Insgesamt liegt die Menge

903 Kot und Piotrowska 2014, 17.

904 Kot und Piotrowska 2014, 20.

905 Kot und Piotrowska 2014, 13.

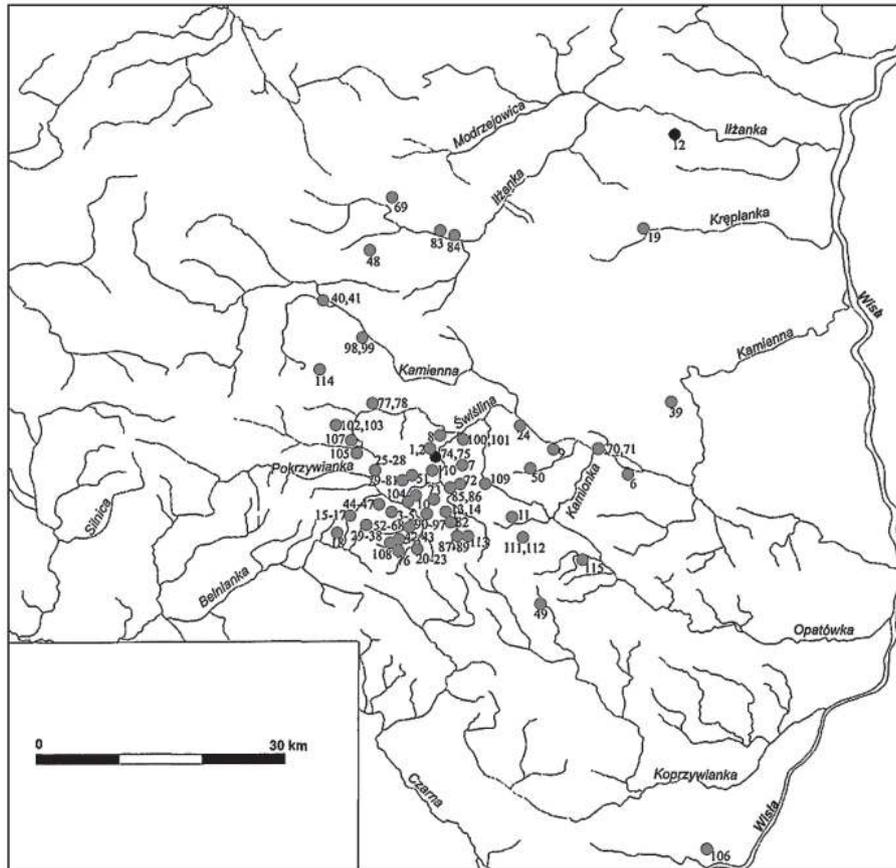


Abb. 204 Heiligkreuzgebirge. Ausgegrabene Fundstellen der Przeworsk-Kultur mit Rennöfen. Grau: RKZ; schwarz: jvE-RKZ, 12 = Gardzienice; Nr. 75 = Pokrzywnica 3.

einzelner Schlacken aus diesen Befunden und der Humusschicht bei 250 Stück.<sup>906</sup>

Die Siedlung der Przeworsk-Kultur wird in die jüngere vorrömische Eisenzeit mit der Phase A<sub>1</sub> datiert,<sup>907</sup> was allerdings aufgrund von ausschließlich Keramikfunden gar nicht möglich ist. Und es treten auch Gefäße auf, die längere Laufzeiten haben. Die Mehrzahl der Keramik setzt sich aus Formen und Ornamenten zusammen, die nicht jünger als die Phase A<sub>2</sub> sind.<sup>908</sup> Daneben ist auch Keramik der Jastorfkultur vertreten, die in deren Stufen Ripdorf (Lt C) und noch in der Stufe Seedorf (Lt D) auftritt.<sup>909</sup>

Für die Rennöfen sind keine <sup>14</sup>C-Daten angegeben. Angesichts der Aussage, dass sich hauptsächlich in den Sektoren C und E Belege für Aktivitäten in der römi-

schen Kaiserzeit finden lassen,<sup>910</sup> sollte eine vorbehaltlose Einordnung der Eisenverhüttung in die jüngere vorrömische Eisenzeit kritisch betrachtet werden.

#### Masowien

Die Eisenverhüttung in der Wojewodschaft Masowien an der mittleren Weichsel bei Warschau (Abb. 217) gilt nach der im Heiligkreuzgebirge als die zweitgrößte im *Barbaricum*. Die Verdienste für die Erforschung dieses Verhüttungszentrums gebühren S. Woyda, der schon seit den späten 60er Jahren des letzten Jahrhunderts intensive Surveys unternahm und Schlackenfundstellen kartierte sowie 20 von diesen bis 2003 auch ausgegraben hat.<sup>911</sup> Als höchstproblematisch wird von der polnischen Forschung jedoch der völlig unzureichende Publikations-

906 Kot und Piotrowska 2014, 20.

907 „Due to the lack of metal relics, the basis for determining the time of the functioning of the settlement was the obtained ceramic material. The chronology of this settlement should be related to LT C1/C2-C2 (=phase A, younger pre-Roman period)“ (Kot und Piotrowska 2014, 9).

908 Kot und Piotrowska 2014, 27.

909 Vgl. Kot und Piotrowska 2014, 25.

910 „Źródła z okresu wpływów rzymskich wystąpiły głównie na odcinkach C i E“ (Kot und Piotrowska 2014, 13).

911 Woyda 1977; Woyda 2002; Woyda 2005.

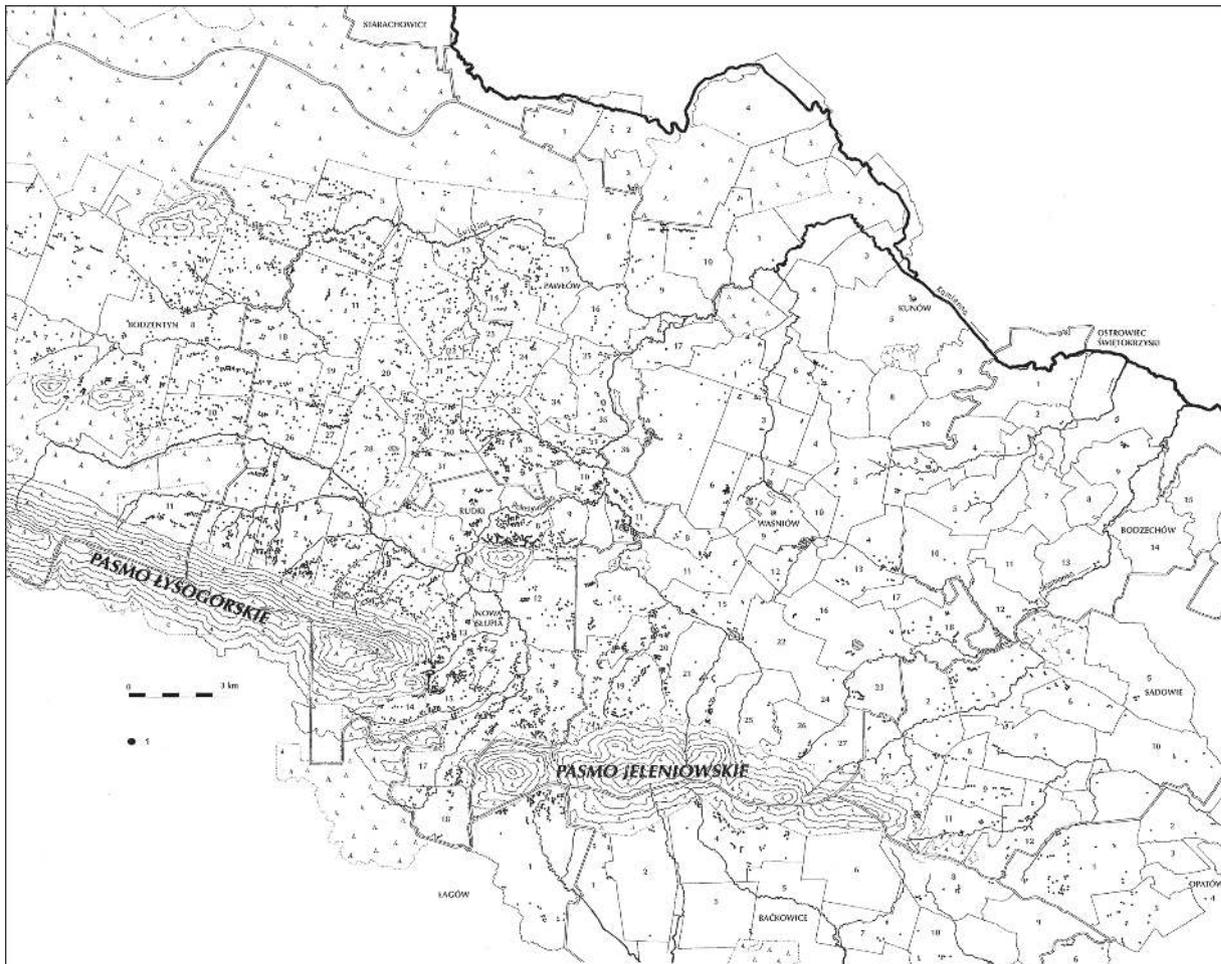


Abb. 205 Heiligkreuzgebirge. Schlackenfundstellen.

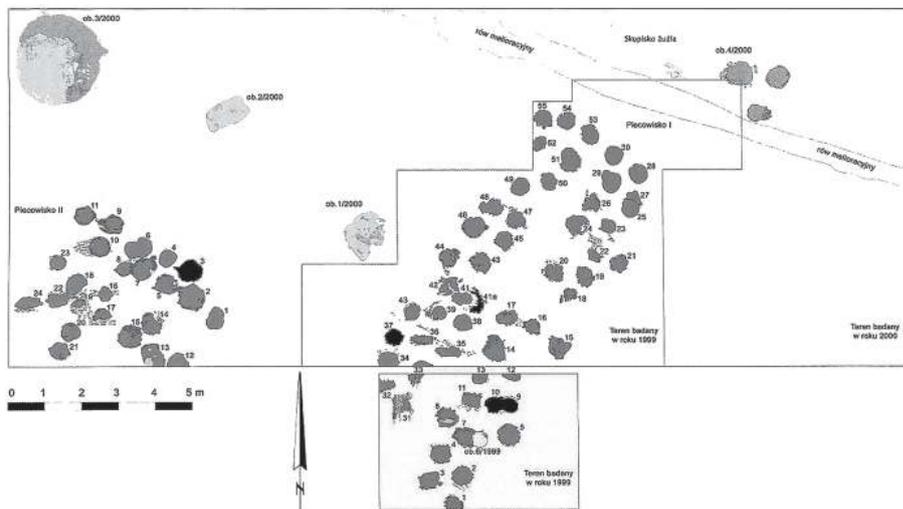
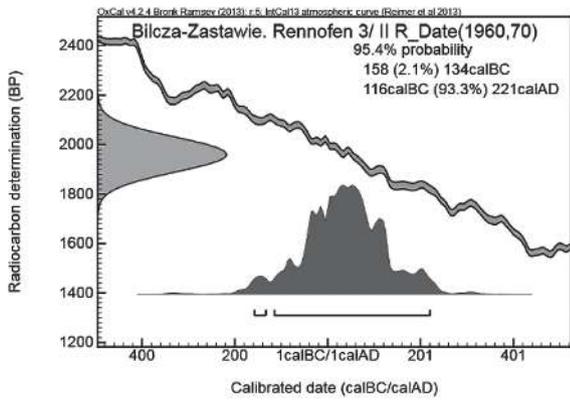
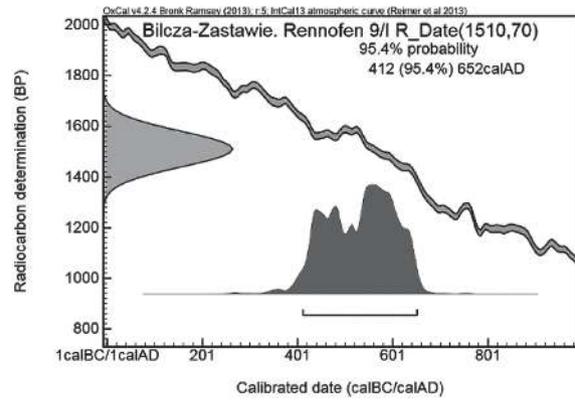


Abb. 206 Bilcza-Zastawie, Fd. 8/45. Plan der Ausgrabung 1999/2000. Schwarz markiert sind die Rennöfen aus denen Holzkohleproben stammen.



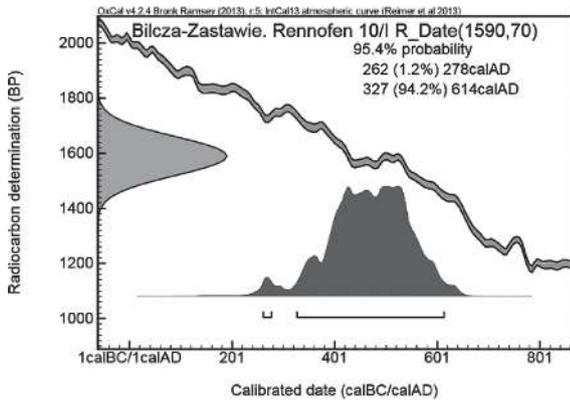
1

Abb. 207 Bilcza-Zastawie, Fdst. 8/45. Kalibrierte Daten der einzelnen Rennöfen.



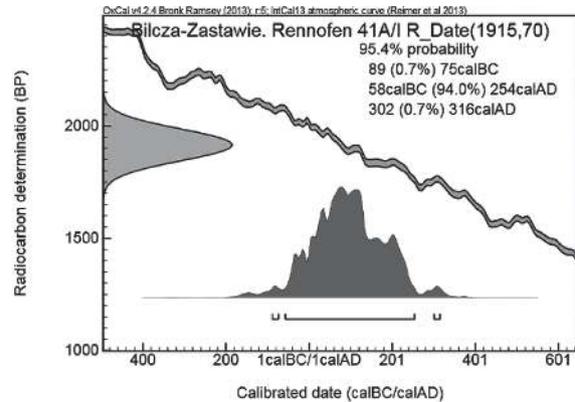
2

Abb. 208 Bilcza-Zastawie, Fdst. 8/45. Kalibrierte Daten der einzelnen Rennöfen.



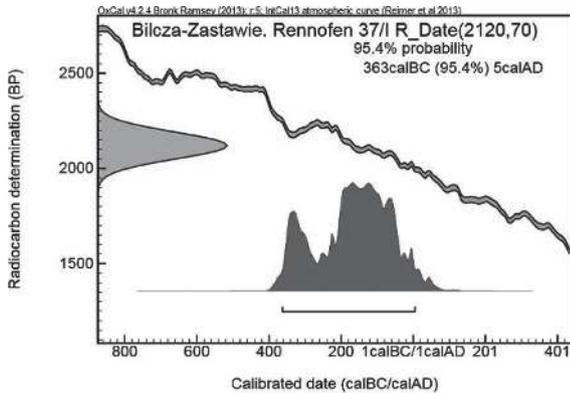
3

Abb. 209 Bilcza-Zastawie, Fdst. 8/45. Kalibrierte Daten der einzelnen Rennöfen.



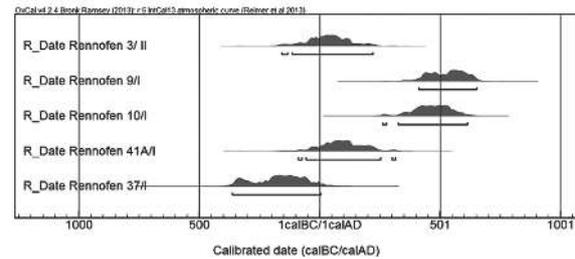
4

Abb. 210 Bilcza-Zastawie, Fdst. 8/45. Kalibrierte Daten der einzelnen Rennöfen.



5

Abb. 211 Bilcza-Zastawie, Fdst. 8/45. Kalibrierte Daten der einzelnen Rennöfen.



6

Abb. 212 Bilcza-Zastawie, Fdst. 8/45. Multiplot der kalibrierten Daten.

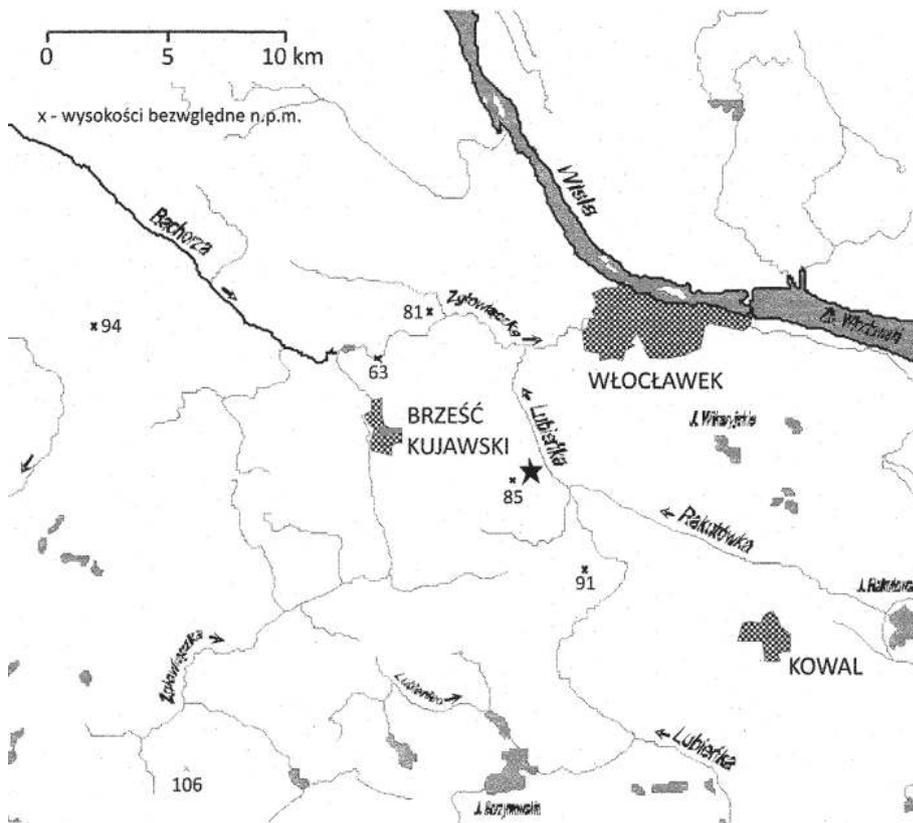


Abb. 213 Die Lage der Fundstelle Smólsk I (Sternchen) bei Włocławek.

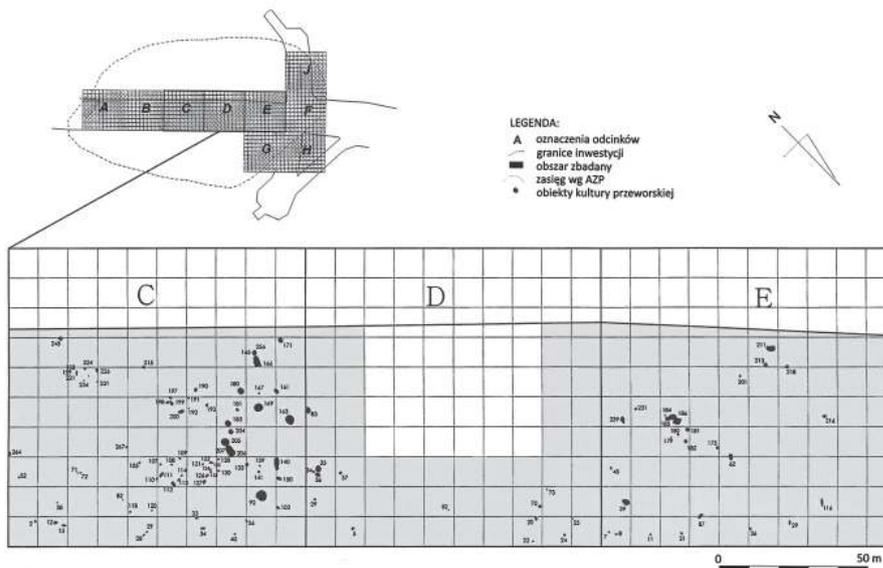


Abb. 214 Smólsk. Grabungsplan mit Befunden der Przeworsk-Kultur.

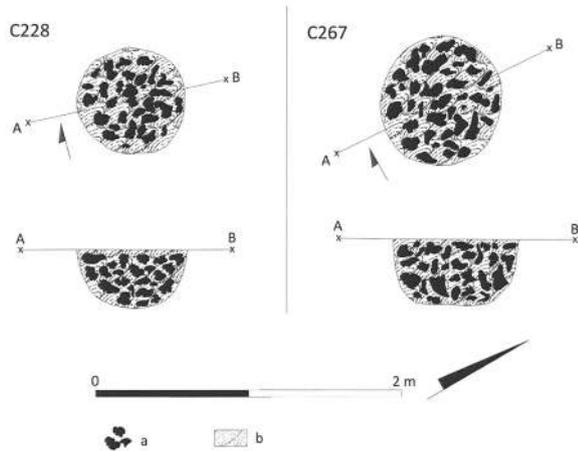


Abb. 215 Smólsk I. Rennofengruben C228 und C267. a: Schlacken; b: halb podsolierter Humus mit Beimischung von Schlacken.

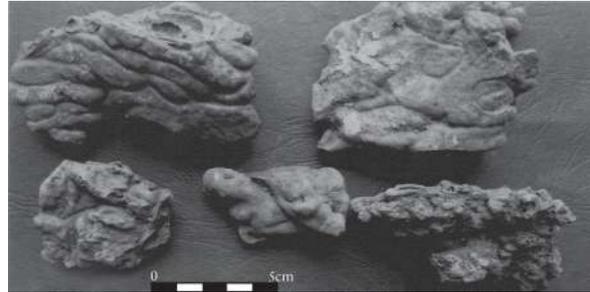


Abb. 216 Smólsk I. Schlacken mit Fließstrukturen aus der Rennofengrube C228.

stand zu den einzelnen Fundstellen in Masowien betrachtet.<sup>912</sup>

Insgesamt werden die Siedlungen mit Eisenverhüttungsresten an das Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (Tab. 52) und in die frühe römische Kaiserzeit datiert. Es gibt nur sehr wenige Spuren für eine Besiedlung, die noch in die älteren Phasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit verweisen.<sup>913</sup>

Für Biskupice (Abb. 218), Brwinów, Falenty, Falenty Duże, Kanie, Kotowice und Milanówek-Fałęcin wird der Beginn der jeweiligen Besiedlung mit der Phase A<sub>2</sub> angegeben. Nur die Siedlung von Pruszków beginnt wohl erst in A<sub>3</sub>. Die Siedlung von Falenty mit 20 Rennöfen ist die einzige, die nur in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert wird (A<sub>2</sub>–A<sub>3</sub>). Alle weiteren Siedlungen reichen mit den Phasen B<sub>2</sub> und C<sub>1</sub> bis in die mittlere römische Kaiserzeit.<sup>914</sup>

Nur für die Verhüttungsplätze von Biskupice und Milanówek-Fałęcin liegen insgesamt drei <sup>14</sup>C-Daten aus drei Rennöfen vor. Die kalibrierten Daten aus den Rennöfen von Biskupice (Abb. 220–222) bereiten keine Probleme diese mit der relativen Datierung der Siedlungsphasen (Tab. 52) zu synchronisieren.

Die Wahrscheinlichkeiten im 2σ-Bereich decken das

1. Jh. v. Chr. als auch die Jahrhunderte n. Chr. ab. Eine Zuweisung des Rennofens nur in die jüngere vorrömische Eisenzeit ergibt sich damit nicht.

Das konventionelle Radiokarbonalter (2400±170 BP) der Holzkohleprobe aus Rennofen Nr. 41 von Milanówek-Fałęcin weicht dagegen deutlich von der ältesten relativchronologischen Einordnung in die Phase A<sub>2</sub> ab. Das kalibrierte Datum reicht aber im 2σ-Bereich noch an den Anfang des 1. Jh. v. Chr. (Abb. 219).

Eine Holzkohleprobe aus der Schicht vom Boden eines Kalkbrennofens in Milanówek-Fałęcin erbrachte mit 2450±180 BP<sup>915</sup> ebenfalls ein ähnliches Datum wie die Probe aus dem Rennofen Nr. 41. Die konventionellen Radiokarbonalter beider Proben stehen damit im Kontrast zur relativen Datierung der Siedlung. Solche Abweichungen in den Radiokarbonatierungen sind aber im Bereich der Eisenverhüttung nicht unbekannt<sup>916</sup> und kein Kriterium nur aufgrund dieser Daten auch die jeweilige Eisenverhüttung beziehungsweise den Rennofen nur in diesen Zeitraum zu datieren. Hier muss auch der weitere Siedlungskontext im Bereich der relativen Chronologie beachtet werden sowie von Kern- oder Altholzeffekten ausgegangen werden. Zudem liegt nur eine Probe aus dem Rennofen vor.<sup>917</sup> Auffällig erscheint bei

912 Tomczak 2007, 177, 185.

913 Woyda 1981, 95.

914 Woyda 2002, 144 Tab. 1; Orzechowski 2013, 385–386.

915 A. Pazdur, Zastawny und M. F. Pazdur 1981, 88–89, Tab. 1; Woyda 1981, 95. Im 2σ-Bereich ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von 977 (95,4 %) 111 calBC.

916 Vgl. Kreher 2000, 236 Tab. 1; A. Schäfer 2010, 86; Przychodni 2002, 49.

917 Die eigenen Arbeiten zeigen, dass es bei Holzkohleproben aus demselben Rennofen schon zu Abweichungen im konventionellen Radiokarbonalter von mindestens 200 Jahren kommen kann (vgl. Kap. 3.4.3).

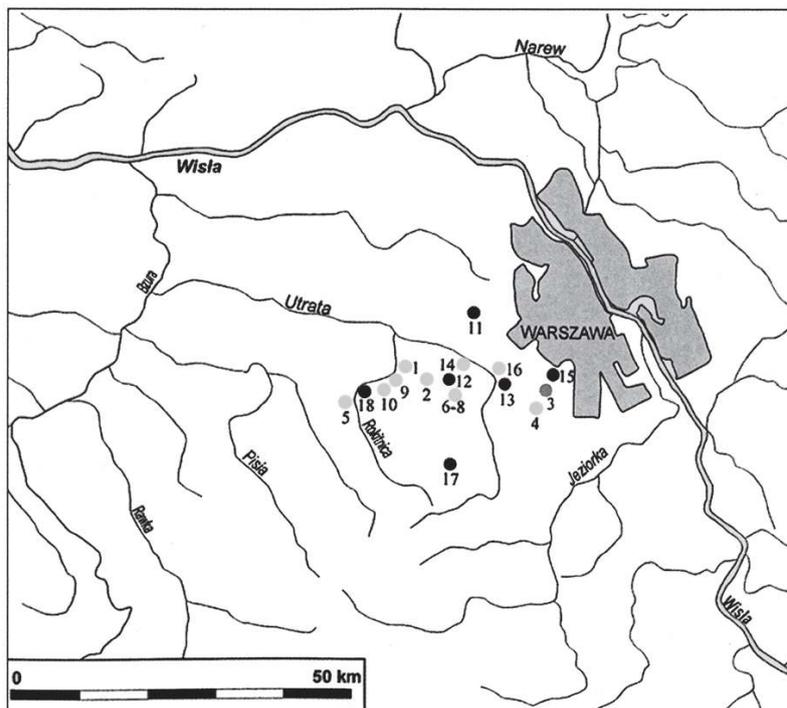


Abb. 217 Masowien. Ausgegrabene Fundstellen der Przeworsk-Kultur mit Rennöfen. grau: jvE; hellgrau: jvE-RKZ; schwarz: RKZ.

Fundstelle	jvE	frühe RKZ	mittlere RKZ	jüngere RKZ
Biskupice <sup>*</sup>	x	x	x	–
Brwinów	x	x	x	–
Falenty	x	–	–	–
Falenty Duże	x	x	x	–
Grodzisk Mazowiecki	x	x	x	?
Kanie	x	x	x	–
Kotowice	x	x	x	–
Milanówek-Fałęcin <sup>*</sup>	x	x	x	–
Pruszków	x	x	x	–
Reguły	x	x	x	–

Tab. 52 Fundstellen mit Eisenverhüttung in Masowien für die auch eine relative Datierung in die jüngere vorrömische Eisenzeit angegeben wird. Ein Sternchen (<sup>\*</sup>) markiert Fundstellen mit zusätzlicher Radiokarbondatierung.

allen Proben die relativ hohe Standardabweichung von 150 bis 170 Jahren.

Aussagekräftig ist im Grunde stets nur der jeweilige Kalibrierungsbereich der Proben. Die jüngsten kalibrierten Daten beider Proben aus Milanówek-Fałęcin liegen im 2σ-Bereich bei 111 calBC und 62 calBC. Der

Übergang vom 2. zum 1. Jh. v. Chr. könnte wohl damit zumindest als *terminus post quem* für die Eisenverhüttung mit dem Rennofen Nr. 41 und den Betrieb des Kalkbrennofens in Bezug auf die relative Siedlungsdatierung durch die gefundene Keramik betrachtet werden (Tab. 53).

**BISKUPICE** GM. BRWINÓW

STANOWISKO I - OSADA Z II POŁOWY II WIEKU p.n.e. - III n.e.  
PLAN ZBADANEJ CZĘŚCI OSADY

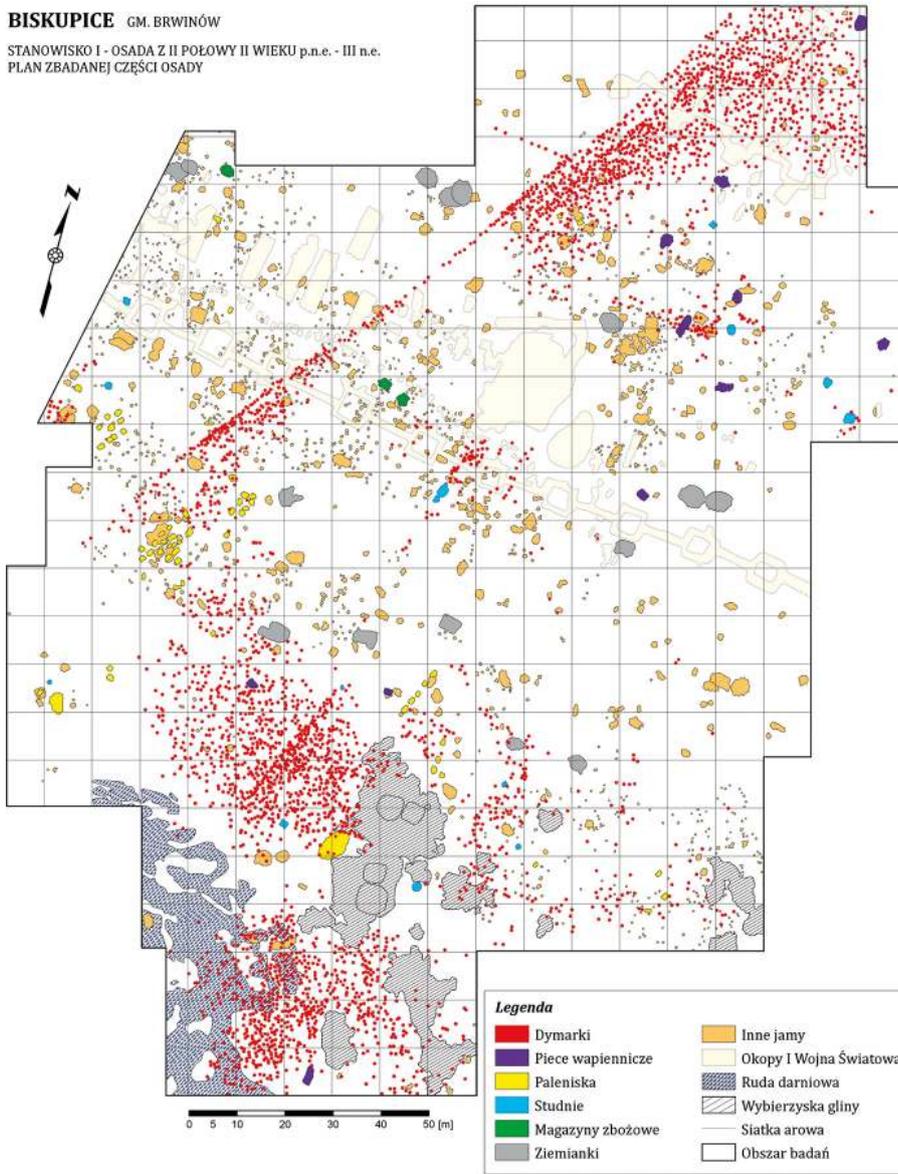


Abb. 218 Masowien. Biskupice, Fdst. 1. Grabungsplan mit fast 3700 Rennöfen (rot).

*Ostpolen*

Für den gesamten Raum östlich der Weichsel ist nur eine Fundstelle der Przeworsk-Kultur bekannt, für die sich eine vorrömische Eisenverhüttung abzeichnen könnte.

Die Fundstelle bei Sobieszyn (Gem. Ułęż) liegt ca. 60 km nordwestlich von Lublin östlich der Weichsel innerhalb der gleichnamigen Woj. Lubelskie (Abb. 223). Die topographische Situation kann wie folgt beschrieben werden. Die Siedlung liegt auf einem Hang, der von

Ost nach West ansteigt und im Osten von einem Bach begrenzt wird. Das zur Siedlung gehörige und zerstörte Gräberfeld befand sich auf einer Erhebung im Südwesten des Siedlungsareals. Einige Brandgräber konnten noch in die Phase A<sub>3</sub> datiert werden.<sup>918</sup>

Der Besiedlungszeitraum in dem betreffenden Areal erstreckt sich nach Ausweis der vielen Keramikfragmente von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit der Phase A<sub>2</sub> bis an den Übergang zur jüngeren römischen Kaiserzeit (B<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>–C<sub>1a</sub>).<sup>919</sup>

918 Łuczkiwicz 2008, 259, 274.

919 Łuczkiwicz 2008, 259.

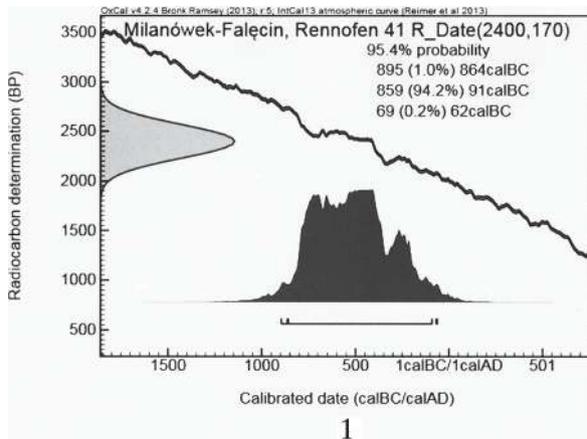


Abb. 219 Masowien. <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen: Milanówek-Falecin.

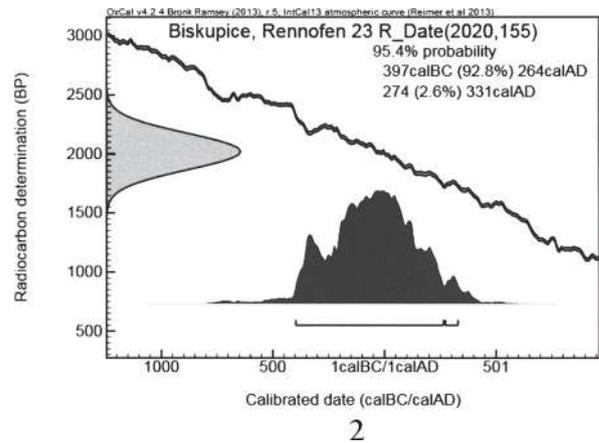


Abb. 220 Masowien. <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen: Biskupice.

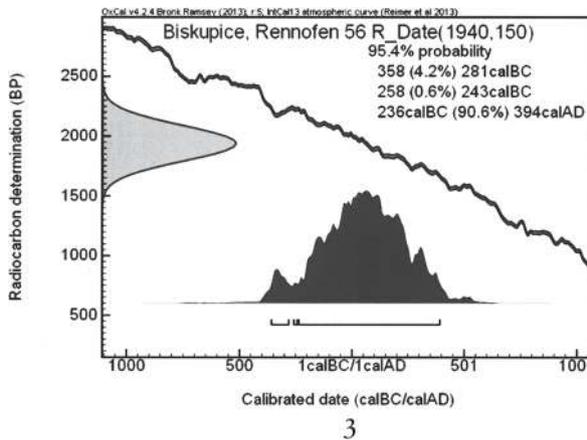


Abb. 221 Masowien. <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen: Biskupice.

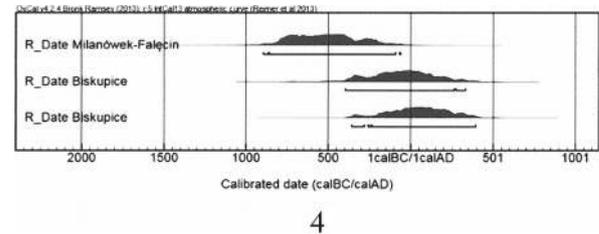


Abb. 222 Masowien. <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen aus Rennöfen: Multiplot.

Die grobe Aufteilung der Siedlung in ein Wohn- und Handwerksareal (im Osten in Nähe zum Bach) entspricht der üblichen Gliederung von bekannten Siedlungen der Przeworsk-Kultur in Polen. Insgesamt wird von einer Siedlungsfläche von ca. 3,5 ha ausgegangen. Bis jetzt wurden jedoch nur ca. 0,19 ha ausgegraben (Abb. 224). Die Freilegung erbrachte neben den Rennöfen typische Siedlungsbefunde wie verschiedene Gruben, Grubenhäuser und diverse Pfostenlöcher. Der Hauptteil der Funde setzt sich aus verschiedenen Keramikfragmenten zusammen, die zum Teil zu Gefäßen zusammengesetzt werden konnten. Daneben fanden

sich diverse Geräte zur Textilienherstellung. Selten sind Bronze- und Eisenartefakte.<sup>920</sup>

Bei den eisenmetallurgischen Befunden handelt es sich um mindestens vier Rennöfen, die sich im nordöstlichen Schnitt der Grabung konzentrierten (Abb. 224, Nr. 2, 12, 14, 16). Neben den Rennofenresten wird aber auch die nördlichste Grube (Nr. 3) mit der Eisenmetallurgie in Verbindung gebracht. Bei dieser ergab sich aufgrund der starken schwarzen Verfüllung mit vielen Holzkohleresten eine Interpretation als Grubenmeiler.<sup>921</sup>

Die zum Teil weitläufig zerstörten Rennöfen (Abb. 225) mit Durchmessern von 50 bis 90 cm be-

920 Vgl. Łuczkiwicz 2008, 262–273.

921 Łuczkiwicz 2008, 261–262.

Nummer	Fundstelle	A2	A3	B1	B2	C1	C2
1	Biskupice	x	x	x	x	x	–
2	Brwinów	x	x	x	x	x	–
3	Falenty	x	x	–	–	–	–
4	Falenty Duże	x	x	x	x	x	–
5	Grodisk Mazowiecki				— jvE–RKZ(?) —		
6	Kanie 2/13	x	x	x	x	–	–
7	Kanie 3/14	–	x	x	x <sup>2</sup>	–	–
8	Kanie 5/17	–	x	x	–	–	–
9	Kotowice	x	x	x	x	x	x
10	Milanówek-Fałęcin	x	x	x	x	–	–
11	Ożarów Mazowiecki				— frühe bis späte RKZ —		
12	Parzniew	–	–	x	x	x	–
13	Pęcice	–	–	–	x	x	–
14	Pruszków	–	x	x	x	x	–
15	Raszyn				— frühe bis späte RKZ(?) —		
16	Reguły	x	x	x	x	x	–
17	Rusiec				— frühe bis späte RKZ(?) —		
18	Tłuste	–	–	–	x	x	–

Tab. 53 Masowien. Ausgegrabene Fundstellen der Przeworsk-Kultur mit Rennöfen und deren relative Datierung.

fanden sich in Arbeitsgruben, die sich fast quadratisch um die Öfen herum abzeichneten. Die Ofenschächte werden mit Höhen von bis zu 105 cm angegeben. Der Hauptteil der vorgefundenen Schlacken (Abb. 226) befand sich nicht in den Ofengruben, sondern um diese herum verstreut und überall in der zugehörigen Kulturschicht. Datiert werden die Anlagen durch die im direkten Umfeld gefundenen Keramikfragmente, die vorwiegend zur Phase A<sub>2</sub> der jüngeren vorrömischen Eisenzeit gehören.<sup>922</sup> Dies führt zur Aussage, dass „die Rennöfen [...] in den Anfangsstufen der Siedlung betrieben“<sup>923</sup> wurden. Damit wäre diese Siedlung die einzige bekannte mit Eisenverhüttung östlich der Weichsel aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit.<sup>924</sup> Die jüngeren

Besiedlungsphasen und die Größe der Rennöfen von bis zu 90 cm im Durchmesser<sup>925</sup> machen dies aber sehr fraglich.

#### Schlesien

Für ganz Schlesien liegen nur sechs ausgegrabene und relativ gut dokumentierte Fundstellen mit Eisenverhüttung beziehungsweise Rennöfen vor, für die auch eine Besiedlung im Zeitraum der jüngeren vorrömischen Eisenzeit durch entsprechendes Material belegt ist (siehe unten Abb. 236; Tab. 54 und 55). Diese sechs Fundstellen werden im Folgenden erst einmal getrennt von den über 30 Schlackenfundstellen mit Datierung in die jüngere vorrömische Zeit diskutiert, da die Quellenlage hier

922 Łuczkiwicz 2008, 261.

923 Łuczkiwicz 2008, 261.

924 Łuczkiwicz 1999, 118.

925 Solche großen Rennofengruben sind in Schlesien typisch für die mittlere römische Kaiserzeit (Madera 2008; vgl. auch hier Kap. 3.4.3).

eine andere ist und die Schlackenfundstellen auch insgesamt zum ersten Mal jeweils einzeln und insgesamt kritisch diskutiert werden.

#### *Domasław*

Bei Domasław (Gem. Kobierzyce) im Südwesten des Landkreises Wrocław wurden auf 15 ha die Reste von vermutlich mehreren Siedlungen der Przeworsk-Kultur freigelegt, die auch Rennöfen erbrachten. Wenige Siedlungsstrukturen und zwei Gräber der Latènekultur aus der Phase LT B<sub>2</sub> kamen ebenfalls zum Vorschein.<sup>926</sup>

Die Besiedlung durch Menschen der Przeworsk-Kultur lässt sich ab der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit der Phase A<sub>2</sub> bis mindestens in die jüngere römische Kaiserzeit belegen.<sup>927</sup> „The largest number of fractions and found vessels are dated at the early period of Roman influences. Smaller quantities of ceramic ware date back to the late pre-Roman period [...]“<sup>928</sup> Nordwestlich des Siedlungsareals wurde ein kaiserzeitliches Gräberfeld (B<sub>2a</sub>–C<sub>1b</sub>) freigelegt.<sup>929</sup>

Zu den eisenmetallurgischen Befunden zählen Reste von mehr als 60 Rennöfen. Diese weisen zum Teil ganz unterschiedliche Dimensionen auf, sodass nicht von einer einheitlichen Gruppe gesprochen werden kann,<sup>930</sup> was vermutlich auch mit einer zeitlichen Tiefe der Verhüttung einhergeht. Eine Gruppe dieser Rennöfen lässt sich meines Erachtens aber schon aussondern und der römischen Kaiserzeit zuordnen. Das sind die Rennöfen mit den sehr großen Herden, deren Durchmesser über 80 cm liegt<sup>931</sup> (vgl. dazu auch Kap. 3.4.3). Wie die lokale Eisenverhüttung aber insgesamt im Kontext der mehrphasigen Besiedlung einzuordnen ist, bleibt fraglich. Eine Verhüttung schon während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit zumindest in der Phase A<sub>3</sub> könnte hier durchaus stattgefunden haben. Eindeutig beweisen lässt sich dies aber nicht.

#### *Namysłów*

Vor der Sondagegrabung für diese Arbeit (vgl. Kap. 3.4) lag mit Fundstelle Nr. 69 bei Namysłów (Kreisstadt) die einzige an der mittleren Widawa vor, bei der eine

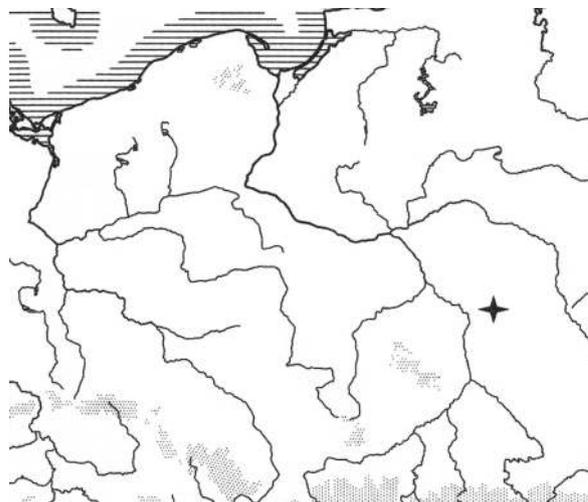


Abb. 223 Die Lage von Sobieszyn im östlichen Polen.

Siedlung der Przeworsk-Kultur mit Eisenverhüttungsanlagen freigelegt worden war.<sup>932</sup>

Die Siedlung liegt am nördlichen Ufer der Widawa auf einem sandigen Hügel (Kame). Der chronologische Rahmen erstreckt sich vom 2. Jh. v. Chr. bis in das 5. Jh. n. Chr. Bei den eisenmetallurgischen Befunden handelt es sich um fünf Rennöfen, zwei Anlagen zum Rösten von Raseneisenerz und zwei Grubenmeiler. Daneben wurden noch 14 Kalkbrennöfen freigelegt (Abb. 227).<sup>933</sup>

Da (rezente) Raseneisenerze an dieser Uferseite nicht nachgewiesen werden konnten, jedoch am gegenüberliegenden, wird angenommen, dass der Rohstoff wahrscheinlich von dort stammte und über das Flussbett zur Siedlung transportiert wurde.<sup>934</sup> Plausibel erscheint diese Überlegung auf Grundlage der gegenwärtigen Ressourcensituation aber nicht.

Die am anderen Ufer nachgewiesenen Raseneisenerzschichten haben eine Stärke von ca. 50 bis 70 cm und sind vom Auenboden bedeckt, der im Allgemeinen 30 bis 50 cm beträgt.<sup>935</sup> Das Raseneisenerz bildete sich in den mittel- bis feinkörnigen Sanden. Die Erze besitzen eine geringe Festigkeit und weisen eine krümelige Struktur auf. Der Eisengehalt macht nur wenige Gewichtsprozent aus. Dessen Anteil liegt bei Raseneisenerz mit ei-

926 Żygadło u. a. 2012, 483–486.

927 Żygadło u. a. 2012, 498–505.

928 Żygadło u. a. 2012, 508.

929 Żygadło u. a. 2012, 508.

930 Żygadło u. a. 2012, 492–430.

931 Vgl. Madera 2008.

932 Vgl. Kosicki 1996b; Kosicki 2002.

933 Kosicki 2002, 117.

934 Kosicki 2002, 117.

935 Kosicki 2002, 117.

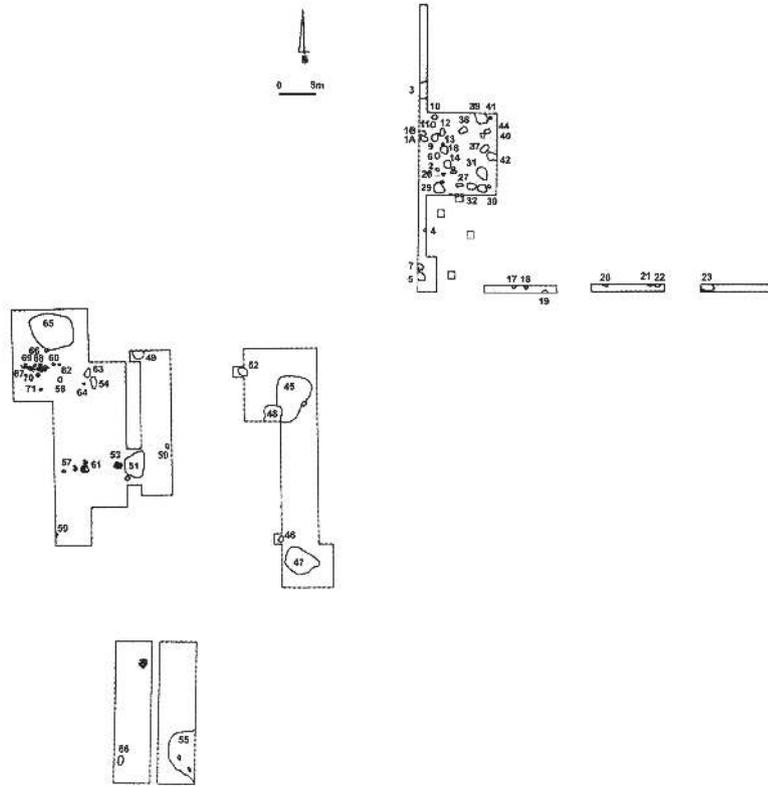


Abb. 224 Sobieszyn, Fundstelle 14. Gesamtplan.



Abb. 225 Sobieszyn, Fdst. 14. Rennofen Nr. 12.



Abb. 226 Sobieszyn, Fdst. 14. Schlacken.

nem hohen Eisenanteil gerade einmal bei etwas mehr als zehn Prozent. Aufgrund dessen wurde der lokale Rohstoff als minderwertig eingeordnet.<sup>936</sup>

Die Rennöfen beziehungsweise deren Gruben wurden in ca. 60 cm Tiefe freigelegt. Sie verteilen sich dabei weitläufig auf dem Grabungsareal. Nur zwei der fünf

Öfen liegen in ca. 5 m Abstand zueinander, während die übrigen einzeln auftreten (Abb. 227). Die Wandstärke der noch erhaltenen kegelförmigen oder wannenförmigen Ofengruben liegt bei bis zu 15 cm. Die Innendurchmesser Gruben liegen zwischen 50 bis 60 cm am Boden

936 Kosicki 2002, 117.

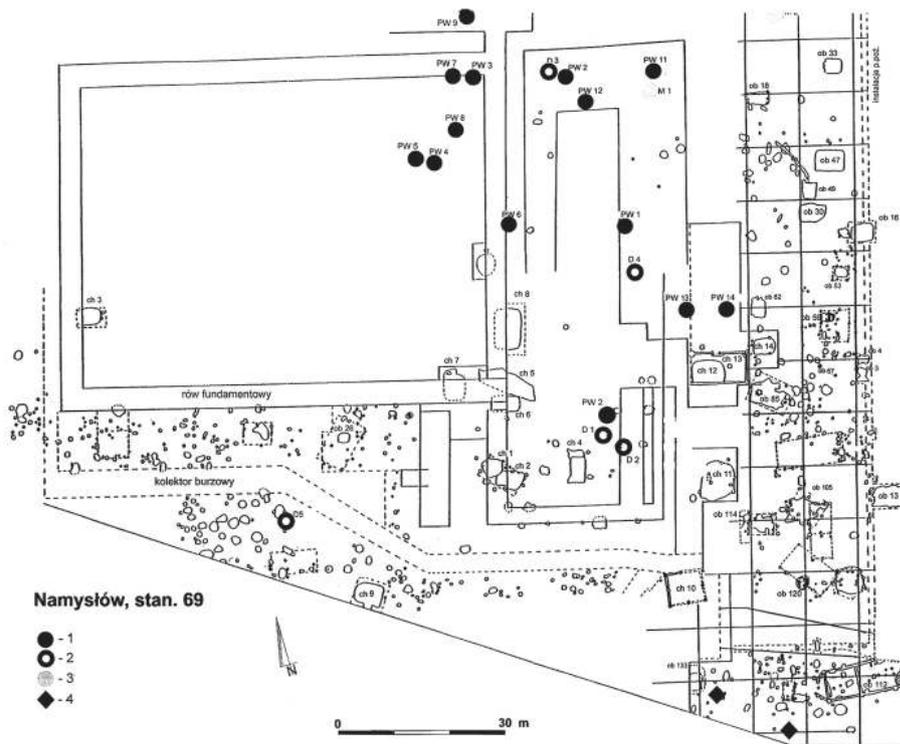


Abb. 227 Namysłów 69. Grabungsplan. 1: Kalkbrennofen; 2: Rennofen; 3: Meiler; 4: Röstertz-lagerstelle.

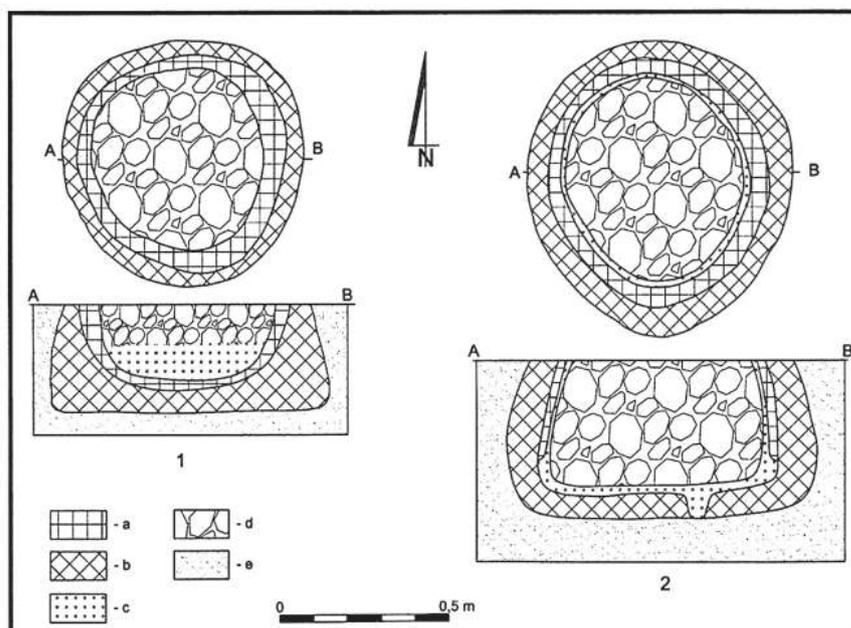


Abb. 228 Namysłów 69. Rennofengruben D1 (1.) und D2. a: grauer Brandlehm; b: oranger Brandlehm; c: Holzkohle; d: Schlackenfragmente; e: kieshaltiger Sandboden.

von wo aus sie sich nach oben auf 40 bis 50 cm verjüngen (Abb. 228). Im Inneren fanden sich nur kleinere Schlackenfragmente zum Teil mit Fließstrukturen. Schlackenklötze konnten nicht festgestellt werden. Die etwas abseits im Süden in Nähe zur Widawa liegenden Röstherdstellen unterscheiden sich in ihrer Struktur nicht von bekannten zeitgleichen Herdstellen in oder an Häusern. Sie zeichnen sich durch einen flachen Boden aus, der mit erratischen Steinen ausgekleidet war und auf dem sich gebrannte Raseneisenerzstücke befanden.<sup>937</sup>

Die als gering bezeichnete Eisenverhüttungstätigkeit in dieser Siedlung wurde mit der schon oben erwähnten schlechten Qualität beziehungsweise dem geringen Eisenanteil von 10 % im untersuchten Raseneisenerz erklärt. Daraus resultierend soll sich nur eine Eisenproduktion für die jeweils lokale Nachfrage entwickelt haben. Ein zeitweiliger Eisenmangel wurde dahingehend auch nicht ausgeschlossen. Die Eisenverhüttung wird mit der frühen römischen Kaiserzeit in Zusammenhang gebracht, im Speziellen mit der Phase B<sub>2</sub>.<sup>938</sup>

Diese Datierung beruht im Grunde auf Analogieschlüssen mit der Begründung, dass eben aus der frühen Kaiserzeit solche Rennöfen mit Schlackengrube bekannt sind.<sup>939</sup> Nach freundlicher Auskunft des Ausgräbers A. Kosicki ist leider keinerlei Holzkohle mehr aus den Rennofengruben für eine mögliche <sup>14</sup>C-Datierung vorhanden und er bekräftigte noch einmal die kaiserzeitliche Datierung der Verhüttungsanlagen.<sup>940</sup>

Zu der Annahme, dass es sich aber um eine geringe Verhüttungstätigkeit aufgrund der schlechten Raseneisenerze handelt, ist anzumerken, dass dies eine wertende Interpretation ist, die suggeriert, dass die Bewohner der damaligen Siedlung überhaupt den Wunsch verspürt haben müssten, mehr Eisen produzieren zu wollen. Die fünf Rennöfen sind nicht wenig für eine Siedlung, deren Bewohner sich Eisen auch noch anderweitig hätten organisieren können. Und Vorsicht ist geboten bei der qualitativen Beurteilung von rezentem Raseneisenerz, dessen Entstehungszeitraum beziehungsweise Alter nicht bekannt ist. Degeneration und Regeneration solcher Stoffe finden permanent statt und fand auch

in den letzten 2000 Jahren statt. Die geringe Qualität der rezenten Raseneisenerze, muss keine geringe Qualität auch der damals genutzten Erze bedeuten, zumal immer ein bestimmter Eisenanteil enthalten sein muss (>60 % FeO), da ansonsten kaum eine Verhüttung mit dem Ergebnis von schmiedbarem Eisen hätte stattfinden können. Dass dies aber sehr wohl möglich war, zeigen die fünf Rennöfen, welche aufgrund ihrer räumlichen Verteilung sicherlich auch eine zeitliche Dimension und damit eine wiederholte Verhüttung widerspiegeln, die bei nicht brauchbaren Erzen wohl nicht stattgefunden hätte.

Die Raseneisenerzlagerstätten in Polen wurden noch bis in die zweite Hälfte des letzten Jahrhunderts abgebaut und sind heutzutage größtenteils erschöpft. Allgemein werden diese Raseneisenerzvorkommen als erdiges, lockeres oder kompaktes Gestein beschrieben, das in der Farbgebung von ockergelb bis dunkelbraun reicht. Sie bilden bis zu 40 cm starke Schichten. Die Hauptbestandteile sind Limonit und Quarzsand. Der Eisenanteil liegt nur zwischen 28–50 %.<sup>941</sup>

#### *Polwica – Skrzypnik*

Beim Ausbau der A4 wurde ein Siedlungskomplex der Przeworsk-Kultur bei Domaniów (Ldkr. Oława) im Südosten der Schlesischen Tiefebene durch Rettungsgrabungen freigelegt und untersucht (siehe auch Kap. 2.3.4). Die Ausgrabung mit ca. 9 ha zählt zu einer der größten in der Fläche untersuchten Siedlungen der Przeworsk-Kultur in Niederschlesien.<sup>942</sup> Insgesamt wurden 872 Befunde untersucht, die einen chronologischen Rahmen von der späten vorrömischen Eisenzeit bis zur frühen Völkerwanderungszeit abdecken.<sup>943</sup> Von der oben genannten Befundzahl entfallen ca. 30 % auf den Bereich der Eisenmetallurgie.<sup>944</sup> Zu den Befunden im metallurgischen Bereich zählen ca. 200 Rennöfen, 80 Röstanlagen für das Eisenerz, sechs ovale Grubenmeiler und ein Erzlager. Des Weiteren wurden Reste von Häusern<sup>945</sup>, Feuerstellen, Abfall- und Vorratsgruben, Kalköfen<sup>946</sup> und eine Vielzahl von Brunnen mit rechteckigen

937 Kosicki 2002, 117.

938 Kosicki 2002, 119–120.

939 Kosicki 2002, 120.

940 E-Mail vom 10.01.2014.

941 Białaczewski 1990, 150.

942 Berduła und Dobrakowski 2002, 101, 108.

943 Berduła und Dobrakowski 2002, 101.

944 Berduła und Dobrakowski 2002, 109.

945 Vgl. Berduła und Dobrakowski 2002, 104–106, Abb. 4; 113 Abb. 14, 15.

946 Vgl. Berduła und Dobrakowski 2002, 106, 114, Abb. 16, 17.

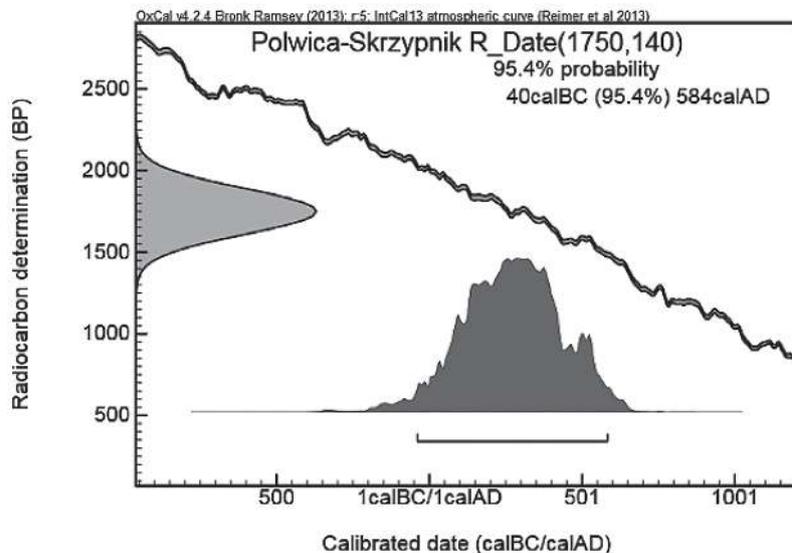


Abb. 229 Polwica – Skrzypnik. Kalibriertes <sup>14</sup>C-Datum von Holzkohle aus einer Rennofengrube.

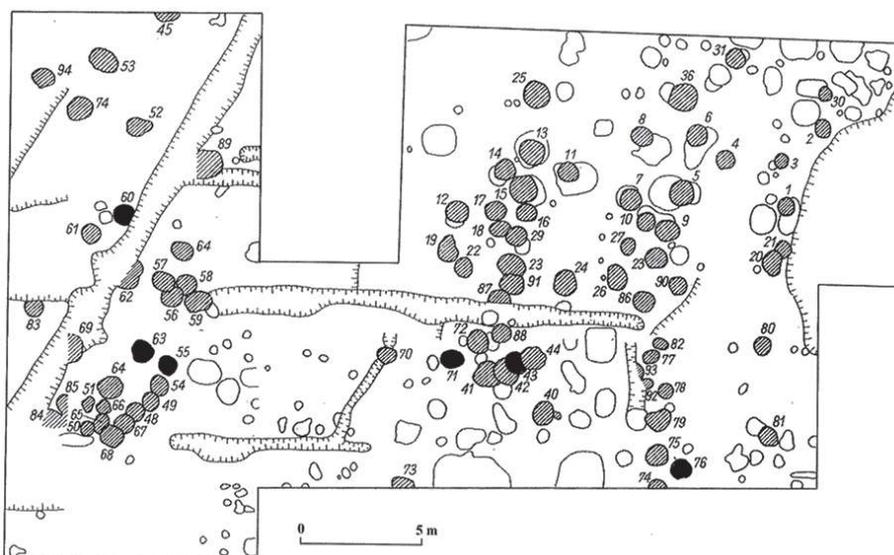


Abb. 230 Psary. Rennöfen. Dunkel markiert sind die Rennöfen mit Radiokarbondatierung.

Holzschächten<sup>947</sup> ausgegraben.

Die Lage der Ansiedlungen ist insgesamt als positiv zu bezeichnen, was die damaligen ökonomischen Verhältnisse betrifft. Dies gilt für die Landwirtschaft als auch für die Metallurgie. Fruchtbare Böden, die Nähe zu Eisenerzlagerstätten als auch ein vielfältiger Baumbestand in der Umgebung (Eiche, Buche, Fichte) machten das Areal wohl zu einem attraktiven Siedlungsplatz.<sup>948</sup> Die Hauptbesiedlungsphasen der benachbarten Fund-

stellen von Polwica und Skrzypnik liegen auf Grundlage von Keramikfunden im Zeitraum zwischen dem Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ( $A_3$ ) und dem Übergang zur mittleren römischen Kaiserzeit ( $B_2$ ).<sup>949</sup> Die Eisenverhüttung wurde aber wohl hauptsächlich am Beginn der kaiserzeitlichen Phase  $B_2$  betrieben und lief mindestens bis in die Spätphase von  $C_1$ .<sup>950</sup> Die Radiokarbondatierung von Holzkohle aus einer Rennofengrube deckt im 2 $\sigma$ -Bereich einen Zeitraum von der zweiten

947 Vgl. Berduła und Dobrakowski 2002, 106–107, Abb. 5; 115 Abb. 18, 19.

948 Berduła und Dobrakowski 2002, 101.

949 Madera 2008, 198.

950 Berduła und Dobrakowski 2002, 108.

Hälfte des 1. Jh. v. Chr. bis in das späte 6. Jh. n. Chr. ab (Abb. 229).

#### *Psary*

Die Przeworsksiedlung bei Psary (Gem. Jemielno) rechts der Oder ca. 70 km nordwestlich von Wrocław zählt mit über 120 Rennöfen ebenfalls zu den Fundstellen in Niederschlesien mit einer umfangreichen Eisenverhüttung.<sup>951</sup> Am größten Verhüttungsplatz des Siedlungskomplexes konzentrieren sich 89 Rennöfen in kleineren und größeren Gruppen und zum Teil auch in Reihen angeordnet (Abb. 230).<sup>952</sup> Die Siedlungsaktivitäten lassen sich aufgrund der Keramikfunde von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit bis in die jüngere römische Kaiserzeit nachverfolgen. Das meiste Keramikmaterial stammt dabei aus der kaiserzeitlichen Phase B<sub>2</sub>.<sup>953</sup> In einigen Rennofengruben wurde Keramik der frühen römischen Kaiserzeit gefunden.<sup>954</sup> Die Eisenverhüttung wurde nach der Grabung auch stets nur als kaiserzeitliche Produktion angesprochen.<sup>955</sup>

Von insgesamt sechs Holzkohleproben aus sechs verschiedenen Rennöfen des Verhüttungsplatzes wurde das Radiokarbonalter bestimmt (Abb. 231–235).<sup>956</sup> Die konventionellen Radiokarbonalter schwanken zum Teil erheblich, was sich auch auf die wahrscheinlichen Alter der kalibrierten Daten auswirkt. Der chronologische Rahmen im 2σ-Bereich schließt dabei einen Zeitraum vom 3. Jh. v. Chr. bis an den Anfang des 3. Jh. n. Chr. ein (vgl. Abb. 235). P. Madera hält zumindest eine Eisenverhüttung für die letzte Phase A<sub>3</sub> der jüngeren vorrömischen Eisenzeit für möglich.<sup>957</sup>

Bei den ermittelten Daten ist bemerkenswert, dass die benachbarten Rennöfen Nr. 55 (1950±50 BP) und Nr. 63 einen Unterschied im konventionellen Radiokarbonalter von 80 Jahren aufweisen und bei den ebenfalls nahe beieinanderliegenden Rennöfen Nr. 43

(1890±50 BP) und Nr. 71 die Differenz sogar bei 220 Jahren liegt. Da solche Abweichungen auch innerhalb geordneter Rennofenbatterien<sup>958</sup> und sogar unter Proben aus dem gleichen Rennofen nicht ungewöhnlich sind,<sup>959</sup> mag dies aber auch kein Beleg für eine große Ungleichzeitigkeit der benachbarten Rennöfen sein,<sup>960</sup> zeigt aber mit welchen Schwierigkeiten man in der Datierung konfrontiert ist.

#### *Radwanice*

Für die Siedlung von Radwanice (Gem. Świąta Katarzyna), die unmittelbar südöstlich von Wrocław liegt, werden zwei Rennöfen angeführt,<sup>961</sup> für die weder eine detaillierte Beschreibung noch Abbildungen in der verfügbaren Literatur vorliegen. Das weitere Siedlungsmaterial weist sowohl Keramik aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit als auch aus der römischen Kaiserzeit auf, wobei der Bestand der älteren Phase in den einzelnen Publikationen völlig unterrepräsentiert erscheint. Die Siedlung wird insgesamt auch mehrheitlich als kaiserzeitlich angesprochen.<sup>962</sup> Daher werden die Rennöfen auch nur im Kontext der Ausgrabung von Siedlungsphasen des 2. bis 5. Jh. n. Chr. in Verbindung mit Töpferöfen erwähnt.<sup>963</sup> Auf eine Verhüttung während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit kann aus den Angaben der einzelnen Publikationen nicht geschlossen werden.

#### *Tarchalice*

Der Verhüttungsplatz bei Tarchalice (Gem. Wołow) ist einer der bekanntesten der Przeworsk-Kultur in Schlesien (vgl. auch Kap. 2.3.4). Viele und vor allem sehr große Rennöfen mit Schlackenklötzen von bis zu 350 kg zeichnen die lokale Verhüttung aus.<sup>964</sup> Radiokarbonaten liegen nicht vor. Das meiste Keramikmaterial der Fundstelle datiert in den Zeitraum der Phasen B<sub>2</sub>/C<sub>1</sub>.<sup>965</sup>

951 Orzechowski 2013, 397.

952 Mamzer und M. F. Pazdur 1984, 67.

953 Madera 2008, 198.

954 Różycka 1966, 23–24; Różycka 1968, 316.

955 Różycka 1966; Różycka 1969a; Różycka 1969b; vor der Ausgrabung wurden die Schlackenfunde mit einer vermeintlichen hallstattzeitlichen Verhüttung in Verbindung gebracht (Różycka 1968, 315; Różycka 1969b, 132).

956 Mamzer und M. F. Pazdur 1984, 75 Tab. 1.

957 Madera 2002, 66.

958 Vgl. oben den Abschnitt zum Heiligkreuzgebirge mit der Fundstelle

von Bilcza-Zastawie.

959 Vgl. die Datierungen in Kap. 3.4.3 zur Ausgrabung in Pielgrzymowice.

960 „1AD/1BC to 30BC [...] can be considered as the most probable interval of real age of the charcoal samples“ (Mamzer und M. F. Pazdur 1984, 78).

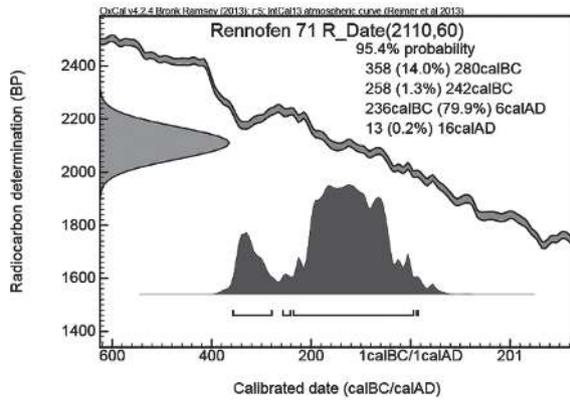
961 Orzechowski 2013, 397.

962 Bryłowska 1971, 282; Gołubkow und Romanow 1969, 321.

963 Bryłowska 1971, 282.

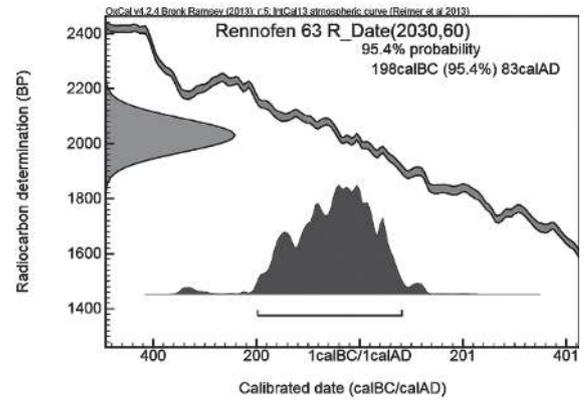
964 Pleiner 2000, 259–260 Fig. 68.9; vgl. Madera 2008.

965 Orzechowski 2013, 398.



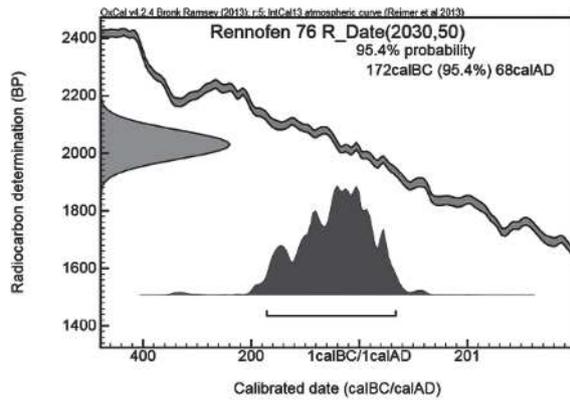
1

Abb. 231 Psary. Kalibrierte <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen mit den ältesten Radiokarbonaltern aus Rennöfen.



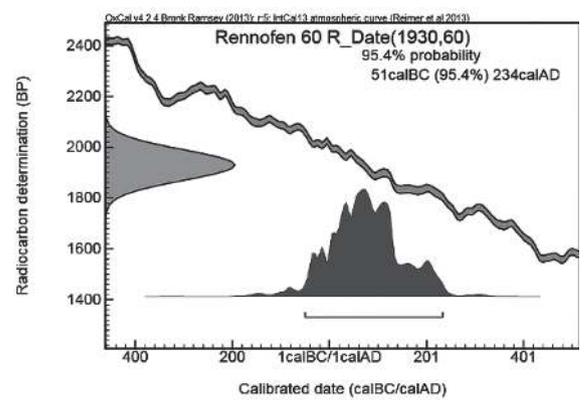
2

Abb. 232 Psary. Kalibrierte <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen mit den ältesten Radiokarbonaltern aus Rennöfen.



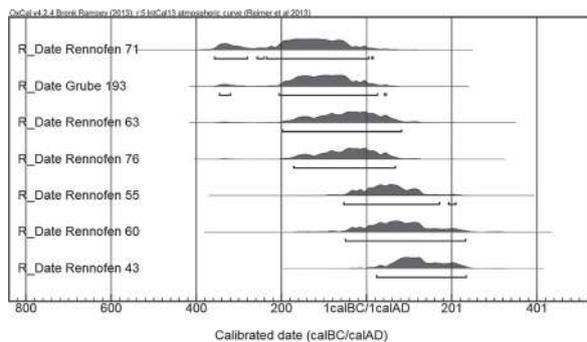
3

Abb. 233 Psary. Kalibrierte <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen mit den ältesten Radiokarbonaltern aus Rennöfen.



4

Abb. 234 Psary. Kalibrierte <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohlen mit den ältesten Radiokarbonaltern aus Rennöfen.



5

Abb. 235 Psary. Kalibrierte <sup>14</sup>C-Daten aller Holzkohleproben der Fundstelle.

Nummer	Fundstelle	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	C3	D
1	Bielice	-	-	-	-	x	x	x	-	-
2	Borszyn Mały	-	-	-			RKZ(?)			
3	Brzeg Dolny	-	-	-	-	-	x	-	-	-
4	Buszyce	-	-	-	-	-	-	-	-	x
5	Bystrzyca	-	-	-	-	x	x	x	-	-
6	Czarnowąsy	-	-	-			RKZ(?)			
7,8	Daniec	-	-	-	-	x	x(?)	-	-	-
9	Dębno	-	-	-			RKZ			
10	Dobrzeń Mały	-	-	-	-	-	x	x	x	-
11	Dobrzeń Wielkie	-	-	-	-	-	x	-	-	-
12	Domasław	-	-	x	x	x	-	-	-	-
13	Gniechowice	-	-	-			RKZ			
14	Izbicko	-	-	-	-	-	-	-	-	x
15	Kąty Opolskie	-	-	-	-	-	x	x	x	-
16	Kąty Wrocławski	-	-	-	-	-	x	x	-	-
17	Kielczów	-	-	-	x	x	-	-	-	-
18	Kotórz Mały	-	-	-	-	-	-	-	x	x
19	Krapkowice	-	-	-	-	-	x	x	-	-
20	Krzanowice	-	-	-			späte RKZ			
21	Ligota Wielka	-	-	-	-	x	x(?)	-	-	-
22	Lisowice	-	-	-	-	-	x	x	x	-
23	Lizawice	-	-	-	-	x	x	-	-	-
24	Miechowice Oławskie	-	-	-	x	x	-	-	-	-
25	Mionów	-	-	-	-	-	x	x	x	x
26	Młodoszowice	-	-	-	-	-	-	-	-	x
27	Namysłów		juE		x	x	x	x	x	x
28	Nielowa	-	-	-			RKZ(?)			
29	Niezgoda	-	-	-	-	-	x	x	-	-
30	Opole-Malina	-	-	-	-	-	-	x	x	-
31	Osetno Małe -Kietłów	-	-	-	x	x	x	x	x	x
32	Płoski	-	-	-	-	x(?)	-	-	-	-
33	Polwica		juE		x	x	x	x	x	x
34	Prochowice	-	-	-			RKZ(?)			
35	Prószków	-	-	-	-	-	x	x	-	-
36	Przylesie Dolne	-	-	-	-	-	-	-	-	x

Tab. 54 Schlesien. Ausgegrabene Fundstellen der Przeworsk-Kultur mit Rennöfen und deren relative Datierung.

Nummer	Fundstelle	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	C3	D
37	Psary	-	-	x	x	x	x	x	x	-
38	Radwanice		juE		-	x	x	x	x	x
39	Rybna	-	-	-	-	x	x	-	-	-
40	Ślup	-	-	-	-	x	x	x	-	-
41	Smardy Górne	-	-	-	-	x	x	x(?)	-	-
42,43	Sośnica	-	-	-	-	-	x	x	x	x
44,45	Stoszyce	-	-	-	-	-	x	x	x	x
46	Tarchalice		juE		x	x	x	x	x	x
47	Tłustoręby	-	-	-			RKZ(?)			
48	Trzebnik	-	-	-	-	x	x	x	x	x
49	Turawa	-	-	-	-	-	-	-	x	-
50	Wilkowice; St. Śleszów	-	-	-	-	x	x	-	-	-
51 <sup>(i)</sup>	Wrocław-Kozanów	-	juE	-	-	-	-	-	-	-
52	Wrocław-Żerniki	-	-	-	-	x	-	-	-	-

<sup>(i)</sup> Die Fundstelle Wrocław-Kozanów wird im folgenden Kapitel zu den Schlackenfundstellen diskutiert.

Tab. 55 Schlesien. Ausgegrabene Fundstellen der Przeworsk-Kultur mit Rennöfen und deren relative Datierung (Forts.)

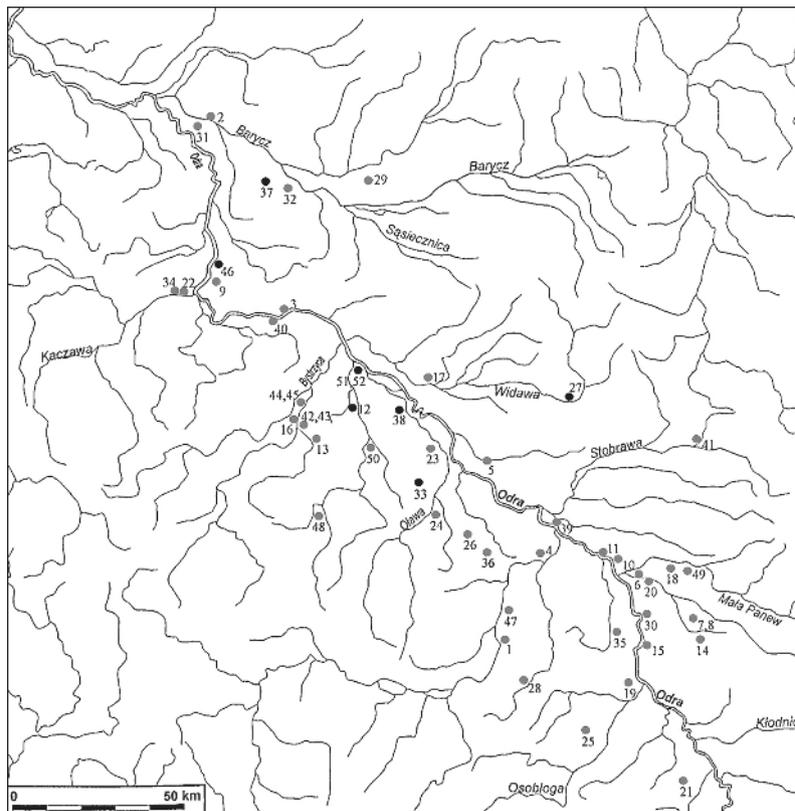


Abb. 236 Schlesien. Ausgegrabene Fundstellen der Przeworsk-Kultur mit Rennöfen. Schwarz: juE-RKZ; grau: RKZ.

### Schlackenfundstellen

Für die Przeworsk-Kultur der jüngeren vorrömischen Eisenzeit werden insgesamt 34 Fundstellen mit Eisenschlacken in Schlesien angeführt (Tab. 57), von denen die Mehrzahl dem Siedlungsgebiet der Przeworsk-Kultur entsprechend zur Wojewodschaft Niederschlesien gehört. Diese Fundstellen hatte P. Madera in seiner nur zum Teil publizierten Dissertation vor allem aus den Angaben der Ortsakten (AZP) zusammengetragen, aber nicht systematisch überprüft, was auch nicht das Anliegen seiner Arbeit war.<sup>966</sup>

Insgesamt sind die Funde im Verhältnis zur römischen Kaiserzeit sehr bescheiden und setzen sich fast ausschließlich aus einzelnen Schlacken zusammen und nur einmal liegt womöglich für Wrocław-Kozanów ein Rennofen vor.<sup>967</sup>

In welcher genauen chronologischen Abfolge oder Gleichzeitig diese Fundstellen zueinanderstehen, kann aufgrund von fehlenden Absolutdaten nicht geklärt werden.

P. Madera möchte die Metallurgiefunde der jüngeren vorrömischen Eisenzeit in Niederschlesien den Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> zuordnen, da sich spätestens am Ende der Phase A<sub>2</sub> ein erheblicher Besiedlungsrückgang feststellen lässt, der wohl mit einer größeren Migration von Verbänden der Przeworsk-Kultur zusammenhängt (vgl. Kap. 1.4).<sup>968</sup>

Aus der Anzahl der einzelnen Fundstellen und ihrer regionalen Verbreitung ergeben sich wenige Konzentrationen. Die mit elf einzelnen Oberflächenfundstellen (Nr. 9, 10, 18, 20–26, 28) größte Häufung tritt im Bereich des Flusses Widawa bei der Kreisstadt Namysłów (Woj. Opole) auf (vgl. Abb. 237).

Die zweitgrößte Konzentration liegt im Bereich des Unterlaufes der Barycz und der Oder. Für diesen Raum liegen neun Fundstellen vor, von denen nur eine durch eine Grabung untersucht wurde. Im Bereich der Bystrzyca und Oława (linke Odernebenflüsse) liegen vier Fundstellen (Nr. 8, 29, 33, 34).

Drei befinden sich im Bereich der Stobrawa (rech-

ter Odernebenfluss) im Nordosten der Woj. Opole. Nur eine davon wurde ausgegraben. Ebenfalls drei Fundstellen (Nr. 11, 15, 32) liegen in der Region um Głogów im Nordwesten Niederschlesien. Zwei (Nr. 6, 19) sind aus dem Bereich der Kaczawa (linker Nebenfluss der Oder) bekannt.<sup>969</sup>

Im Folgenden werden die 34 Fundstellen aufgelistet und erörtert. Soweit Kartenmaterial zu den Fundstellen zur Verfügung stand, wird dies mit abgebildet. In den Denkmalämtern wurden die Eisenschlacken fotografisch dokumentiert und die Keramik nach datierbaren Merkmalen überprüft.

#### *Brodno, Fdst. 3 (Gem. Środa Śląska, Ldkr. Średzki)*

Brodno liegt ca. 40 km nordwestlich von Wrocław nahe an der Oder (Abb. 238). Der chronologische Rahmen der ungefähr einen halben Hektar großen Fundstelle erstreckt sich vom Neolithikum über die Lausitzer Kultur hin zur Przeworsk-Kultur der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der römischen Kaiserzeit. Keramik des 5. bis 8. Jh. n. Chr. liegt ebenfalls vor. Die Fundstellenkarte liefert in ihrer eigentlichen Auflistung der Funde und deren zeitlicher Einordnung keine Angabe zu Eisenschlacken. Jedoch wird auf umfangreiche Zeitschriftenaufsätze verwiesen.<sup>970</sup> Dabei zeigt sich, dass während verschiedener Grabungskampagnen ca. 0,3 ha der Fundstelle ausgegraben wurden. Eisenschlacke erscheint in der Fundbeschreibung nicht, ebenso fehlen Rennöfen.<sup>971</sup> Eine Analyse von Eisenschlacken der Fundstelle Brodno 3 findet sich aber bei J. Piaskowski.<sup>972</sup> Nur eine Schlacke, die aus der vorrömischen Zeit stammen soll, wurde neben mittelalterlichen Schlacken analysiert. Es handelt sich insgesamt um hochphosphorhaltige Schlacke, was für die Nutzung von Raseneisenerz spricht. Nach den chemischen Werten<sup>973</sup> zu urteilen, könnte es sich bei der mutmaßlich vorrömischen Schlacke um eine Verarbeitungsschlacke handeln.<sup>974</sup>

#### *Ciecierzyn, Fdst. 5 (Gem. Byczyna, Ldkr. Kluczbork)*

Ciecierzyn liegt ganz im Norden der Woj. Opole an der Prosna. Dort befindet sich auch das größte bis jetzt aus-

966 Madera 2002.

967 Madera 2002, 66.

968 Madera 2002, 66.

969 Vgl. Madera 2002, 66 Map 3.

970 AZP 3/12/77–24.

971 Vgl. die Grabungsberichte bei Bykowski 1975; Bykowski 1976; Bykowski 1977.

972 Piaskowski 1987.

973 Piaskowski 1987, 155–156 Tab. 5.

974 Vgl. Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 466–467, Tab. 5, 6.

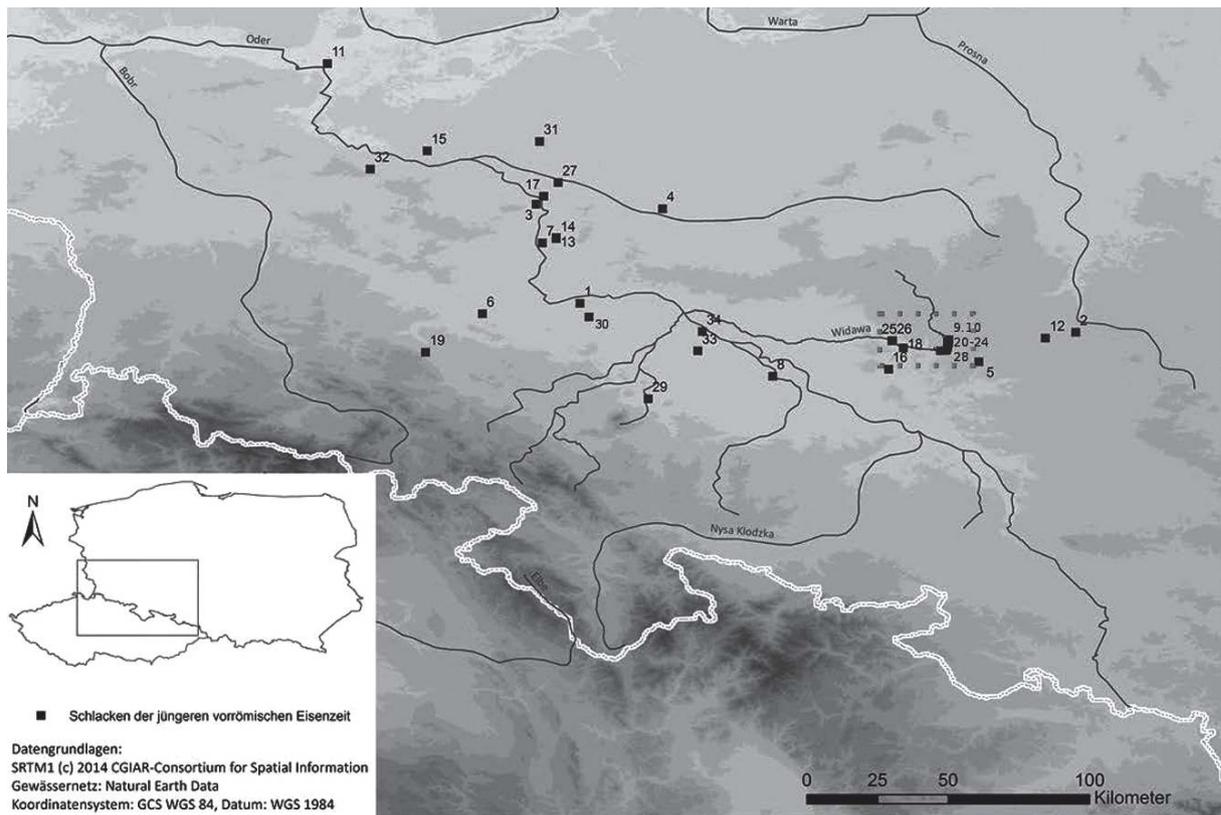


Abb. 237 Fundstellen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit Eisenschlacken. 1: Brodno; 2: Ciecierzyn; 3: Chobienia; 4: Chodlewo; 5: Domaszowice-Zalesie; 6: Grzybiany; 7: Iwno; 8: Jankowice; 9: Kamienna; 10: Kamienna-Grabówka; 11: Klenica; 12: Komorzno; 13: Krzelów 39; 14: Krzelów 58; 15: Krzekotówek; 16: Ligota Książęca; 17: Lubów; 18: Lubska; 19: Męcinka; 20: Michalice 2; 21: Michalice 5; 22: Michalice 8; 23: Michalice 9; 24: Namysłów; 25: Pielgrzymowice 5; 26: Pielgrzymowice 6; 27: Ryczeń; 28: Rychnów; 29: Stary Zamek; 30: Szczepanów; 31: Wioska; 32: Witanowice; 33: Wrocław-Kozanów; 34: Wrocław-Oporów.

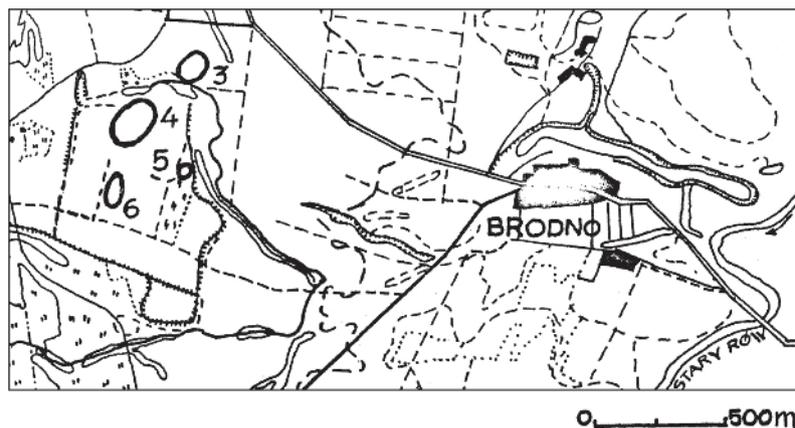


Abb. 238 Brodno, Fdst. 3 und weitere Fundstellen im Umfeld.

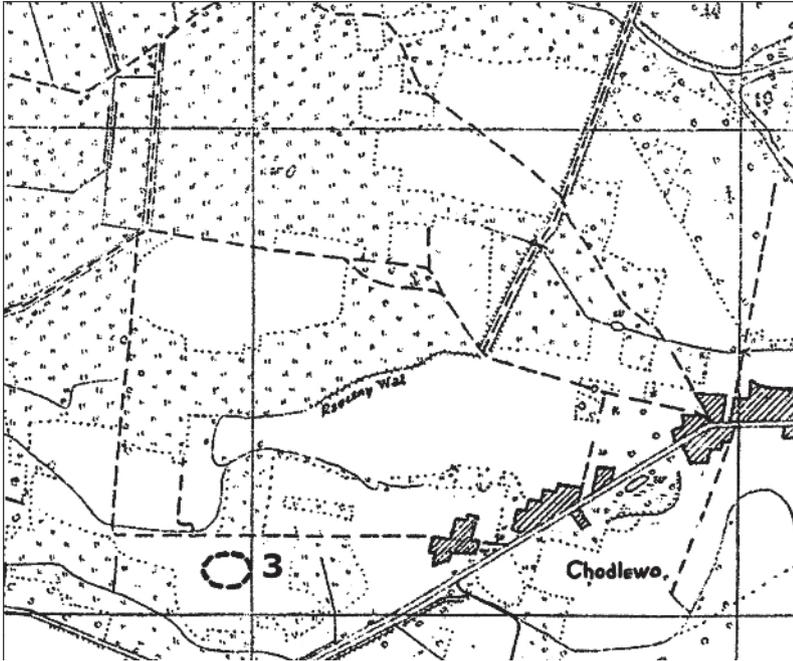


Abb. 239 Lage der Fundstelle Chodlewo 3.

gegrabene Gräberfeld der Przeworsk-Kultur im schlesischen Raum (vgl. Kap. 3.2.1). Die AZP Stellenkarte<sup>975</sup> zu Ciecierzyn lag nicht vor. Für die Fundstelle 5 wird aber neben einer vorrömischen Datierung ebenfalls eine in die frühe römische Kaiserzeit (Phase B) angegeben.<sup>976</sup>

*Chobienia, Fdst. 2 (Gem. Rudna, Ldkr. Lubin)*

Die kleine Ortschaft Chobienia liegt direkt am linken Ufer der Oder fast in der Mitte zwischen Wołów im Süden und Głogów im Norden. „4 Eisenschlackenstücke“<sup>977</sup> wurden in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts bei Bauarbeiten gefunden. Sie stammen aus zwei ca. 1 m breiten und 0,5 m tiefen Gruben, die 8 m voneinander entfernt lagen und mit schwarzer Erde, bronzezeitlicher Keramik sowie Keramik des 1. Jh. v. Chr. gefüllt waren.<sup>978</sup>

*Chodlewo, Fdst. 3 (Gem. Żmigród, Ldkr. Trzebnica)*

Die kleine Ortschaft Chodlewo liegt ca. 50 km nördlich von Wrocław (Abb. 239). Auf der 0,5 ha großen Fund-

stelle 3 wurde Keramik aus dem Neolithikum und der bronzezeitlichen Lausitzer Kultur gefunden. Daneben werden ein Keramikfragment, ein Spinnwirtel und ein Stück Schlacke aufgelistet, die allesamt nur in die Vorgeschichte datiert werden.<sup>979</sup>

*Domaszowice-Zalesie, Fdst. 8 (Ldkr. Namysłów)*

Diese Fundstelle wird bei Madera 2002 mit in die jüngere vorrömische Eisenzeit eingeordnet.<sup>980</sup> In der Ortsakte (AZP) wird zwar Keramik der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (2 Fragmente) angeführt, aber auch der römischen Kaiserzeit (26 Fragmente). Vier Eisenschlacken werden nur der kaiserzeitlichen Phase B zugeordnet. 19 Keramikfragmente aus dem Spätmittelalter liegen ebenfalls vor.<sup>981</sup>

*Grzybiany, Fdst. 4 (Gem. Kunice, Ldkr. Legnica)*

Die Ortschaft Grzybiany liegt ungefähr 55 km westlich von Wrocław. Zu den eisenmetallurgischen Befunden und Funden können keine weiteren Angaben gemacht

975 AZP 5/51/79-39.

976 Madera 2002, Map 4 Nr. 40. In erschließbarer Literatur zur Eisenverhüttung der Przeworsk-Kultur in Oberschlesien (Woj. Opole) wird insgesamt davon ausgegangen, dass diese erst in der älteren Phase der frühen römischen Kaiserzeit einsetzte (vgl. Godłowski 1965; Tomczak

1979; Tomczak 2002).

977 Pescheck 1939, 227.

978 Pescheck 1939, 227.

979 AZP 3/123/71-26.

980 Madera 2002, Map. 4 Nr. 188.

981 AZP 8/24/81-36.

werden. Bei Madera 2002 wird die Fundstelle als „excavated production settlement“<sup>982</sup> ausgewiesen und neben dem großen Verhüttungsplatz von Psary (vgl. Kap. 3.3.5) als einzige Fundstelle mit einer Datierung in die Phase A<sub>3</sub> angegeben.<sup>983</sup> Im Hauptkatalog der Dissertation von P. Madera<sup>984</sup> findet sich die Fundstelle aber nicht wieder.

*Iwno, Fdst. 5 (Gem. Wińsko, Ldkr. Wołów)*

Fundstelle 5 bei Iwno, ca. 20 km nordwestlich von der Kreisstadt Wołów gelegen, zeichnet sich durch eine mittlere Funddichte und einer Fläche von ca. 0,5 ha aus (Abb. 240). Die Fundstelle erbrachte drei Keramikfragmente der Lausitzer Kultur (möglicherweise Bronze- oder Eisenzeit) sowie vier Keramikfragmente der Przeworsk-Kultur, der auch ein Stück Rennofenschlacke zugeordnet wird. Die Keramik der Przeworsk-Kultur wird nur allgemein in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert.<sup>985</sup>

*Jankowice, Fdst. 1 (Gem. Olawa, Ldkr. Olawa)*

Die Fundstelle bei der Ortschaft Jankowice, ungefähr 17 südöstlich von Wrocław gelegen, erbrachte Material vom Neolithikum bis zum Mittelalter (Abb. 241). Dabei handelt es sich um Siedlungs- und Gräberfunde. Zur Przeworsk-Kultur zählen Siedlungsfunde in Form von Keramikfragmenten und Objekte aus einem Gräberfeld. Die Datierung wird mit der jüngeren vorrömischen Eisenzeit angegeben. In der Vorkriegszeit wurden aber auch Siedlungsspuren der römischen Kaiserzeit festgestellt.<sup>986</sup>

In der Fundstellenkarte selbst wird keine Eisenschlacke erwähnt, aber auf ältere Literatur verwiesen. Dort findet sich lediglich der Eintrag bei Pescheck 1939: „Über dem hohen Graben links vom Wege fand man u. a. in einer Grube: [...] 2 Schlackenstücke“<sup>987</sup>

*Kamienna, Fdst. 2 (Ldkr. Namysłów)*

Die Fundstelle liegt bei der Ortschaft Kamienna, die gleich östlich an die Kreisstadt Namysłów anschließt (Abb. 242). Schon während der 30er Jahre des 20. Jh.

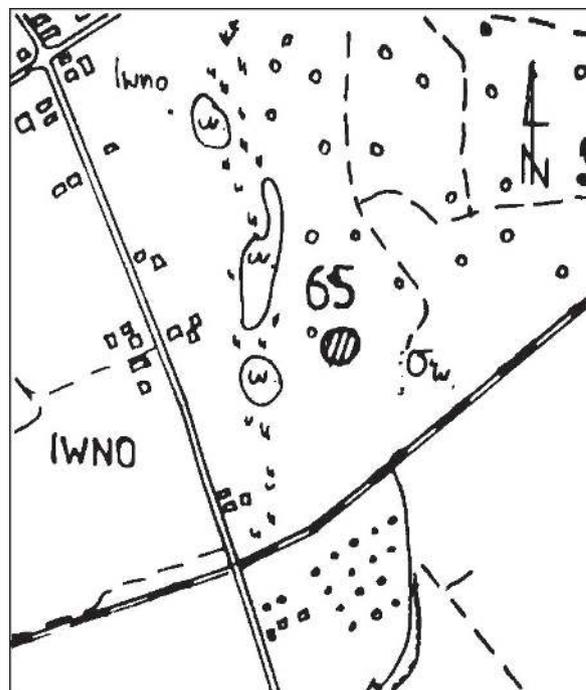


Abb. 240 Lage der Fundstelle Iwno 5 (65).

wurden an dieser Stelle Keramikfragmente gefunden, die nur allgemein der „wandalischen Kultur“<sup>988</sup> zugeordnet wurden.<sup>989</sup> Im Archiv des Denkmalamtes von Opole sind 10 Keramikfragmente der Przeworsk-Kultur und ein Stück Eisenschlacke mit deutlichen Holzkohleabdrücken (Abb. 243) archiviert. Die Keramik wird in das 2. bis 1. Jh. v. Chr. datiert. Auf der Oberfläche wurden auch Keramikfragmente der Lausitzer Kultur und des frühen Mittelalters gefunden.<sup>990</sup>

*Kamienna-Grabówka, Fdst. 8 (Ldkr. Namysłów)*

Die Fundstelle Kamienna-Grabówka 8 liegt am östlichen Ufer der Widawa auf einer erhöhten Terrasse ungefähr 3 km nordöstlich der Kreisstadt Namysłów (Abb. 244). Von der ca. 5 ha großen Fundstelle wurden 43 Keramikfragmente, die dem 2. bis 1. Jh. v. Chr. zugeordnet werden, und wenige Schlacken aufgesammelt (Abb. 245). Eine Vielzahl von Schlacken auf der Oberfläche, die eine große Funddichte aufweist, wird in der Stellenkarte erwähnt.<sup>991</sup>

982 Madera 2002, Map. 3 Nr. 51; AZP 4/23/78-21.

983 Madera 2002, 66.

984 Madera 2001.

985 AZP 5/65/73-23.

986 AZP 1/34/82-30.

987 Pescheck 1939, 226.

988 Geschwendt 1936, 60.

989 Geschwendt 1936, 60.

990 AZP 2/49/80-35.

991 AZP 8/55/80-35.

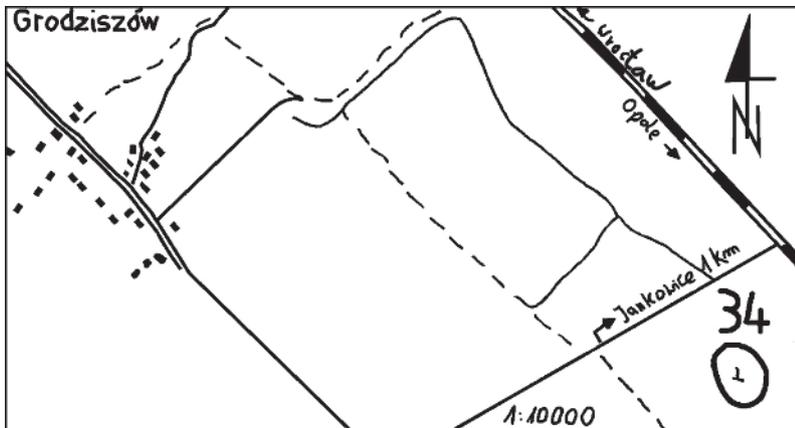


Abb. 241 Lage der Fundstelle Jankowice 1 (34).

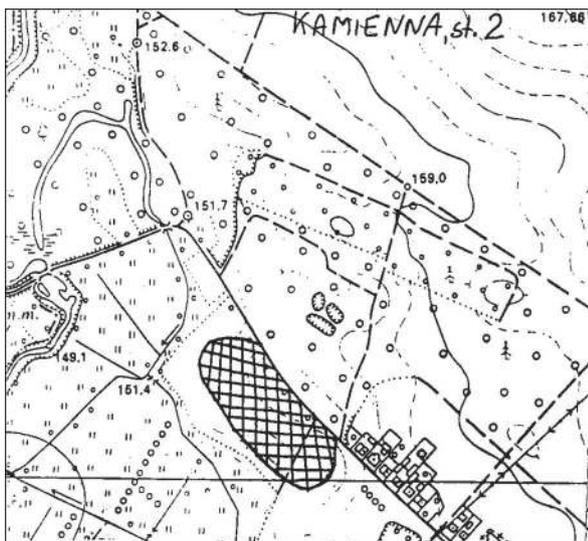


Abb. 242 Lage der Fundstelle Kamienna 2.

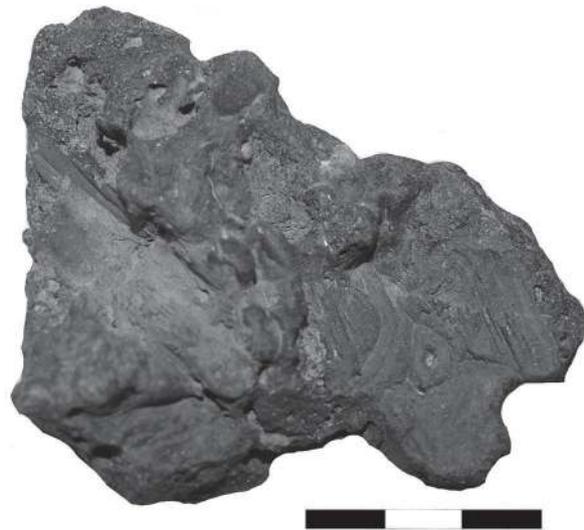


Abb. 243 Kamienna, Fdst. 2. Eisenschlacke im Archiv des Denkmalamtes Opole.

*Klenica, Fdst. XXII (Gem. Bojadła, Ldkr. Zielona Góra)*  
 Klenica liegt ca. 30 km nordöstlich von Zielona Góra in der Woj. Lebus nicht weit von der Oder entfernt. Die Fundstelle XXII erbrachte 65 Keramikfragmente der Przeworsk-Kultur und ein Stück Schlacke. Die Keramik wird in die jüngere vorrömische Eisenzeit bis in die römische Kaiserzeit datiert, wobei dies auch mit einem Fragezeichen versehen ist.<sup>992</sup>

*Komorzno, Fdst. 25 (Gem. Wolczyn, Ldkr. Kluczbork)*  
 Die Ortschaft Komorzno liegt ca. 20 km nordwestlich von Kluczbork im Norden der Wojewodschaft Opole. Zu den Funden der Fundstelle 25 mit einer ge-

ringen Funddichte und einer Fläche von nicht mehr als 5 Hektar (Abb. 246) zählen fünf Keramikfragmente der Przeworsk-Kultur, die in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert werden und wenige Eisenschlacken (Abb. 247). Des Weiteren wird jeweils ein Keramikfragment aufgelistet, für das nur eine vorgeschichtliche beziehungsweise eine mittelalterliche Datierung angegeben wird.<sup>993</sup> Abbildung 246 zeigt eine große ovale Eingrenzung. Diese gibt die Funde der Keramikfragmente an. Südwestlich liegt eine kleinere Stelle, die mit einem ‚w‘ (wyodrębnić) gekennzeichnet ist. Dies ist der eigentliche Fundplatz der Schlacken. Die Schlacken wurde also abseits der Keramikfragmente gefunden. Die Da-

992 AZP XXII/38/60-17.

993 AZP 25/12/80-39.

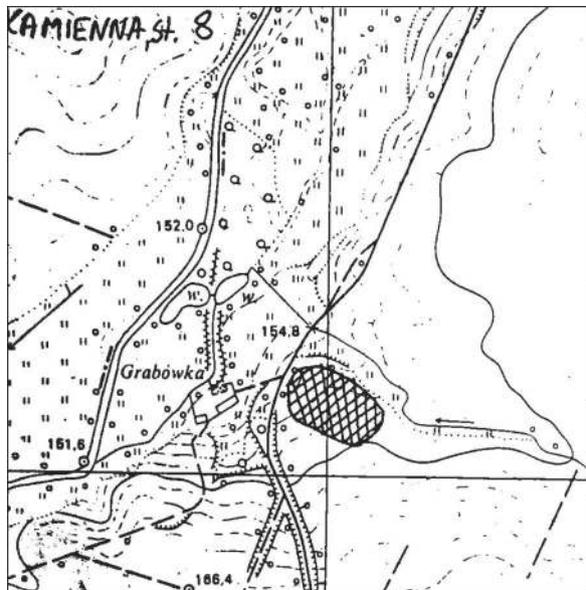


Abb. 244 Lage der Fundstelle Kamienna-Grabówka 8.

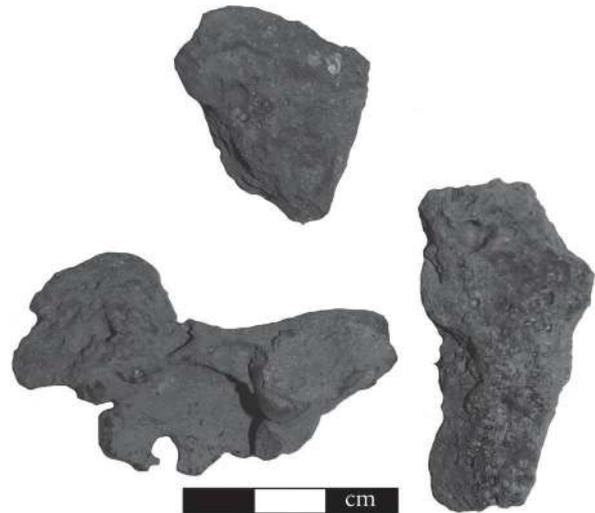


Abb. 245 Kamienna-Grabówka, Fdst. 8. Schlacken im Archiv des Denkmalmamtes Opole.

tierung und die kulturelle Zuordnung der Schlacken sind damit höchst fraglich.

*Krzekotówek, Fdst. 39 (Gem. Kotla, Ldkr. Głogów)*

Krzekotówek liegt ca. 7 km nördlich von Głogów am nördlichen Rand der Wojewodschaft Niederschlesien (Abb. 248). Von Fundstelle 39 stammen sechs Keramikfragmente, die der vorrömischen Przeworsk-Kultur zugeordnet werden. Daneben liegen noch fünf vorgeschichtliche Keramikfragmente vor. Diesen nicht genauer datierbaren Fragmenten werden in der Auflistung der Stellenkarte auch drei Stück Schlacke zugeordnet.<sup>994</sup>

*Krzelow, Fdst. 39 (Gem. Wińsko, Ldkr. Wołów)*

Die Ortschaft Krzelów liegt ca. 60 km nordwestlich von Wrocław östlich der Oder (Abb. 249). Die ungefähr 1 ha große Fundstelle 39 mit geringer Funddichte erbrachte zwei Keramikfragmente der Lausitzer Kultur (möglicherweise bronze- oder eisenzeitlich) und wenige der Przeworsk-Kultur sowie ein Stück Schlacke, das mit diesen in Verbindung gebracht wird. Während die Auflistung der Przeworsk-Funde eine Datierung in das 2. bis 1. Jh. v. Chr. anführt, wird auf der Rückseite der Stellenkarte von einer kaiserzeitlichen Siedlung gesprochen.<sup>995</sup>

*Krzelow, Fdst. 58 (Gem. Wińsko, Ldkr. Wołów)*

Die Fundstelle 58 liegt nicht weit südlich von Krzelów 39 entfernt (Abb. 250). Die Funde verteilen sich aber auf einer nur halb so großen Fläche. 17 Keramikfragmente und ein Stück Rennofenschlacke werden der Przeworsk-Kultur zugeordnet. Die Datierung wird mit dem 2. bis 1. Jh. v. Chr. und der frühen römischen Kaiserzeit angegeben. Ein wenig mittelalterliche Keramik liegt ebenfalls vor.<sup>996</sup>

*Ligota Książęca, Fdst. 1 (Ldkr. Namysłów)*

Ligota Książęca liegt im Norden der Wojewodschaft Opole ca. 14 km südwestlich der Kreisstadt Namysłów. In 1 m Tiefe wurden dort beim Ausheben eines Grabes auf dem örtlichen Friedhof Ende der 30er Jahre des 20. Jh. acht Keramikfragmente der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit verdicktem Rand und Rauung, sechs Holzkohlestücke und ein Stück Eisenschlacke gefunden. Die Objekte gelangten damals als Geschenk in den Bestand des Schlesischen Museums für Kunstgewerbe und Altertümer.<sup>997</sup>

994 AZP 39/209/67-19.

995 AZP 39/113/73-23.

996 AZP 58/122/73-23.

997 Seger 1929, 304; Pescheck 1939, 246.

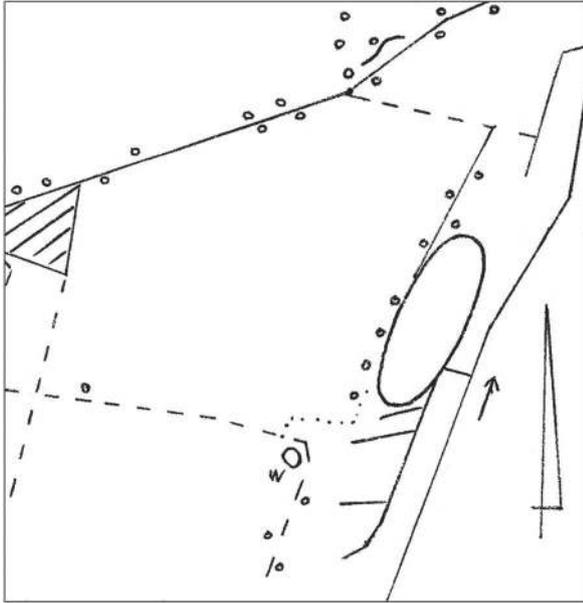


Abb. 246 Lage der Fundstelle Komorzno 25 und 25w.

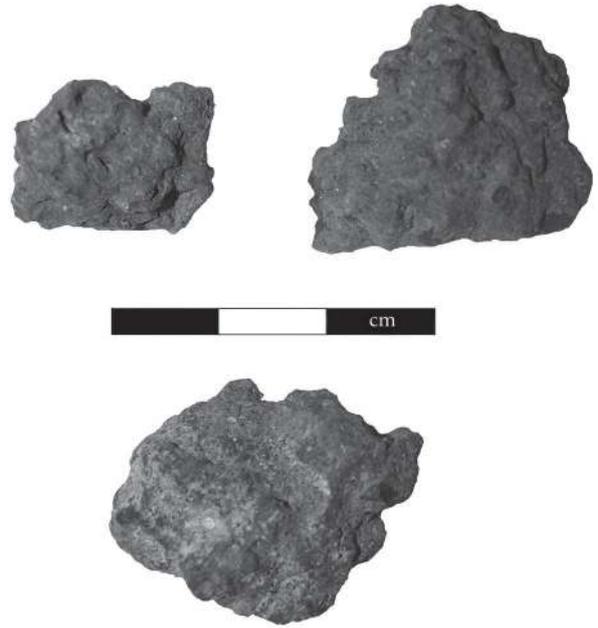


Abb. 247 Komorzno, Fdst. 25. Eisenschlacken im Archiv des Denkmal-amtes Opolé.



Abb. 248 Lage der Fundstelle Krzekotówek 39 (209).

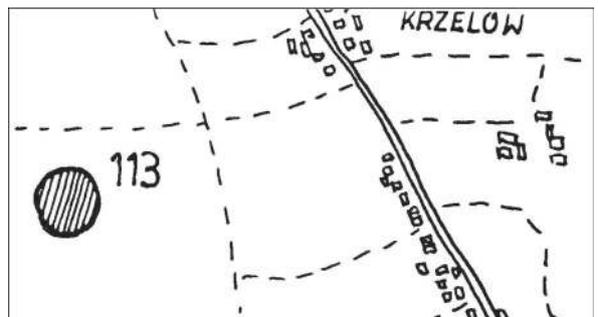


Abb. 249 Lage der Fundstelle Krzelów 39 (113).

*Lubów, Fdst. 7 (Gem. Jemielno, Ldkr. Góra)*

Die bis zu 5 ha große Fundstelle mit einer hohen Funddichte liegt ca. 1 km vom rechten Oderufer entfernt südöstlich der kleinen Ortschaft Lubów (Abb. 251). In der Stellenkarte werden 37 Keramikfragmente und größere Schlacken erwähnt. Die Keramik wird in die jüngere vorrömische Eisenzeit und römische Kaiserzeit sowie in das frühe Mittelalter datiert.<sup>998</sup>

Bei einer weiteren Auflistung aller Fundstellen im Bereich 70-23 wird nicht eine der 19 verzeichneten Fundstellen, inklusive Lubów 7, in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert. Die Przeworsk-Siedlungen werden allesamt als kaiserzeitlich angesprochen. Eine kaiserzeitliche Eisenverhüttung wurde auch an der benachbarten Fundstelle Lubów 6 (14) festgestellt (Abb. 251).<sup>999</sup>

*Lubska, Fdst. 5 (Gem. Wilków, Ldkr. Namysłów)*

Die Ortschaft Lubska liegt 8 km westlich der Kreisstadt Namysłów (Woj. Opole) am linken Ufer der Widawa (Abb. 252). Die relativ kleine Fundstelle 5 erbrachte Keramikfragmente der Przeworsk-Kultur aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der frühen römischen Kaiserzeit sowie wenige Eisenschlacken (Abb. 253).<sup>1000</sup>

*Męcinka, Fdst. 1 (Ldkr. Jawor)*

Die Stellenkarte<sup>1001</sup> zur Fundstelle von Męcinka 1 (eigentlich Nowa Męcinka 1) lag nicht vor. Die Besiedlungsgeschichte lässt sich aber aus verschiedenen Zeitschriftenaufsätzen problemlos rekonstruieren. Die Fundstelle liegt auf einer Terrasse über dem Flüsschen Nysa Szalona (Abb. 254) ca. 6 km westlich der Kreisstadt Jawor. Verschiedene Befunde der frühen Eisenzeit, der jüngeren vorrömischen Eisenzeit sowie der frühen römischen Kaiserzeit wurden freigelegt.<sup>1002</sup> Dabei befanden sich zwei Bruchstücke von Eisenschlacken in einem Hausbefund der jüngeren vorrömischen Eisenzeit neben Webgewichten und einer eisernen Pflugschar.<sup>1003</sup> Da es sich um einen Hausbefund handelt, erscheint mir die Zuweisung der Schlacke als Produkt einer Eisenver-



Abb. 250 Lage der Fundstelle Krzelów 58 (122).

hüttung sehr fraglich.

*Michalice, Fdst. 2 (Ldkr. Namysłów)*

Die Gemeinde Michalice liegt etwa 5 km nordöstlich von Namysłów am östlichen Ufer der Widawa. Unmittelbar nördlich von Michalice fließt das Flüsschen Studnica von Osten kommend in die Widawa. Drei Fundstellen mit Eisenschlacken wurden hier erfasst, die in die jüngere vorrömische Eisenzeit datieren sollen (siehe unten).

Fundstelle 2 befindet sich auf einer Terrasse unmittelbar oberhalb der Aue (Abb. 255). Die Fundstelle ist schon seit 1937 bekannt. Zu den damals gefundenen metallurgischen Resten sollen Rennöfen, Schlacken und einige Keramikfragmente der Przeworsk-Kultur zählen.<sup>1004</sup> Ergänzt werden diese Funde durch acht weitere Keramikfragmente der Przeworsk-Kultur, die während der AZP aufgenommen wurden. Es handelt sich ausschließlich um grobkeramische Wandungsfragmente ohne Verzierung. Die Fundstelle wird daher wohl auch nur allgemein der Stufe A zugeordnet.<sup>1005</sup> Die Funde stammen insgesamt von einer ca. 0,5 ha großen

998 AZP 7/15/70-23.

999 Die Akten liegen mir als Kopie vor und können bei Bedarf eingesehen werden.

1000 AZP 5/26/80-34.

1001 AZP 1/26/80-20.

1002 Vgl. Bakszas 1976.

1003 Bakszas 1976, 42, 44. Erwähnt wird noch ein größeres Stück nicht datierbare Schlacke, das in der näheren Umgebung der Fundstelle auf einem Feldweg gefunden wurde. Rennöfen sind nicht bekannt (Bakszas 1976, 43).

1004 Geschwendt 1938, 27.

1005 Bykowski 1997, 208-209 Nr. 38.

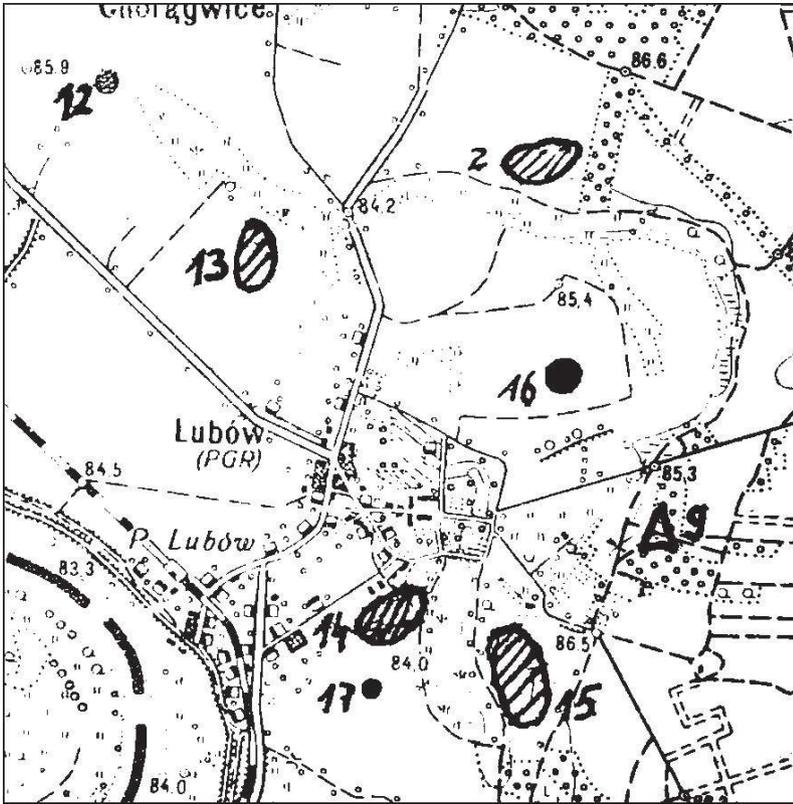


Abb. 251 Lage der Fundstelle Lubów 7 (15) und Fundstellen im weiteren Umfeld.

Fläche, wo sie sich gleichmäßig verteilten. Neben den der Przeworsk-Kultur zugeordneten Keramikfunden beinhaltet das Fundspektrum weitere Keramikfragmente der vorgeschichtlichen Zeit, des Frühmittelalters und des 14.–15. Jh. n. Chr. Von den vielen auf der Oberfläche festgestellten Eisenschlacken wurde nur ein Exemplar aufgesammelt (Abb. 256).<sup>1006</sup>

*Michalice, Fdst. 5 (Ldkr. Namysłów)*

Die Fundstelle liegt auf sandigem Boden oberhalb der Aue am südlichsten Ende des heutigen Stausees und unmittelbar nördlich eines kleinen Baches, der dort in die Widawa mündet (Abb. 257). Das archivierte Fundspektrum setzt sich aus 18 Keramikfragmenten und einem Stück Eisenschlacke mit vermutlicher Ofenwandanhafung zusammen (Abb. 258). Am Fundplatz wurden jedoch weitaus mehr Schlacken entdeckt. Das gesamte Fundmaterial (Schlacke, Keramik) verteilte sich gleichmäßig auf einer Fläche von ca. 1 ha. Die Fundstelle wird nur allgemein in Stufe A datiert.<sup>1007</sup>

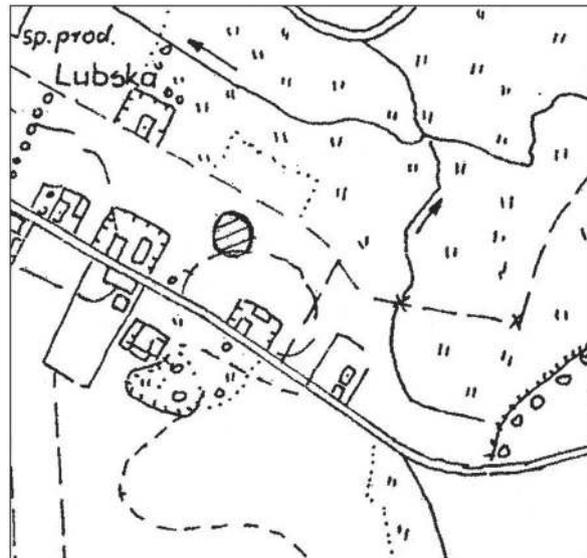


Abb. 252 Lage der Fundstelle Lubiska 5.

1006 AZP 2/34/80-35.

1007 AZP 5/37/80-35; Bykowski 1997, 208–209, Nr. 41.



Abb. 253 Lubska, Fdst. 5. Eisenschlacken im Archiv des Denkmalamtes Opole.

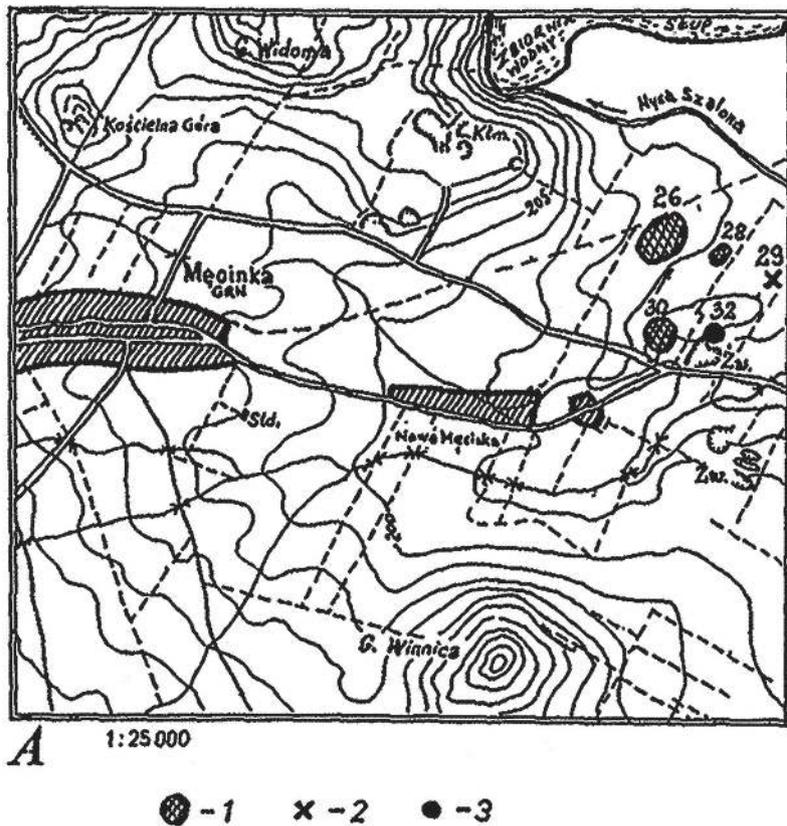


Abb. 254 Lage der Fundstelle Męcinka 1 (26) und weitere Fundstellen im Umfeld. 1: Siedlung; 2: unbestimmte Siedlung; 3: Gräberfeld?

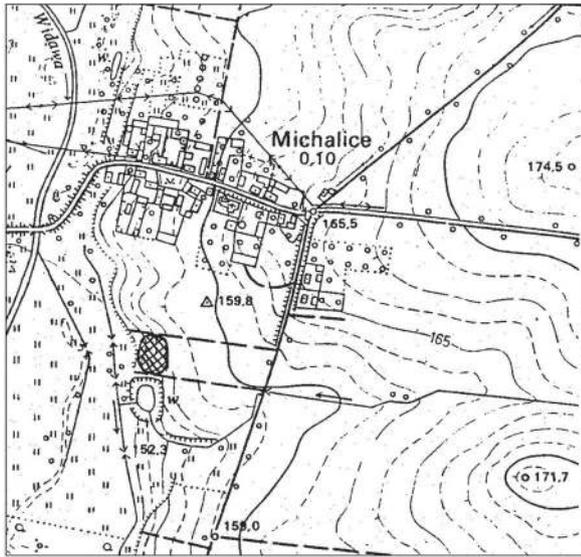


Abb. 255 Lage der Fundstelle Michalice 2.



Abb. 256 Michalice, Fdst. 2. Eisenschlacke im Archiv des Denkmalamtes Opole.

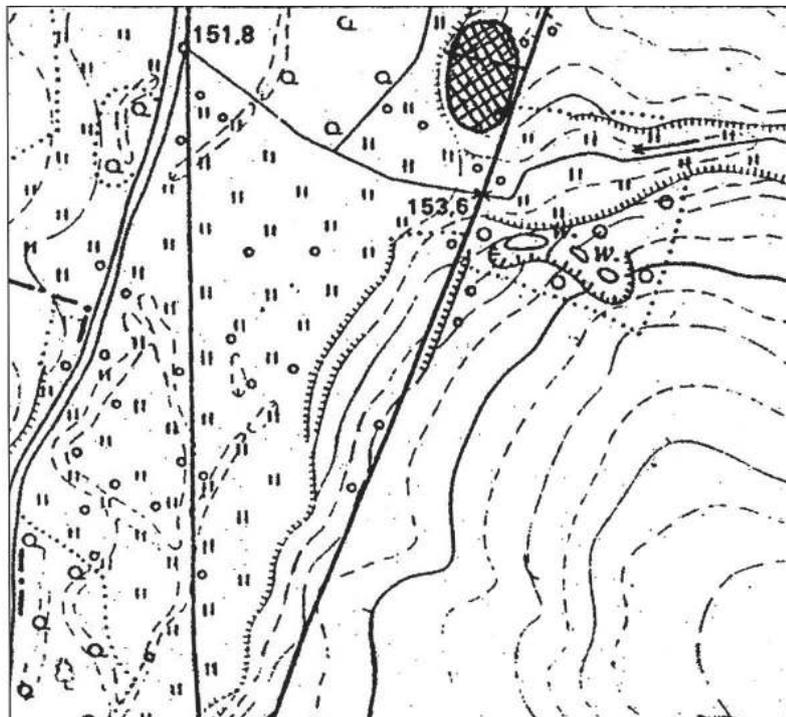


Abb. 257 Lage der Fundstelle Michalice 5.



Abb. 258 Michalice, Fdst. 5. Eisenschlacke (verschiedene Ansichten) im Archiv des Denkmalamtes Opole.

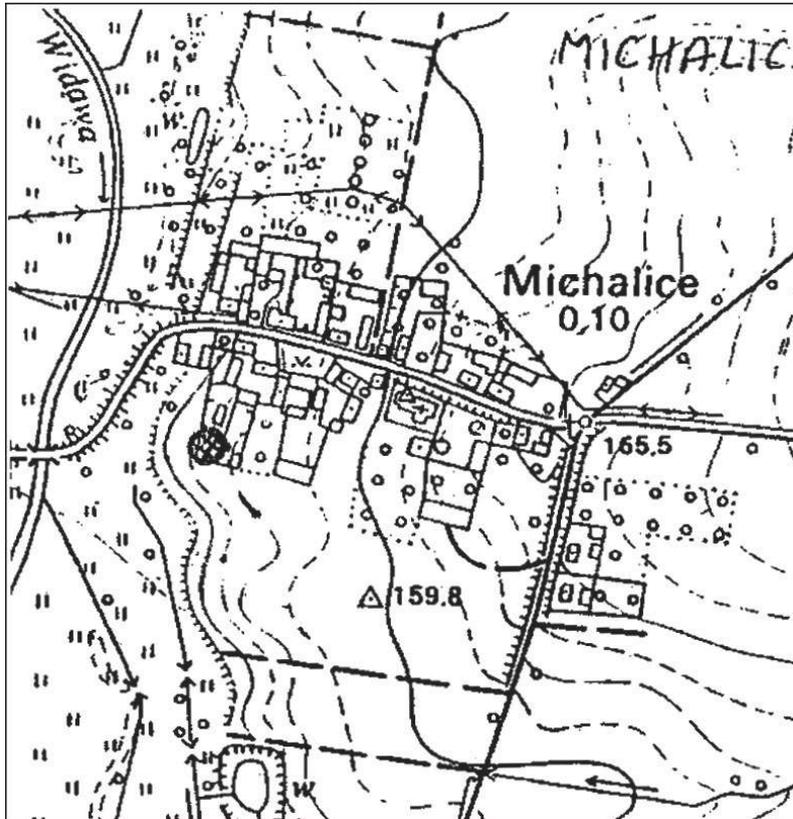


Abb. 259 Lage der Fundstelle Michalice 8.

*Michalice, Fdst. 8 (Ldkr. Namysłów)*

Die Fundstelle liegt wie die beiden oben angeführten Fundorte am östlichen Ufer der Widawa oberhalb der Talaue auf sandigem Boden (Abb. 259). Der Fundplatz ist nicht größer als 0,5 ha. Die Funde verteilten sich gleichmäßig über diese Fläche. Die Funddichte wird als hoch beschrieben. Insgesamt wurden 19 Keramikfragmente, die aus dem 2. bis 1. Jh. v. Chr. stammen sollen, und ein Stück Schlacke von der AZP Begehung archiviert.<sup>1008</sup> Dabei handelt es sich um ein kleines kompaktes Stück Eisenschlacke (Abb. 260).

*Michalice, Fdst. 9 (Ldkr. Namysłów)*

Fundstelle 9 (Abb. 261) liegt gleich nordwestlich der Fundstelle Michalice 8 (siehe oben). Der Bereich erbrachte Material verschiedener Kulturen und Zeitstufen. Zu den Funden der Przeworsk-Kultur zählen nur vier Gefäßfragmente aus dem 2. bis 1. Jh. v. Chr.<sup>1009</sup> P. Madera setzte die Fundstelle jedoch in Stufe A mit ungewisser kultureller Zuschreibung,<sup>1010</sup> während die bei K. Bykowski aufgelisteten Eisenschlacken (Abb. 262) Keramik-

1008 AZP 8/57/80-35; Bykowski 1997, 208–209 Nr. 46.

1009 Bykowski 1997, 208–209 Nr. 47.

1010 Vgl. Madera 2002, Mapa 3.

fragmenten der frühen römischen Kaiserzeit zugeordnet werden. Hier besteht also eine chronologische Diskrepanz, die durch verschiedene Angaben verursacht wird. Da K. Bykowski jedoch an der AZP in diesem Bereich beteiligt war, ist wohl vielmehr seinen Angaben zu folgen. Des Weiteren wurde auch Keramik des frühen und späten Mittelalters festgestellt.<sup>1011</sup> Die Nähe dieser Fundstelle zu Fundstelle 8 könnte vielleicht darauf hindeuten, dass es sich im Grunde nur um einen Siedlungskomplex handelt. Wenn dem so ist, was nachzuweisen wäre, dann hätte dies auch Auswirkungen auf die chronologische Einordnung der Eisenschlacken von Fundstelle 8, die ebenfalls jünger (kaiserzeitlich) sein könnten.

*Namysłów, Fdst. 55 (Ldkr. Namysłów)*

Die ca. 0,5 ha große Fundstelle 55 liegt am östlichen Stadtrand von Namysłów (Abb. 263). Auf der Oberfläche wurden Keramikfragmente der Lausitzer Kultur, der vorrömischen und kaiserzeitlichen Przeworsk-Kultur (Phase B<sub>2</sub>) sowie des späten Mittelalters gefunden. Sieben Eisenschlacken (Abb. 264) werden mit Keramik der jüngeren vorrömischen Eisenzeit in Verbindung gebracht.<sup>1012</sup>

*Pielgrzymowice, Fdst. 5 (Gem. Wilków, Ldkr. Namysłów)*

Die Ortschaft Pielgrzymowice befindet sich im Westen des Landkreises Namysłów (Woj. Opole). Die Fundstelle 5 liegt südlich des Ortes auf einem Ackerfeld, das im Süden durch einen kleinen kanalisierten Bach begrenzt wird (Abb. 265). Die nicht mehr als 0,5 ha große Fundstelle mit einer geringen Funddichte erbrachte 57 Keramikfragmente und Eisenschlacken (Abb. 266). Datiert wird die Fundstelle nur allgemein in die jüngere vorrömische Eisenzeit.<sup>1013</sup>

*Pielgrzymowice, Fdst. 6 (Gem. Wilków, Ldkr. Namysłów)*

Die Fundstelle liegt gleich östlich von Pielgrzymowice 5 (siehe oben) auf einem anderen Ackerfeld. Die Funddichte auf der 0,5 ha großen Fundstelle wird als gering beschrieben. Zu den Funden zählen Keramikfragmente, deren chronologische und kulturelle Zuordnung fraglich ist (Lausitzer oder Pommersche Kultur) und sol-



Abb. 260 Michalice, Fdst. 8. Eisenschlacke im Archiv des Denkmalamtes Opole.

che, die der frühen Przeworsk-Kultur zugeordnet wurde („wczesny ok. przedrzymski“<sup>1014</sup>). Dieser Zeitstufe wird auch ein Stück Schlacke zugeordnet (Abb. 267).<sup>1015</sup> Das kleine Stück Schlacke im Denkmalamt von Opole muss jedoch keinesfalls von einer Eisenverhüttung stammen, zumal es sich auch nicht um Eisenschlacke handelt.

*Ryczeń, Fdst. 12 (Gem. Góra, Ldkr. Góra)*

Die Fundstelle liegt am Rand einer Terrasse über dem nördlichen Ufer der Barycz und südwestlich der kleinen Ortschaft Ryczeń (Abb. 268). Die Funde verteilen sich auf einer Fläche von etwa einem 1 ha, wobei die Funddichte als groß beschrieben wird. Zu den Funden der Przeworsk-Kultur zählen ca. 90 Keramikfragmente, die in die jüngere vorrömische Eisenzeit und die frühe römische Kaiserzeit datiert werden. Nur ein Stück Schlacke wird in der Stellenkarte erwähnt, das der Przeworsk-Kultur zugeordnet wird. Um was es sich für eine Schlacke handelt, konnte aufgrund der fehlenden Archivierung nicht geprüft werden. Die Fundstelle erbrachte auch älteres Material (Neolithikum, Lausitzer Kultur) sowie Keramik des frühen Mittelalters und der Neuzeit (16.–17. Jh.).<sup>1016</sup>

1011 AZP 9/58/80-35.

1012 AZP 55/32/81-35.

1013 AZP 5/15/80-34.

1014 AZP 6/16/80-34.

1015 AZP 6/16/80-34.

1016 AZP 12/6/69-24.

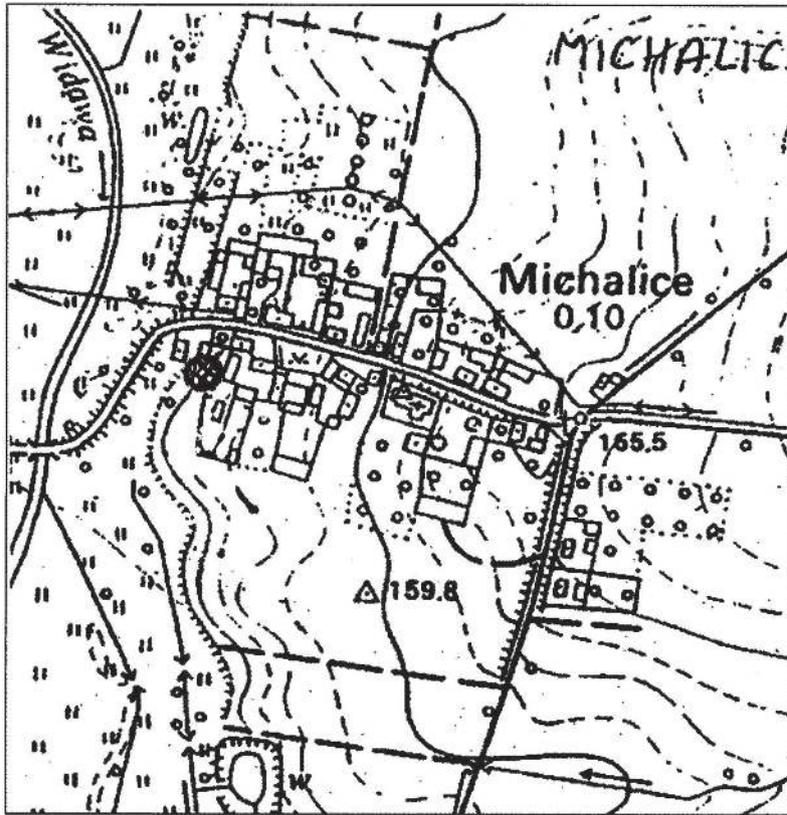


Abb. 261 Lage der Fundstelle Michalice 9.



Abb. 262 Michalice, Fdst. 9. Eisenschlacken im Archiv des Denkmalamtes Opole.

*Rychnów, Fdst. 8 (Ldkr. Namysłów)*

Die Fundstelle (Abb. 269) liegt nordöstlich der Kreisstadt Namysłów unmittelbar bei der Fundstelle Kamienna-Grabówka 8 (siehe oben). Die ca. 1 ha große

Fundstelle weist eine große Funddichte auf. Es wurden aber nur drei der zahlreichen Eisenschlacken (Abb. 270) und 21 Keramikfragmente aufgesammelt, die in das 2. bis 1. Jh. v. Chr. datiert wurden.<sup>1017</sup>

1017 Bykowski 1997, 218 Nr. 92.

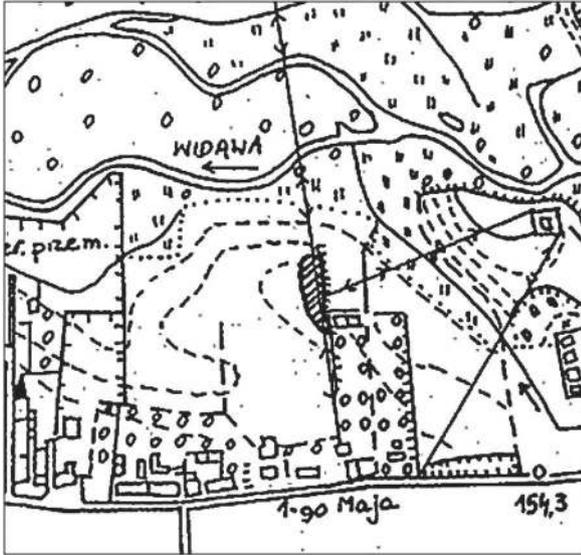


Abb. 263 Lage der Fundstelle Namysłów 55.



Abb. 264 Namysłów, Fdst. 55. Eisenschlacken im Archiv des Denkmalamtes Opolé.

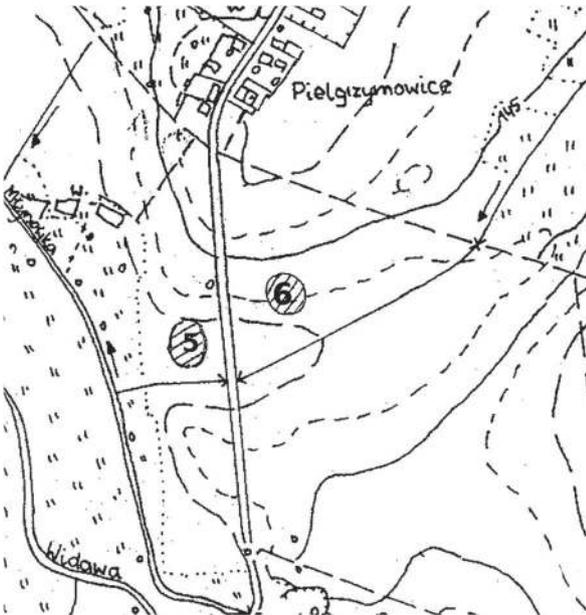


Abb. 265 Lage der Fundstellen Pielgrzymowice 5 und 6.



Abb. 266 Pielgrzymowice, Fdst. 5. Eisenschlacke im Archiv des Denkmalamtes Opolé.

*Stary Zamek, Fdst. 6 (Gem. Sobótka, Ldkr. Wrocław)*

Stary Zamek liegt ca. 30 km südwestlich von Wrocław. Für die auf einer weitläufigen Erhebung liegende Fundstelle am Fluss Czarna Woda (Abb. 271) gibt die Fundstellenkarte nur spärliche Angaben zur Przeworsk-Kultur. Angeführt wird neben neolithischer Keramik nur Keramik der Przeworsk-Kultur aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ohne Mengenangabe. Eisenschlacke wird dabei überhaupt nicht erwähnt. Es werden aber auch Objekte des frühen Mittelalters (8.–10. Jh.) angeführt.<sup>1018</sup> Und in einem Grabungsbericht heißt es allgemein zur Fundstelle 6, dass „Siedlungsspuren, hauptsächlich in Form von frühmittelalterlicher Keramik“<sup>1019</sup> auf der Oberfläche im Bereich von 8 ha auftritt. Die teilweise Ausgrabung der mittelalterlichen Siedlung erbrachte aber weder Eisenschlacke noch einen Rennofen oder andere metallurgische Befunde.<sup>1020</sup>

*Szczepanów, Fdst. 24 (Gem. Środa Śląska, Ldkr. Średzki)*

Für die Fundstelle 24 bei dem Dorf Szczepanów (Abb. 272), das etwa 30 km westlich von Wrocław liegt, wird in der Stellenkarte Eisenschlacke nur im Zusammenhang mit Keramik aus dem späten Mittelalter erwähnt. Daneben liegen noch vier Keramikfragmente vor, deren kulturelle Zuordnung fraglich erscheint und als Datierung nur die Vorgeschichte allgemein angegeben wird.<sup>1021</sup> Hier liegt also gar kein Keramikmaterial vor, das der Przeworsk-Kultur zugeordnet werden könnte.

*Wioska, Fdst. 4 (Gem. Niechlów, Ldkr. Góra)*

Die Ortschaft Wioska liegt ca. 11 km nördlich der Kreisstadt Góra ganz im Norden der Wojewodschaft Niederschlesien. Zu den Funden der 30er Jahre des 20. Jahrhunderts aus einer Sandgrube zählen spätlatènezeitliche Keramikfragmente mit facettiertem Rand,<sup>1022</sup> Lehmewurfstücke und mehrere Eisenschlacken, die verstreut liegend aufgefunden wurden.<sup>1023</sup>

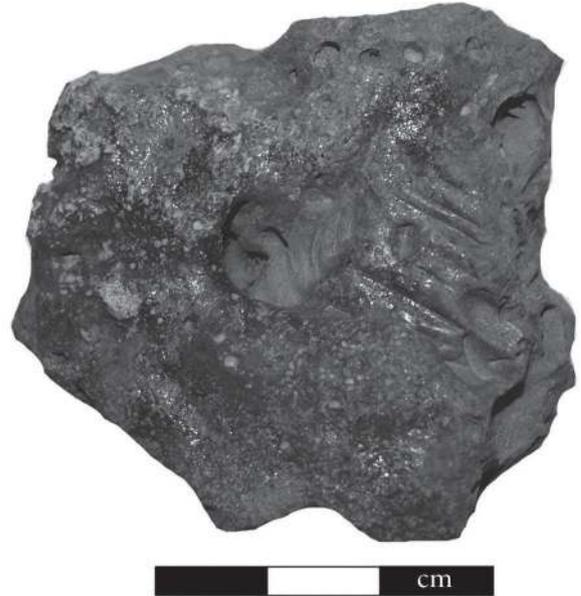


Abb. 267 Pielgrzymowice, Fdst. 6. Schlacke im Archiv des Denkmalmaltes Opole.

*Witanowice, Fdst. 12 (Gem. Gaworzyce, Ldkr. Polkowice)*

Witanowice liegt etwa 12 km westlich von Głogów im Norden der Wojewodschaft Niederschlesien (Abb. 273). Für die annähernd 1 ha große Fundstelle 12 verzeichnet die Fundstellenkarte 65 Keramikfragmente, Brandlehm und Schlacke. Als Datierung wird die jüngere vorrömische Eisenzeit angegeben.<sup>1024</sup>

*Wrocław-Kozanów, Fdst. 3*

Die Fundstelle liegt im nordwestlichen Teil von Wrocław am linken Ufer der Oder. Die eisenmetallurgischen Funde beziehen sich auf „wandalische Siedlungsspuren“<sup>1025</sup> die beim Anlegen einer Baugrube in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts entdeckt beziehungsweise nur angeschnitten wurden. Dabei „lassen eine ansehnliche Menge von Eisenschlacken auf eine Schmelzofenanlage schließen“.<sup>1026</sup> Ausgegraben wurde diese vermutete ‚Schmelzofenanlage‘ aber nicht. Die Angabe ‚wandalisch‘ ist auch kein Argument für eine Einordnung ausschließlich nur in die jüngere vorrömische Ei-

1018 AZP 6/52/84-26.

1019 Lodowski 1982, 149.

1020 Vgl. Lodowski 1982.

1021 AZP 24/32/77-24.

1022 Seger 1934, 314.

1023 Pescheck 1939, 258.

1024 AZP 12/88/68-18.

1025 Pescheck 1939, 219.

1026 Pescheck 1939, 219.

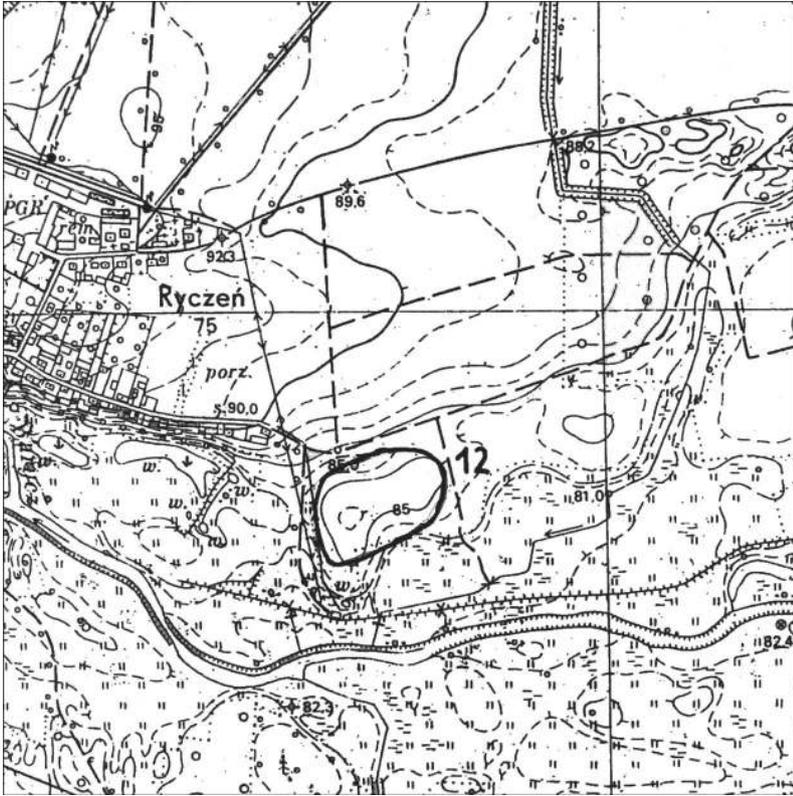


Abb. 268 Lage der Fundstelle Ryczeń 12.

senzeit. Eine kaiserzeitliche Datierung ist ebenso möglich.

#### *Wrocław-Oporów, Fdst. 1*

Zur Fundstelle lassen sich keine weiteren Angaben machen, da keine AZP Akte vorzuliegen scheint.<sup>1027</sup> Erwähnung findet der Fundplatz bei Pescheck 1939 noch unter dem deutschen Namen Opperau. Eisenmetallurgische Reste werden dabei nicht angeführt.<sup>1028</sup> Zur Fundstelle 1 finden sich aber auch Literaturangaben zu kaiserzeitlicher Keramik.<sup>1029</sup>

### 3.3.6 Ergebnis und Diskussion

Für die schlesischen Gruppen der Lausitzer Kultur, der Billendorfer Kultur und der Pommerschen Kultur lässt sich keine früheisenzeitliche Verhüttung nachweisen. Ältere Fundmeldungen sind gänzlich ungenau und nicht mehr nachvollziehbar. Schlacken sind weder beschrieben noch abgebildet.

Eisenschlacken, die in systematisch ausgegrabenen früheisenzeitlichen Befunden in Schlesien und zum Beispiel auch Pommern auftreten (Warszkowo 30, Wrocław-Widawa, Zakrzów), gehören wahrscheinlich zu jüngeren Besiedlungsphasen der kaiserzeitlichen Przeworsk-Kultur beziehungsweise zur Wielbark-Kultur. Die Verlagerung von jüngerem Material auf mehrphasigen Siedlungsplätzen ist insgesamt kein seltenes Phänomen.

Die Siedlungskomplexe der Latènekultur in Nieder- und Oberschlesien sowie in Kleinpolen um die Stadt Kraków weisen im Grunde auch keine stichhaltigen Belege für eine Eisenverhüttung auf. Bei den freigelegten eisenmetallurgischen Anlagen handelt es sich insgesamt wohl nur um Reste von Eisenverarbeitung (Schmiedetätigkeit). Dies ergibt sich aus der Form der Anlagen selbst und vor allem aus den Schlacken. Ein Import von Eisen wird daher angenommen, der auch von außerhalb des polnischen Raumes erfolgt sein kann. Die kulturellen Verbindungen in den weiteren Raum der Latènekultur machen dies wahrscheinlich.

<sup>1027</sup> Bei Madera 2002, 69, wird lediglich die Fundstelle 1 erwähnt ohne weitere Literaturangaben.

<sup>1028</sup> Vgl. Pescheck 1939, 18, 27.

<sup>1029</sup> Bohr 2010, 177.

Höchst interessant sind die Befunde und Funde innerhalb des Siedlungsraumes der durch die Jastorfkultur geprägten Gubener Gruppe im nordwestlichen Niederschlesien. Verhüttungsschlacken finden sich dort weitläufig in sehr vielen Siedlungen und auch Reste von Rennöfen wurden freigelegt. Damit unterscheidet sich diese Gruppe von den weiteren Siedlungen der Jastorfkultur beziehungsweise solchen mit Jastorkulturmuster in Polen, wo keine Eisenverhüttung belegt ist. Der Forschungsstand in Bezug auf ausgegrabene Siedlungen ist hier jedoch zu beachten.

Im Bereich der Gubener Gruppe, die zeitgleich mit der frühen Przeworsk-Kultur bis zur Phase A<sub>2</sub> bestand, ergibt sich ein großes Potential für weitere Forschungen zur Frage der Eisenverhüttung in Schlesien. Insbesondere da es sich eben nicht um eine Gruppe der Latènekultur handelt, aus deren Bereich stets ein Technologietransfer in die Przeworsk-Kultur angenommen wurde. Die Schlackenklötze der Fundstelle Datyń 10 belegen die Nutzung von Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube, wie sie ebenfalls typisch für die gesamte Przeworsk-Kultur sind.

Wie bereits in Kapitel 2.2.4 dargelegt, produzierten Gruppen der Jastorfkultur in Brandenburg schon recht früh selbstständig Eisen. Daher mag es auch nicht überraschen, dass die Eisenverhüttung in der Grubener Gruppe wahrscheinlich auch älter sein könnte als innerhalb der Przeworsk-Kultur. Die Eisenmetallurgie im Bereich der Gubener Gruppe sollte daher noch eingehender auf die genutzte Technik und ihre konkrete Zeitstellung hin untersucht werden und insbesondere sollte auf mögliche jüngere Besiedlungsphasen im Bereich der jeweiligen Fundstellen geprüft werden.

In der Analyse von möglichen Befunden zu Eisenverhüttung der Oksywie-Kultur zeigt sich wieder ein eher negatives Bild. Zu ungenau sind die Angaben der oben angeführten Befunde und ebenso fehlen differenzierte Angaben zu Eisenschlacken als das mit Bestimmtheit von einer lokalen Verhüttung im Bereich der einzelnen Siedlungen gesprochen werden kann. Nur für die Befunde von Rumia kann solch eine Tätigkeit durch den Verweis auf die Morphologie der Schlacken mit einiger Sicherheit angenommen werden. Keiner der eisenmetallurgischen Befunde datiert jedoch eindeutig in die

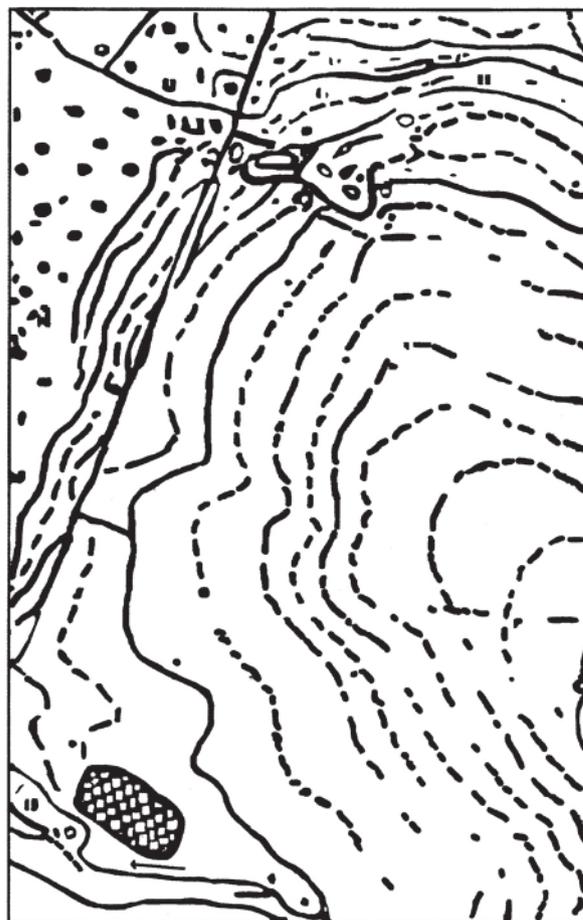


Abb. 269 Lage der Fundstelle Rychnów 8.

frühe Phase der Oksywie-Kultur. Aber ebenso fraglich ist die Zuschreibung der Befunde zur späten Oksywie-Kultur (A<sub>3</sub>). <sup>14</sup>C-Datierungen fehlen gänzlich. Ein Zusammenhang mit der kaiserzeitlichen Wielbark-Kultur kann keinesfalls ausgeschlossen werden.<sup>1030</sup> Gemeinsam ist jedoch allen Fundstellen, dass sie auf sandigen Anhöhen über den Flusstälern und dem Wind zugekehrten Seiten (Luv) liegen.<sup>1031</sup>

Während die Beigaben in den Gräbern der Oksywie-Kultur auf eine vielfältige Eisenverarbeitung schließen lassen, die sich vor allem am Formenspektrum der Latène-beziehungsweise Przeworsk-Kultur orientiert, ist der eindeutige Nachweis einer lokalen Eisenverhüttung zumindest für die ältere Oksywie-Kultur bis jetzt noch nicht gelungen. Der geringe Forschungsstand zu den Siedlungen ist hier zu erwähnen.

1030 Vgl. M. Pietrzak 1995, 169–170.

1031 M. Pietrzak 1995, 170.

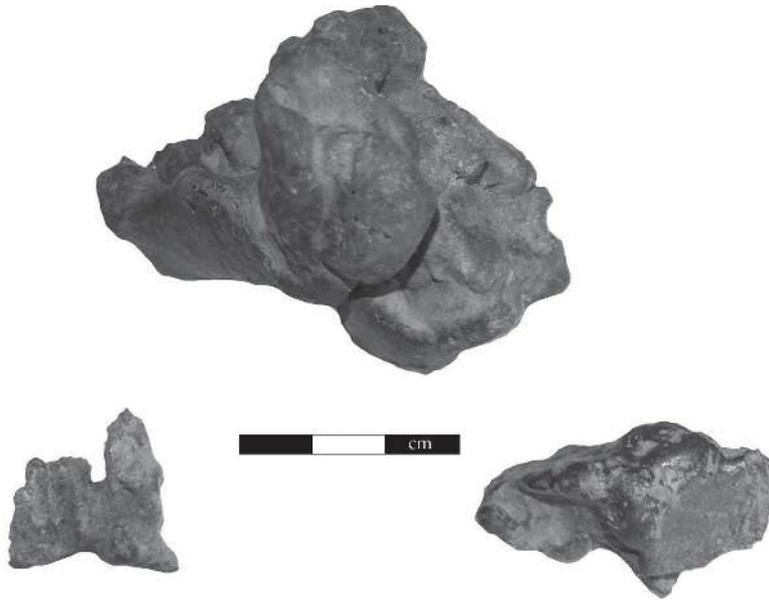


Abb. 270 Rychnów, Fdst. 8. Eisenschlacken im Archiv des Denkmalmamtes Opole.

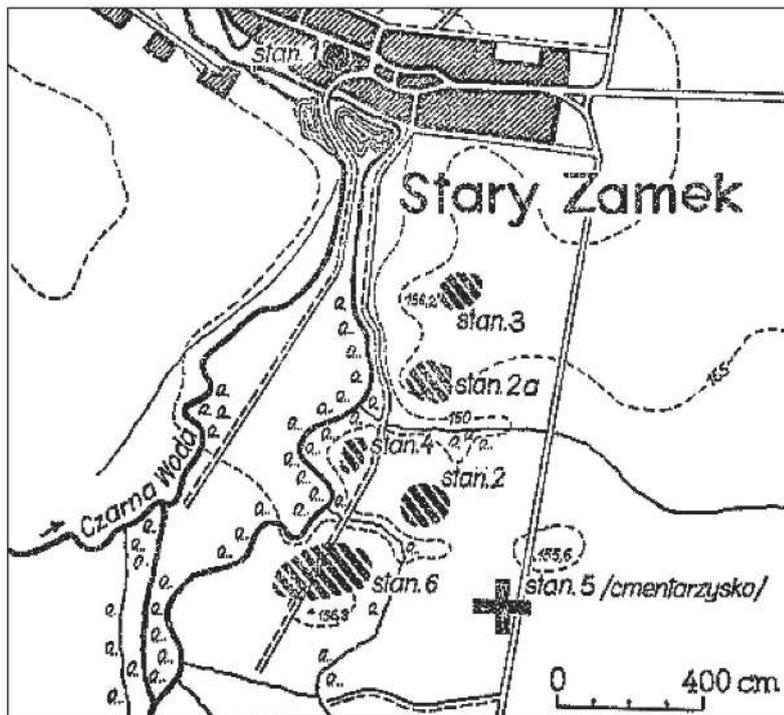


Abb. 271 Lage der Fundstelle Stary Zamek 6 und weitere frühmittelalterliche Fundstellen im Umfeld.

Die Analyse an einigen Eisenobjekten aus Gräberfeldern der Oksywie-Kultur belegen zwar einen hohen Phosphorgehalt, was auf die Nutzung von Raseneisenerzen schließen lässt<sup>1032</sup>, jedoch sind Raseneisenerze weiträumig verbreitet und können auch nicht als Beleg für

eine regionale oder gar lokale Verhüttung dienen. Die Eisenobjekte in den Gräbern der Oksywie-Kultur könnten zu einem Großteil Importe sein, gerade wenn Objekte aus dem Formenspektrum der südlich gelegenen Kulturen stammen. Auffällig ist auch, dass die Gräberfelder

1032 Vgl. Piaskowski 1993.

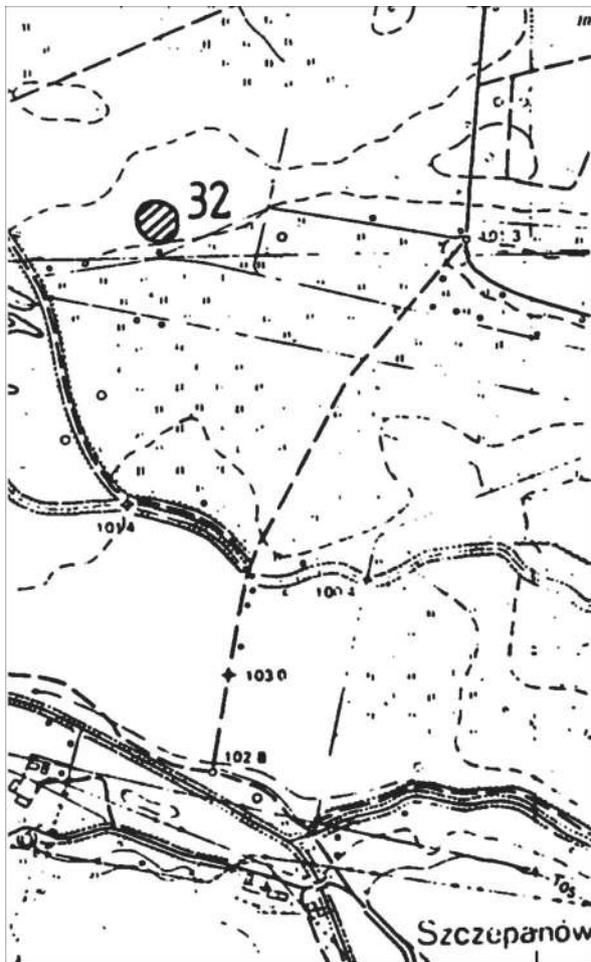


Abb. 272 Lage der Fundstelle Szczepanów 24 (32).

am meisten Eisenobjekte enthalten, die an der Verkehrsader Weichsel liegen (vgl. Kap. 3.2). Aber auch die kulturellen Verflechtungen im südlichen Ostseeraum sollten keinesfalls unterschätzt werden. Dabei spielten nicht nur die Landwege sowie die küstennahen Verbindungen eine Rolle, sondern besonders der übers offene Meer verlaufende Verkehr. So zeigen sich in der Oksywie-Kultur nicht nur die Einflüsse aus der Przeworsk-Kultur und Jastorfkultur, sondern auch von Kulturgruppen aus dem ostskandinavischen Raum.<sup>1033</sup> Jüngst hatte sich P. Harasim noch einmal mit den Latèneimporten und denen aus den römischen Provinzen im Bereich der Oksywie-Kultur auseinandergesetzt und die möglichen Äquivalente für diesen Austausch aufgezeigt. Dem Tauschhan-

1033 Vgl. Reinecke 1991.

1034 Harasim 2013, 47.

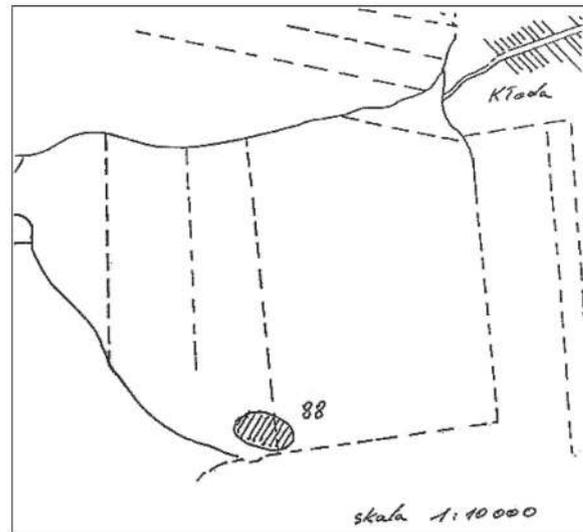


Abb. 273 Lage der Fundstelle Witanowice 12 (88).

del mit Bernstein wird dabei eine tragende Rolle zugesprochen. Gabentausch wird ebenso in Erwägung gezogen wie ein möglicher Sklavenhandel.<sup>1034</sup> Und was besonders wichtig ist für die Diskussion der Eisenverhüttung: „It seems also that we cannot discount, especially during the first stages of the Late Pre-Roman period, the trade in raw iron, which should also be treated in the category of imports“.<sup>1035</sup>

Für den gesamten Bereich der vorrömischen Przeworsk-Kultur sieht es mit dem eindeutigen Nachweis einer Eisenverhüttung nicht besser aus als in den zeitgleichen Siedlungsräumen der Latènekultur in Schlesien und Kleinpolen und der Oksywie-Kultur in Pommern.

1035 Harasim 2013, 47–48.

Nach quellenkritischer Durchsicht kann für das Heiligkreuzgebirge und die südlich anschließende Siedlungskammer an der Nida keine Fundstelle angeführt werden, die eine Eisenverhüttung für die jüngere vorrömische Eisenzeit eindeutig belegen würde (vgl. Kap. 3.3.5; Tab. 54 und 55). Bei zwei Fundstellen könnte die Eisenverhüttung in der vorrömischen Zeit stattgefunden haben aber genauso in der Kaiserzeit (Gardzienice 2, Pokrzywnica 3). Für diese Fundstellen fehlen wiederum Radiokarbondatierungen.

Die kalibrierten Radiokarbondaten von Holzkohlen aus einigen Rennöfen (Jeleniów, Ostrowiec Świętokrzyski) sind schwierig zu interpretieren. Ohne entsprechendes Material für eine relative Datierung der Fundstellen könnten diese allein kaum einen Beitrag zur genaueren Einordnung in bestimmte Phasen leisten. Zu groß ist die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Kalenderalters im  $2\sigma$ -Bereich der wenigen Proben, die von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit bis in die römische Kaiserzeit reichen, obwohl das jeweilige Keramikmaterial nur in die Kaiserzeit datiert.

Die gut ausgegrabene Siedlung der Przeworsk-Kultur von Smólsk in Kujawien weist zwar eine vorrömische Besiedlungsphase auf, doch befinden sich die Verhüttungsbefunde in einem Areal, das durch Material der kaiserzeitlichen Besiedlung geprägt ist. Eine Zuordnung der Eisenproduktion ausschließlich in die ältere Phase gelingt daher nicht.

Gleich problematisch erscheint dies für die Siedlung von Sobieszyn östlich der Weichsel. Auch hier ist eine relativ lange Besiedlungsdauer von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit ( $A_2$ ) bis zur jüngeren römischen Kaiserzeit nachgewiesen. Zusätzliche Radiokarbondatierungen von Holzkohle aus den Rennöfen wären hier hilfreich gewesen.

Für das Verhüttungszentrum in Masowien ergibt sich gerade einmal eine Fundstelle (Falenty), die aufgrund von Keramik nur in die jüngere vorrömische Eisenzeit datiert werden kann ( $A_2$ – $A_3$ ). Alle weiteren Fundstellen mit einer relativen Datierung in diesen Zeitraum haben auch Besiedlungsphasen der römischen Kaiserzeit.

Die wenigen Radiokarbondatierungen stehen zum Teil in Kontrast zur relativen Datierung (Milanówek-Falęcín), decken aber ansonsten in der Kalibrierung ei-

nen Großteil der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und auch der römischen Kaiserzeit ab. Sie sind daher nicht geeignet für die Datierung in eine bestimmte Epoche oder Phase. Insgesamt erscheint für Masowien eine Eisenverhüttung während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit aber nicht unwahrscheinlich, zumindest nicht für das letzte Jahrhundert v. Chr. mit der Phase  $A_3$ .

Die systematisch ausgegrabenen Siedlungen mit Rennöfen im Kernarbeitsgebiet Schlesien lassen eine Einordnung der Verhüttung einzig in die vorrömische Zeit nicht zu. Kaiserzeitliche Besiedlungsphasen sind stets gegeben (Tab. 56). Für Namysłów, Polwica-Skrzypnik und Radwanice wird die Eisenverhüttung an sich schon als kaiserzeitlich betrachtet. Für Domasław und Psary erscheint dies ebenfalls nicht abwegig. Obwohl für Psary auch schon eine vorrömische Verhüttung angenommen wird, die zumindest in der Phase  $A_3$  stattgefunden haben könnte.

Die Zusammenstellung und Überprüfung der 34 Schlackenfundstellen (Tab. 57), welche für eine vorrömische und im Grunde die älteste Eisenverhüttung der Przeworsk-Kultur insgesamt stehen sollen<sup>1036</sup>, ist ernüchternd. Die Mehrzahl der Fundstellen ist nur durch Oberflächenfunde von Schlacken bekannt. Reste von Rennöfen sind bei keiner der drei ausgegrabenen (Nr. 1, 19, 29) oder durch Bauarbeiten angeschnittenen Fundstellen (Nr. 3, 8, 16, 31, 34) entdeckt beziehungsweise freigelegt und dokumentiert worden. Somit liegt für keine einzige der 34 Fundstellen eine Eisenverhüttungsanlage vor. Aussagen zur genutzten Technik (Rennöfen) können daher nicht getroffen werden.

Zu den Grabungen und Fundmeldungen, die aus der ersten Hälfte des 20. Jh. stammen, gibt es keine Pläne (zur Stratigraphie oder Fundverteilung), Zeichnungen, Fotos oder nähere Beschreibungen der Schlacken. Es kann sich theoretisch auch um Verarbeitungsschlacken oder gänzlich andere Reste handeln, die nicht von einer Eisenmetallurgie stammen und deren chronologische Einordnung fraglich bleibt.

Beispielsweise werden für Jankowice (Nr. 8) nur zwei ‚Schlackenstücke‘ erwähnt, wobei eben nicht klar ist, um was für Schlacken es sich eigentlich handeln soll: Verhüttungsschlacken, Verarbeitungsschlacken, Schlacken von Buntmetallverarbeitung oder viel-

Nr.	Fundstelle	jvE	frühe RKZ	mittlere RKZ	jüngere RKZ
1	Domasław	x	x	x	x
2	Polwica-Skrzypnik*	x	x	x	x
3	Namysłów, Fdst. 69	x	x	–	–
4	Psary*	x	x	x	x
5	Radwanica	x	x	x	x
6	Tarchalice	x	x	x	x

Tab. 56 Fundstellen mit Rennöfen in Schlesien für die auch eine Datierung in die jüngere vorrömische Eisenzeit angegeben wird. Ein Sternchen (\*) markiert Fundstellen mit zusätzlicher Radiokarbondatierung.

leicht sogar Schlacken, die überhaupt nicht aus einem metallurgischen Prozess herrühren?

Aber auch bei den in jüngerer Zeit systematisch ausgegrabenen oder nur durch Baumaßnahmen angeschnittenen Befunden mit Schlacke, ist die Zuweisung zur Verhüttung fraglich. Wenn zum Beispiel für die Fundstelle Męcinka 1 (Nr. 19) nur zwei Bruchstücke von Schlacke erwähnt werden, die aus einem Hausbefund stammen, stellt sich schon die Frage, ob es sich hier überhaupt um Reste einer Eisenverhüttung in einem Haus handelt oder vielleicht nicht doch Verarbeitungsschlacken gefunden wurden, wie dies vielleicht auch bei Brodno (Nr. 1) der Fall ist.

Mit Ausnahme der Fundstellen in der Wojewodschaft Opole konnten die Schlacken für die Fundstellen der Wojewodschaften Niederschlesien und Lebus nicht überprüft werden, da diese nicht archiviert sind oder die Schlacken nur im Kontext von Fundmeldungen, meist vor 1945, erwähnt werden. Abbildungen zu diesen Schlacken fehlen gänzlich. Für die Fundstellen in der Wojewodschaft Opole zeigt die Sichtung der archivierten Funde, dass es sich nach der morphologischen Ausprägung und Beschaffenheit wohl eindeutig um Verhüttungsschlacken handelt (Nr. 9, 10, 12, 18, 20–25, 28). Nur für die Fundstelle Pielgrzymowice 6 (Nr. 26) erscheint dies dagegen sehr fraglich.

Bei keiner der insgesamt 34 Fundstellen wird durch die Primärliteratur oder die Ortsakten (AZP) eine Datierung in eine bestimmte vorrömische Phase der Przeworsk-Kultur (A<sub>1</sub>–A<sub>3</sub>) angegeben. Die Einordnung erfolgt in den Ortsakten stets nur allgemein in die jün-

gere vorrömische Eisenzeit. Aber auch die ältere Angabe ‚wandalische Siedlungsspuren‘ (Nr. 33) ist kein Kriterium zur genaueren zeitlichen Bestimmung, da sie keine Unterscheidung zwischen vorrömischer Zeit und Kaiserzeit vornimmt. Gleiches gilt für die Einordnung der Keramik nur allgemein in das 1. Jh. v. Chr. (Nr. 3), was ebenfalls keine Differenzierung zwischen den Phasen A<sub>2</sub> und A<sub>3</sub> zulässt.

Und auch bei Durchsicht der archivierten ober-schlesischen Funde im Denkmalamt von Opole fand sich kein Keramikmaterial, das eine Einordnung in die jüngere vorrömische Eisenzeit erlauben würde. Es fehlen sogar die typisch facettierten Ränder (A<sub>1</sub>–A<sub>2</sub>) und Verzierungen dieser Periode.

Wie schon erwähnt (Einleitung Kap. 3.3.5), wurden die Fundstellen aufgrund des Besiedlungsrückgangs in Schlesien am Ende der Phase A<sub>2</sub> fast ausschließlich in die Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> eingeordnet (nur Grzybiany in A<sub>3</sub>).<sup>1037</sup> Von allen 34 Fundstellen mit eisenmetallurgischen Resten, die in die jüngere vorrömische Eisenzeit datieren sollen, bleiben nach Durchsicht der Ortsakten (AZP) und der entsprechenden Literatur aber nur dreizehn übrig (Nr. 3, 6, 7, 10, 16, 21, 22, 25, 26, 28, 31, 32, 34), für die nicht auch eine jüngere Datierung in die römische Kaiserzeit, das Mittelalter oder sogar für die frühe Neuzeit besteht oder bei denen solch eine Datierung möglich erscheint.

Generell erscheint es fraglich, inwieweit Eisenschlacken eines Oberflächenfundplatzes mit Keramik verschiedener Zeitstellungen überhaupt der jüngeren vorrömischen Eisenzeit zugeordnet werden konnten, wenn

1037 Madera 2002, 66.

Nr.	Fundstelle	Neol.	BZ	Ha	juE	RKZ	Mittelalter	Neuzeit
1	Brodno 3	x	x	x	x	x	x	–
2	Ciecierzyn 5	–	–	–	x	x	–	–
3	Chobienia 2	–	x	–	x	–	–	–
4	Chodlewo 3	x	x	?	?	?	–	–
5	Domaszowice-Zalesie	–	–	–	x	x	–	–
6	Grzybiany 4	–	–	–	x	–	–	–
7	Iwno 5	–	x	x	x	–	–	–
8	Jankowice 1	x	x	x	x	x	x	–
9	Kamienna 2	–	x	x	x	x	x	–
10	Kamienna-Grabówka 8	–	–	–	x	–	–	–
11	Klenica XXII	–	–	–	x	x <sup>?</sup>	–	–
12	Komorзно 25	–	–	–	x	–	x	–
13	Krzelow 39	–	x	x	x	x	–	–
14	Krzelow 58	–	–	–	x	x	x	–
15	Krzekotówek 39	–	–	?	x	?	–	–
16	Ligota Książęca	–	–	–	x	–	–	–
17	Lubów, Fdst. 7	–	–	–	x	x	x	–
18	Lubska 5	–	–	–	x	x	–	–
19	Męcinka 1	–	–	x	x	x	–	–
20	Michalice 2	–	–	–	x	–	x	–
21	Michalice 5	–	–	–	x	–	–	–
22	Michalice 8	–	–	–	x	–	–	–
23	Michalice 9	–	–	–	x	x	–	–
24	Namysłów 55	–	x	x	x	x	x	–
25	Pielgrzymowice 5	–	–	–	x	–	–	–
26	Pielgrzymowice 6	–	–	?	x	–	–	–
27	Ryczeń 12	x	x	x	x	x	x	x
28	Rychnów 8	–	–	–	x	–	–	–
29	Stary Zamek 6	x	–	–	x	–	x	–
30	Szczepanów 24	?	?	?	?	?	x	–
31	Wioska 4	–	–	–	x	–	–	–
32	Witanowice 12	–	–	–	x	–	–	–
33	Wrocław-Kozanów 3	–	–	–	x	x	–	–
34	Wrocław-Oporów 1	–	–	–	x	–	–	–

Tab. 57 Übersicht zu den eisenmetallurgischen Fundstellen mit Datierung in die jüngere vorrömische Eisenzeit.

ebenfalls jüngeres Keramikmaterial vorliegt. Wie Keramik können auch kleine Schlacken über eine relativ große Fläche einer Fundstelle zum Beispiel durch landwirtschaftliche Tätigkeiten verlagert werden. Das räumliche (Fund-) Verhältnis von Keramik und Schlacke auf einer Feldoberfläche ist vielmehr ein zufälliges und durch die postdepositionalen Prozesse bestimmt. Nach dem nächsten Pflügen oder anderen Verlagerungsprozessen kann die Fundsituation schon wieder eine andere sein. Das Prinzip der Korrelation zwischen Eisenschlacken und Keramik einer ganz bestimmten Zeitstellung auf einem mehrperiodigen Fundplatz bedarf der methodischen Offenlegung und Nachvollziehbarkeit. Im Grunde ist eine Zuweisung der Eisenschlacken zu einer bestimmten Phase aber kaum möglich. Dafür bedarf es einer Ausgrabung der entsprechenden Siedlung beziehungsweise der Rennöfen und deren Datierung, wenn möglich über eine absolute Datierung von Holzkohlen aus dem Rennofen oder aus den Schlacken.

Von den dreizehn übrigen Fundstellen gehören Chobienia (Nr. 3), Ligota Książęca (Nr. 16), Wioska (Nr. 31) und Wrocław-Oporów (Nr. 34) zu denen, die vor 1945 entdeckt wurden, bei denen die Schlacken nicht mehr vorhanden sind und keine weiteren Aussagen getroffen werden können, was auch insgesamt die Fund- und Befundsituation betrifft. Drei weitere Fundplätze mit Oberflächenfunden liegen in der Wojewodschaft Niederschlesien (Nr. 6, 7, 32) zu denen aufgrund des Fehlens von archivierten Funden ebenfalls keine weiteren Aussagen zu den Schlacken und der datierenden Keramik gemacht werden können.

Die größte Konzentration der verbliebenen Fundstellen liegt im Norden der Wojewodschaft Opole. Daher rückt das Gebiet um die Kreisstadt Namysłów mit sechs Oberflächenfundstellen (Nr. 10, 21, 22, 25, 26, 28) auch in den Fokus detaillierter Forschungen und praktischer Arbeiten, denn aus den Ortsakten (AZP) und der vorhandenen Literatur lassen sich im Grunde keine Aussagen zu einer vorrömischen Eisenverhüttung in der Przeworsk-Kultur treffen.

### 3.4 Praktische Arbeiten im Tal der Widawa bei Namysłów (Woj. Opole)

#### 3.4.1 Das Arbeitsgebiet

Das praktische Arbeitsgebiet wurde aufgrund von Eisenmetallurgiefunden ausgewählt, die dort häufiger auftreten und räumlich viel enger beieinanderliegen als in anderen Mikroregionen Niederschlesiens (vgl. Abb. 237, 274). Hier bestand die größte Chance zumindest einige dieser Fundstellen begehen und womöglich noch näher untersuchen zu können. Die betreffende Region liegt ca. 60 km östlich von Wrocław (dt. Breslau) am nordwestlichsten Rand der Wojewodschaft Opole im Landkreis der Stadt Namysłów. Insgesamt sind elf Fundstellen bekannt (vgl. Kap. 3.3.5, 3.3.6), die sich entlang des Flusses Widawa (dt. Weide) gruppieren und nach Ausweis der AZP Akten in die jüngere vorrömische Eisenzeit datieren sollen.<sup>1038</sup> Die Widawa fließt im praktischen Untersuchungsgebiet von Norden kommend in einem Bogen weiter nach Westen Richtung Wrocław und mündet dort im nördlichen Stadtteil Wrocław-Widawa in die Oder. Die Widawa dürfte einen wichtigen Kommunikationsweg für das praktische Untersuchungsgebiet während der gesamten vorrömischen Eisenzeit und darüber hinaus zum Raum um Wrocław und vor allem zur Oder gebildet haben.

Das Tal der Widawa hatte sich während der Vereisung der Warthe im Saale-Glazial (Warthe-Stadium) als Urstromtal zwischen Prosna und Oder gebildet. Auf der Talsohle kam es dann durch periglaziale Prozesse während des Weichsel-Glazial zu Ablagerungen. Da die Abflussmenge der Widawa im Holozän jedoch nicht das Ausmaß erreichte, um die gesamte Talsohle fluten zu können, entstanden dort günstige Bedingungen für die Entstehung von Raseneisenerzen in den feuchten Niederungen. Die rezenten Raseneisenerzschichten haben dort zum Beispiel in Nähe zur Fundstelle Namysłów 69 mit nachgewiesener kaiserzeitlicher Eisenverhüttung eine Stärke von ca. 50 bis 70 cm. Diese (rezenten) Raseneisenerzvorkommen wären aber aufgrund ihres geringen Fe-Anteils nicht für eine (prähistorische) Verhüttung geeignet gewesen (vgl. dazu Kap. 3.3.5).

Das relativ breite Tal der Widawa dominiert die Landschaft und prägt das Relief. Das gesamte leicht hügelige Areal wird von Podsol-Braunerde bedeckt und landwirtschaftlich genutzt. Baumbestände sind nur

1038 Madera 2002.

noch vereinzelt vorhanden. Das Profil besitzt einen maximalen Höhenunterschied von etwas mehr als 30 m (146,8 m–179,5 m ü. d. M.). Auf den Terrassen, die in unterschiedlicher Höhe über dem Schwemmgebiet liegen, befinden sich fast alle archäologischen Fundstellen nicht weit entfernt von der Widawa beziehungsweise der Flussaue (Abb. 275).<sup>1039</sup>

Die Region weist eine Forschungstätigkeit auf, die bis in das 19. Jahrhundert zurückreicht. Vor der AZP waren 39 Fundstellen bekannt, von denen sechs mehr oder weniger intensiv durch Ausgrabungen erschlossen wurden. Siedlungsaktivitäten lassen sich bis in das Mesolithikum zurückverfolgen, die über das Neolithikum, die Lausitzer Kultur, Pommerschen Kultur und Przeworsk-Kultur ins frühe und späte Mittelalter bis in die Gegenwart führen. Insgesamt liegen nun durch die weiteren Forschungen der letzten Jahrzehnte 96 Fundorte für diese Mikroregion vor, von der die Mehrzahl der insgesamt 175 einzelnen Fundpunkte Siedlungen repräsentieren. Der Przeworsk-Kultur können davon 47 zugeordnet werden. Auffallend ist hier insgesamt die Häufung von Metallurgiefunden in Form von Verhüttungsschlacken auf der Oberfläche (Abb. 275).<sup>1040</sup>

### 3.4.2 Methodik

Zur Untersuchung des praktischen Arbeitsgebietes wurde ein Methodenbündel von archäologischen, geophysikalischen und physisch-geografischen Analyseverfahren angewandt, um allgemeine Einblicke in die Region und in einzelne Fundstellen gewinnen zu können.

Die archäologische Fragestellung bezog sich auf die Verifizierung der AZP Verhüttungsfundstellen und den Verhüttungsprodukten in Form von Eisenschlacken. Dabei spielte die Überprüfung der zeitlichen Einordnung in die jüngere vorrömische Eisenzeit eine wesentliche Rolle.

Während die archäologische Oberflächenbegehung an verschiedenen Fundorten stattfand, konzentrierte sich die geophysikalische Prospektion nur auf den ausgewählten Fundort Pielgrzymowice mit mehreren unmittelbar aneinander liegenden Fundstellen. Die Fundstelle Pielgrzymowice 5 wurde aufgrund der erzielten Pro-

spektionsergebnisse von 2013 auch als Platz für eine Sondagegrabung im Jahr 2014 ausgewählt. Eine weitere geplante geophysikalische Prospektion an der Fundstelle Rychnów 8 konnte aus rechtlichen Gründen leider nicht stattfinden.

Bei den physisch-geographischen Arbeiten im Rahmen des Dissertationsprojektes von M. Thelemann stand ebenfalls die gesamte Mikroregion im Fokus. Die zentralen Fragestellungen waren hierbei die Landschaftsgenese und die Ressourcensituation in Bezug auf Raseneisenerze.<sup>1041</sup>

Die folgenden Kapitel geben einen Einblick zur archäologischen und geophysikalischen Methodik und zur genutzten Technik. Um Transparenz herzustellen, werden die Erläuterungen zur technischen Ausstattung und die schriftliche Auswertung beziehungsweise Interpretation der geophysikalischen Prospektion durch Dipl.-Ing. R. Freiboth und Dipl.-Geophysiker B. Ullrich nur geringfügig verändert wiedergegeben und die Bearbeiter beziehungsweise Autoren als solche in den Kapitelüberschriften kenntlich gemacht.

#### *Archäologischer Survey*

Bei dem archäologischen Oberflächensurvey wurde versucht gut zugängliche Fundstellen systematisch in Reihen und in wechselnden Richtungen abzulaufen, sämtliche Artefakte aufzusammeln und zu kartieren. Die Funde wurden per GPS Handgerät eingemessen. Dabei wurden Funde, die sich in einem Umkreis von ca. 2 m befanden, zu einem Fundpunkt zusammengefasst. Dies geschah vor allem aufgrund der immer bestehenden Abweichungen in der Genauigkeit von den gemessenen Koordinaten (Messdaten) mit den realen Positionen. Ein weiterer Grund ist die topographische Lage der jeweiligen Fundstelle, die in Verbindung mit geomorphologischen Prozessen und vor allem anthropogenen Einflüssen (Landwirtschaft) zur steten Verlagerung der Oberflächenfunde führen. Das Auffinden der einzelnen Objekte markiert demnach immer eine Momentaufnahme der postdepositionalen Prozesse und keine zwingend am exakt gleichen Fundpunkt fassbaren Befunde.<sup>1042</sup> Wichtig ist aber die Kartierung aller Funde, weil die Funddichte und die räumlichen Verhältnisse der verschiedenen

1039 Bykowski 1997, 197.

1040 Bykowski 1997, 198–199.

1041 Vgl. Thelemann, Lehnhardt u. a. 2015; Thelemann, Bebermeier und Hoelzmann 2017; Thelemann 2016.

1042 Vgl. F. Lang 2002, 109, 116.

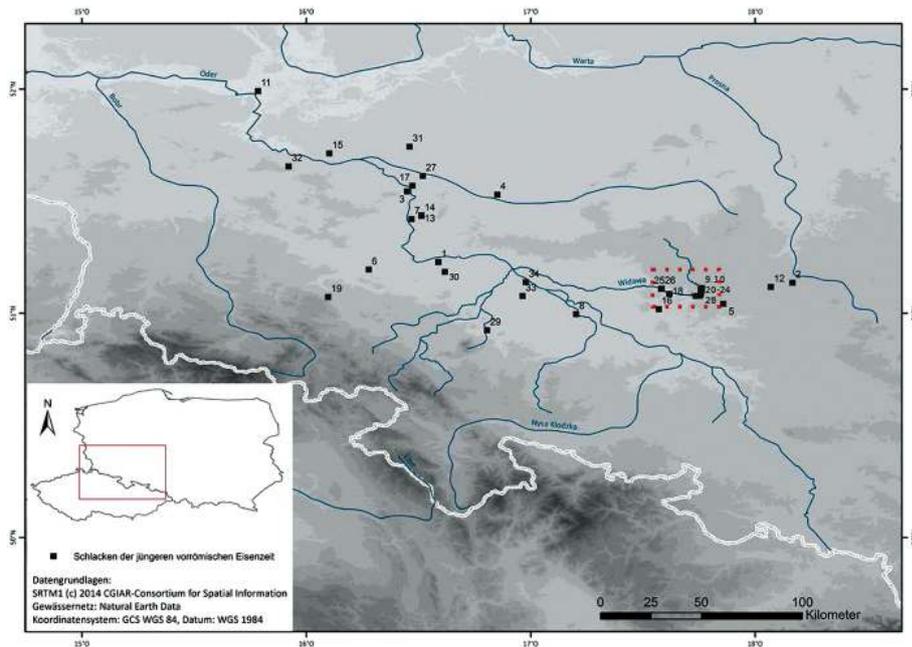


Abb. 274  
Schlackenfundstellen in Schlesien. Rot markiert ist das praktische Untersuchungsgebiet.

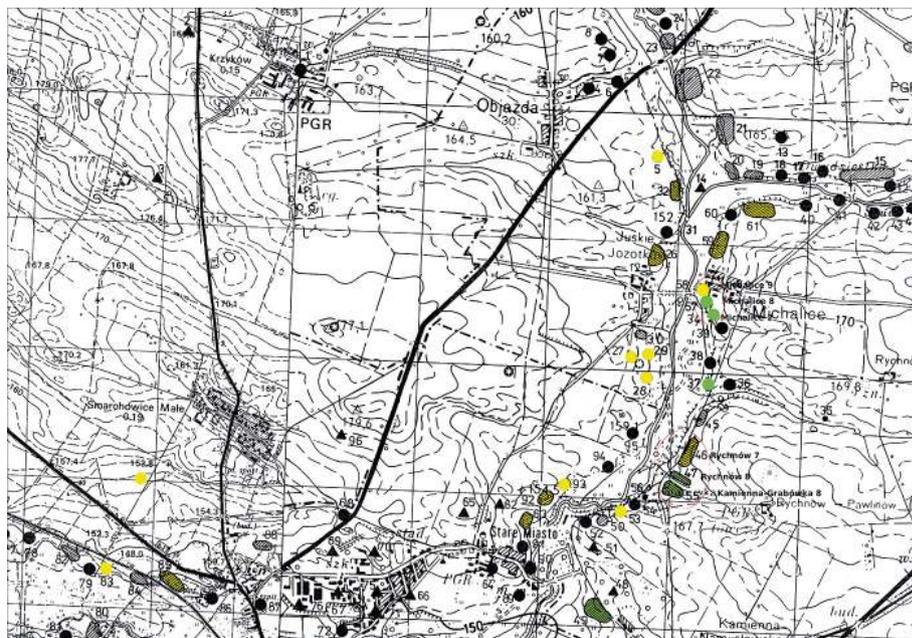


Abb. 275 AZP 80–35. Konzentration von Fundstellen mit Eisenschlacken nordöstlich von Namysłów und deren relative Datierung, grün: jvE; gelb: RKZ.

Fundkategorien (Schlacke, Keramik) zueinander mögliche Aktivitätsräume (zum Beispiel Handwerks- und Wohnbereiche) widerspiegeln können. Die Topographie (mögliche Gefälle) ist dabei stets zu beachten.

Archäologische Oberflächenbegehungen (Surveys) wurden an Fundstellen verschiedener Gemarkungen durchgeführt, soweit dies aufgrund von Bebauung, Einzäunung und Bewuchs möglich war. Da die Begehungen

durch die AZP zum Teil mehr als 20 Jahre zurückliegen, haben sich auch die Begehungsverhältnisse geändert. Einige Fundstellen sind vollständig oder zum Teil überbaut, andere dienen als Wiesen oder Viehweiden und machen ein Survey aufgrund der Vegetation unmöglich.

Zu den noch zugänglichen und begangenen Schlackenfundstellen zählen Kamienna-Grabówka 8, Rychnów 7 und Rychnów 8 nordwestlich von Namysłów so-



Abb. 276 Magnetische Messungen mit dem System LEA-MAX auf Fläche MAG3 (Pielgrzymowice 4); Blick nach Westen. Im Bildhintergrund die Niederung der Widawa. Die Teilfläche MAG2 (Pielgrzymowice 5) ist am rechten Bildrand zum Teil sichtbar.



Abb. 277 Georadarmessungen mit der 400 MHz-Antenne auf der Teilfläche 1.

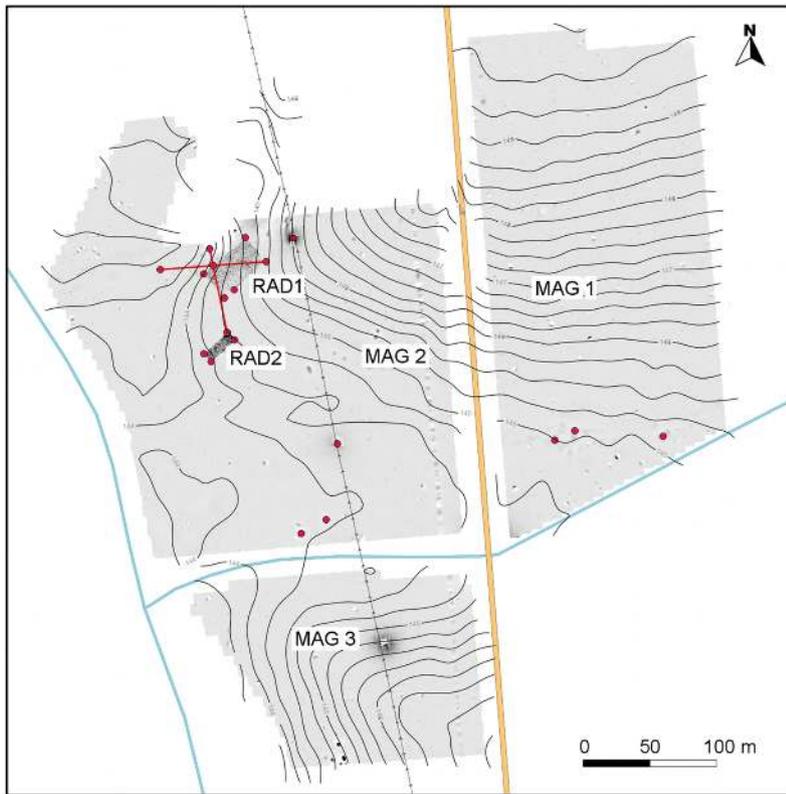


Abb. 278 Lage und Bezeichnung der Messflächen am Fundplatz Pielgrzymowice. Mit MAG sind die Flächen der magnetischen Kartierung, mit RAD die beiden Georadarmessflächen im Nordwesten bezeichnet. Die eingemessenen Punkte, Eckpunkte der Messflächen und Transekte, zwei Bohrpunkte (Pif 5-1.5-2) sowie zwei Strommasten sind rot markiert.

wie Pielgrzymowice 4, 5 und 6 ganz im Westen des Untersuchungsgebietes. Zusätzlich wurden noch die Fundstellen von Kowalowice 3, Kowalowice 23 und Kowalowice 24 begangen (zur Lage der Fundstellen in der Mikroregion siehe Abb. 237, 274, 275).

*Magnetprospektion (B. Ullrich und R. Freiboth)*

Bei magnetischen Messungen werden Variationen (Anomalien) des Erdmagnetfeldes, die durch magnetisch

wirksame Einlagerungen im Boden erzeugt werden, abgetastet und aufgezeichnet. Durch Messungen des Vertikalgradienten, das heißt von Differenzen zwischen zwei übereinander angeordneten Sensoren werden die natürlichen Variationen des Erdmagnetfeldes kompensiert und kleinräumige, oberflächennahe Anomalien deutlich erfasst. Vertikalgradientenmessungen sind da-



Abb. 279 Die 200 MHz-Antenne im Einsatz auf den Profilen des abgesteckten Bohrtransekts.

her sehr gut für die archäologische Prospektion geeignet. Die Amplituden archäologisch relevanter Magnetanomalien, wie zum Beispiel mit organischen Resten verfüllte Gruben, Lehmfußböden, Gräben oder Pfostenstellungen liegen oft im Bereich von einigen wenigen Nanotesla (nT). Ergebnisse von Prospektionen an Verhüttungs- und Schmelzplätzen zeigen hingegen meist eine sehr hohe Dynamik im Bereich von mehreren hundert oder tausend nT. Ursache der sehr starken Anomaliefelder sind der hohe Anteil ferromagnetischer Minerale in den Rückständen der Verhüttung (zum Beispiel in den Schlacken) sowie die thermoremanente Magnetisierung von Material (zum Beispiel der Lehmverkleidungen von Öfen), die sich nach dem Brennvorgang beim Abkühlen einstellt. Wegen der hohen Amplituden können diese Strukturen in den Magnetogrammen meist leicht lokalisiert werden; allerdings überdecken die sehr ausgedehnten Anomalien oft andere, dicht angrenzende, magnetisch weniger stark wirkende archäo-

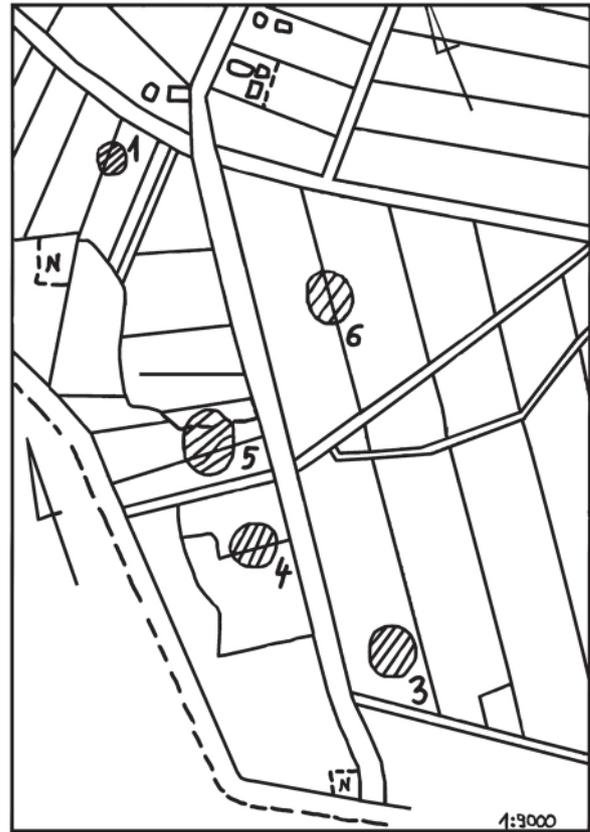


Abb. 280 Verortung der Fundstellen Pielgrzymowice 1. 3–6 in den Akten der AZP.

logische Befunde, wie zum Beispiel Gruben, Pfostenstellungen oder Kanäle.

Bei den Messungen auf den Fundplätzen in Pielgrzymowice wurde ein fahrbares Array mit zehn Gradiometersonden Förster FEREX CON650 mit einem vertikalen Sensorabstand von 0,65 m eingesetzt (siehe Abb. 276). Die Sonden sind in einem horizontalen Abstand von 0,5 m auf dem Messwagen montiert. Die verwendeten Magnetometer messen Variationen des Magnetfeldes mit einer Genauigkeit von 0,1 nT. Die Datenregistrierung erfolgte mit dem 10-kanaligen Digitizer LEA D2, der mit einem GPS-Empfänger gekoppelt ist. Zusätzlich werden die Profillängen mit einem am Wagenrad befestigtem Odometer (*surveywheel*) gemessen.

#### *Georadar (B. Ullrich und R. Freiboth)*

Beim Georadarverfahren werden hochfrequente elektromagnetische Wellen in den Untergrund gesendet. Dort verursachen Objekte und Grenzflächen zwischen

Bodenschichten mit unterschiedlichen elektromagnetischen Eigenschaften, speziell der dielektrischen Permittivität  $\epsilon$ , Reflexionen der Radarwellen. Da die Radarwellen im Boden einer Dämpfung unterliegen, kehrt nur ein Teil der elektromagnetischen Energie an die Oberfläche zurück. Der reflektierte Anteil der Wellen wird mit Hilfe der Radarantenne empfangen und aufgezeichnet. Die Tiefe der detektierten Strukturen ergibt sich aus der Laufzeit der Wellen und der spezifischen Wellengeschwindigkeit im Boden.

Das räumliche Auflösungsvermögen und die Tiefenreichweite der Radarmessungen werden durch die gewählte Antennenfrequenz und die elektromagnetischen Eigenschaften des Untergrunds bestimmt. Als Faustregel gilt, je höher die Frequenz, desto besser ist die räumliche Auflösung, jedoch sinkt gleichzeitig die Tiefenreichweite. Die erreichte Tiefe hängt stark vom Wasser- und Tongehalt des Bodens ab. Eine hohe Wassersättigung und ein hoher Tongehalt zum Beispiel bei bindigen Böden führen zu einer starken Absorption der Energie und begrenzen daher die Erkundungstiefe. Für die Darstellung und Interpretation der Georadarmessungen können die Reflexionsamplituden entlang gemessener Profile analog einem Vertikalschnitt dargestellt werden. Für flächenhafte Messungen auf parallel angeordneten Profilen können Horizontalschnitte für bestimmte Zeitintervalle beziehungsweise Tiefenabschnitte erstellt werden, indem die absoluten Amplituden für diese Intervalle aufsummiert werden. Bei den Messungen kam das Georadarsystem SIR-3000 von GSSI zum Einsatz. Die Georadarmessungen erfolgten auf zwei Flächen im Nordwesten der Fundstelle Pielgrzymowice 5. Hier wurden die  $15 \times 26$  m große Messfläche RAD1 sowie die  $5 \times 15$  m große Messfläche RAD2 mit der 400 MHz-Antenne (Abb. 277, 278) erkundet. Zur flächenhaften Erfassung der Untergrundstrukturen wurden parallele Profile mit einem Abstand von 25 cm und einem Messpunktabstand von 2 cm gemessen. Die Flächen dieser Detailerkundungen mit dem Georadar wurden nach Vorauswertung der magnetischen Messungen angelegt und sollten zusätzliche Informationen zu den prospektierten Strukturen liefern. Zusätzlich wurden zwei ausgesteckte Bohrtransekte mit der 200 MHz-Antenne vermessen (siehe Abb. 279).

#### *Vermessung mit GPS (B. Ullrich und R. Freiboth)*

Für die Positionierung der magnetischen Messungen sowie die Bestimmung der Koordinaten von Punkten wurde ein Differentielles GPS (DGPS), bestehend aus Basis und Rover vom Typ Forsberg ReACT verwendet. Die relative Genauigkeit dieser Messung, bezogen auf die Basis beträgt  $\pm 2$  cm. Da die absolute Position der Basis nicht bekannt ist, wurden zusätzlich die Koordinaten von zwei Strommasten auf der Teilfläche MAG2 bestimmt. So ist bei Bedarf eine nachträgliche Einmessung von Punkten auf der Messfläche relativ zu den Prospektionsergebnissen möglich. Alle Projektionen liegen im Koordinatensystem WGS84 UTM Zone 33 (EPSG code 32633) vor. Aus den Positionsdaten des Rovers, die während der Magnetprospektion aufgezeichnet wurden, konnten Höhenmodelle mit einer relativen Genauigkeit im dm-Bereich abgeleitet werden. Die berechneten Höhen sind als Isolinienplan mit einem Abstand von 25 cm dargestellt.

#### 3.4.3 Ergebnisse der Geländekampagnen 2013 und 2014

##### *Pielgrzymowice*

Pielgrzymowice ist ein kleiner Ort der Landgemeinde Wilków im westlichen Teil des Landkreises Namysłów (vgl. Kap. 3.3.5). Die kleine Ortschaft liegt unmittelbar an der Grenze zur Wojewodschaft Niederschlesien. Zwei Fundstellen werden nach Ausweis der AZP in die jüngere vorrömische Eisenzeit eingeordnet. Es handelt sich dabei um Pielgrzymowice 5<sup>1043</sup> und 6<sup>1044</sup> (vgl. Kap. 3.3.5), die unmittelbar aneinander anschließen und nur durch eine Nord-Süd verlaufende Landstraße getrennt werden (Abb. 280). Im Süden markiert ein schmaler Graben (Ost-West Achse), der bei Regen zu einem kleinen Bach wird, die Ackerfeldgrenzen auf denen die beiden Fundstellen liegen. Die Aue der Widawa unmittelbar westlich der Fundstellen wird durch einen langen mit Bäumen gesäumten Kanal durchtrennt, in welchen der kleinere Graben auch das temporär anstehende Wasser ableitet.

Die Fundstellen im weiteren Umfeld Nr. 1, 3 und 4 verweisen durch Oberflächenfunde auf Siedlungen der

Przeworsk-Kultur. Die genaue chronologische Einordnung ist jedoch schwierig. Die Angaben in den AZP Akten beziehen sich auf die jüngere vorrömische Eisenzeit, die römische Kaiserzeit und das frühe Mittelalter. Häufig stehen hinter den zeitlichen Angaben Fragezeichen.

#### *Pielgrzymowice, Fdst. 4*

Die Fundstelle Pielgrzymowice 4 schließt unmittelbar südlich an Pielgrzymowice 5 an (Abb. 276, 281). Beide Fundstellen werden lediglich durch den schon erwähnten Entwässerungsgraben beziehungsweise Bach voneinander getrennt. Die Begehung der Fundstelle war nicht geplant, da sie auch nicht als Verhüttungsplatz bekannt war. Auffallend war aber, dass wir es hier bei den Fundstellen 4 und 5 mit einer ähnlichen Geländesituation zu tun haben, wie bei den zwei unmittelbar benachbarten Verhüttungsstellen von Rychnów 8 und Kamienna-Grabówka 8 (siehe unten): leicht ansteigende Geländekuppen am Randbereich der Aue getrennt durch einen kleinen Bach, der in die Widawa fließt.

Und tatsächlich erbrachte die Begehung schon unmittelbar südlich des Grabens kleinere Schlackenfragmente (Abb. 282). Die Fundverteilung in Abbildung 283 spiegelt jedoch vielmehr den zur Begehung bereits gepflückten Teil des Feldes wider. Dies betraf den nördlichen Teil der Fundstelle und einen von Nord nach Süd verlaufenden Streifen, auf denen sich auch die meisten Funde abzeichnen. Wenige Schlacke- und Keramikfragmente wurden auch außerhalb der gepflückten Bereiche aufgefunden. Das Gesamtgewicht der einzelnen Eisenschlacken beträgt jedoch nur 1,241 kg. Die Keramik besteht zumeist aus Wandungsfragmenten gröberer Ware und unterschiedlicher Farbgebung, die keine Einordnung in eine bestimmte vorrömische oder jüngere Phase erlauben.

In der Geomagnetik, die noch zu einem Teil für das Ackerfeld der Fundstelle 4 durchgeführt wurde, zeigt sich im südwestlichen Ende der Kartierung eine Konzentration von Anomalien (siehe unten Abb. 299–301). Es handelt sich in der vorläufigen Interpretation der magnetischen Kartierung um ‚sehr starke Anomalien‘:

Diese Anomalien sind meist sehr auffällig, da sie eine sehr hohe positive Magnetisierung

(schwarz) und eine gleichmäßig negative (weiße) Umrandung zeigen. Sie werden durch flächige, magnetisch stark wirksame Strukturen erzeugt, wie sie an Feuerstellen entstehen.<sup>1045</sup>

Um was es sich dabei aber tatsächlich handelt, kann stets nur eine Ausgrabung zeigen.

#### *Pielgrzymowice, Fdst. 5*

Die erneute Begehung von Fundstelle 5 (Abb. 284) stellt sehr deutlich das Areal einer Siedlungsaktivität mit Eisenverhüttung im Nordteil des Ackerfeldes heraus und korrigiert beziehungsweise erweitert die ältere Lokalisierung durch die AZP im Südteil des Feldes. Der Süden erbrachte überhaupt keine Funde (vgl. Abb. 283).

Die Fundstelle erbrachte insgesamt die größte Menge an einzelnen Verhüttungsschlacken aller im praktischen Untersuchungsgebiet begangener Fundstellen. Ungefähr 40 einzelne Schlacken von winzig klein mit nur 6 g bis relativ groß mit mehreren Kilogramm wurden aufgesammelt.

Die größten Maße und das höchste Gewicht von 8,8 kg besitzt ein Schlackenklötz (Abb. 285), der im Gestrüpp nördlich des Ackerfeldes aufgefunden wurde. Das Gewicht der elf größeren Schlacken liegt zwischen 554 g und 3019 g. Das Gesamtgewicht von allen aufgefundenen Schlacken beträgt 25,46 kg.

Bei dem sehr kompakten und rundlichen Fragment (Abb. 287) dürfte es sich wohl auch um ein Stück Luppe handeln, da dieses stark magnetisch ist. Zwei Stücke von Raseneisenerz wurden ebenfalls in Nähe zueinander im Westen des Feldes gefunden (vgl. Abb. 283). Das kleinere Stück hat ein Gewicht von 209 g. In ihrer kompakten Struktur und Farbgebung gleichen sich beide Stücke (Abb. 288).<sup>1046</sup>

An zwei Schlacken konnten deutliche Abdrücke von Hölzern beziehungsweise Ästen festgestellt werden (Abb. 289), die sicherlich vor dem Verhüttungsprozess in die Ofengrube eingebracht worden waren. Solch eine Holzkonstruktion diente gewissermaßen als Fundament für die Rennofenverfüllung aus Raseneisenerz und Holzkohle, um diese temporär am Absacken in die Grube zu hindern.<sup>1047</sup>

1045 Bericht zur geophysikalischen Prospektion (Ullrich und Freiboth 2013).

1046 Zu einer chemischen Analyse der beiden Raseneisenerzstücke siehe

Thelemann, Bebermeier und Hoelzmann 2017. Jöns 1997, 128–130.



Abb. 281 Pielgrzymowice, Fdst. 4. Blick nach Nordwesten mit Fundstelle 5 im Hintergrund.



Abb. 282 Pielgrzymowice, Fdst. 4. Eisenschlacken.



Abb. 283 Pielgrzymowice, Fdst. 4-6. Verteilung der einzelnen Oberflächenfunde und Fundkategorien des Surveys von 2013 im Luftbild. rot – Eisenschlacken; blau – Keramik; gelb – Raseneisenerz.

Deutlich zeichnet sich im Luftbild auch ein größeres Areal im Nordteil des Feldes mit negativem Bewuchsmerkmal ab, das annähernd deckungsgleich mit den Anomalien in der Geomagnetik (siehe unten Abb. 299–301) und zum Teil auch der Oberflächenfunde ist (vgl. Abb. 283).

Die Fundverteilung zeigt, dass sich die durch die postdepositionalen Prozesse verlagerten Artefakte vor allem südlich und westlich von markanten geomagnetischen Anomalien gruppieren. Dies dürfte auch auf die dortige Hanglage nach Westen in den Auenbereich der Widawa zurückzuführen sein.

Im Süden des Ackerfeldes, wo durch die AZP die Fundstelle Pielgrzymowice 5 eigentlich lokalisiert wurde, zeigen sich in der magnetischen Kartierung deutlich drei ‚sehr starke‘ Anomalien im mittleren Bereich des Feldes. Wobei die zwei westlichen sehr nah beieinanderliegen. Die weiter in Richtung Süden liegende der beiden westlichen Anomalien und die östliche Anomalie zeichnen sich als eher rundliche Strukturen ab. Aus diesen Anomalien wurden durch die Kollegen und Kolleginnen der physischen Geographie (FU Berlin) Bohrproben zur Klärung der Stratigraphie und zur Datierung entnommen.<sup>1048</sup> Die Bohrkerne zeigen in beiden Befunden eine ca. 20 cm starke heterogene Schicht an, die sich durch schwarze holzkohlenhaltige Verfärbungen und durch rotgefärbten Brandlehm auszeichnen (Abb. 290). Zusätzlich wurden in der rotgefärbten Schicht von Befund Pif 5-2 kleine rundliche und kompakte Konkretionen von weniger als 1 cm Größe festgestellt, die sich als stark magnetisch erwiesen (Abb. 286). Die Bohrkerne zeigen auch, dass beide Befunde doch relativ tief liegen, was sich durchaus mit der Lage am Rand des Auenbereiches erklären lässt. Im Laufe der Zeit könnte es hier zu sedimentären Ablagerungen durch Hochwasserphasen und zur Verlagerung von Material höher gelegener Flächen gekommen sein.

Da die Bohrkerne nur jeweils einen punktuellen Ausschnitt der Befunde darstellen, sind sie in der Analyse der für den Probenbereich sichtbaren Stratigraphie und der materiellen Beschaffenheit zwar relativ genau, aber für die Interpretation des Gesamtbefundes haben



Abb. 284 Pielgrzymowice, Fdst. 5. Blick aus der Niederung nach Osten Richtung Straße.

sie nur sehr geringe Aussagekraft, vor allem wenn vergleichbare Befunde fehlen. Die erste Interpretation, dass es sich womöglich um flache Gruben handeln könnte, die zum Rösten von Raseneisenerz genutzt wurden, erwies sich nach der späteren Sondagegrabung als falsch (siehe unten).<sup>1049</sup>

Während der Begehung von Fundstelle 5 wurde keine Keramik im Nordteil des Feldes gefunden, die eine Einordnung in die jüngere vorrömische Eisenzeit erlauben würde. Es handelt sich insgesamt um Wandungs- und Randfragmente verschiedener Machart und Farbgebung, wie sie auch durchgehend bei den weiteren Fundstellen in der Mikroregion aufgefunden wurden.

Keramik wurde zwar insgesamt nicht im Südteil des Feldes gefunden. Jedoch verweisen <sup>14</sup>C-Datierungen von Holzkohlen aus den sehr starken geomagnetischen Anomalien bei beiden Bohrkernen in die jüngere vorrömische Eisenzeit (Abb. 291–296).<sup>1050</sup>

#### *Pielgrzymowice, Fdst. 6*

Die östliche Fundstelle Nummer 6 erbrachte keine Eisenmetallurgiefunde und lediglich nur vier Keramikfragmente (Abb. 297), die zum Teil weiträumig voneinander entfernt aufgefunden wurden (vgl. Abb. 283). Eine Eisenverhüttung kann aufgrund dieses negativen Befundes für die Fundstelle nicht festgestellt werden.

1048 Vgl. Thelemann, Lehnhardt u. a. 2015.

1049 Solche flachen Gruben wurden zum Beispiel in Joldelund ausgegraben. Die ca. 20 cm tiefen Gruben von Joldelund besitzen nicht nur die charakteristische Rotfärbung, sondern auch stark magnetische

Raseneisenerzkörner mit einem Durchmesser von bis zu einem halben Zentimeter (Ganzelewski 2000, 21–23, Abb. 14).

1050 Die Proben wurden im Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe (Poznan) in Polen bearbeitet.

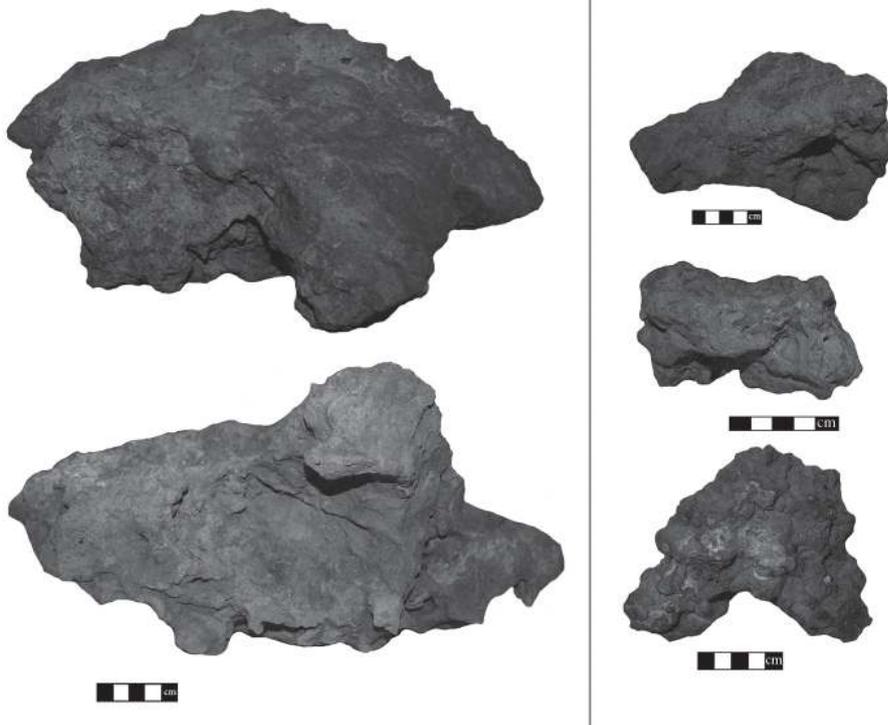


Abb. 285 Pielgrzymowice 5. Schlackenklotz von ca. 9 kg (links) und weitere Verhüttungsschlacken (rechts).

Und auch das durch die AZP vorgelegte Schlackenfragment (vgl. Kap. 3.3.5) muss keineswegs mit einer möglichen Eisenverhüttung in Verbindung stehen. Es handelt sich zwar um ein durch Wärmeeinwirkung verschlacktes Objekt, jedoch besitzt es nicht die typische Struktur und Farbgebung von Verhüttungsschlacken. Auch die chemische Zusammensetzung für dieses Objekt ist fraglich.<sup>1051</sup>

In der Geomagnetik zeichnen sich keine ausgeprägten Befunde anthropogenen Ursprungs ab. Im nordöstlichen Bereich des von der Geomagnetik erfassten Areals befinden sich jedoch zwei Befunde (vgl. Abb. 299–301), die ca. 12 m auseinanderliegen, welche durchaus Rennöfen darstellen könnten. Bis zu einer Freilegung der Befunde bleibt dies aber reine Spekulation und das Fehlen von Eisenschlacken auf dem Feld lässt eine Deutung als eisenmetallurgische Befunde erstmal fraglich erscheinen.

Am südlichen Ende des Ackerfeldes, das dort von dem Graben beziehungsweise Bach begrenzt wird, zeigen sich in der Geomagnetik größere mehr oder weniger zusammenhängende Anomalien. Bodenproben (Pürck-



Abb. 286 Pielgrzymowice 5. Magnetische Konkretionen aus der Bohrpfeife Pif 5-2.

hauer) an drei Punkten dieser Anomalien verweisen auf einen natürlichen Ursprung. Es handelt sich dabei um (eisenhaltige) Mangan-Konkretionen (Abb. 298), welche die ausgedehnten Anomalien in der Geomagnetik verursachen und keinen Verhüttungsplatz repräsentieren, wie es in der hier nachfolgenden Interpretation der geomagnetischen Anomalien zuerst angenommen wurde.

1051 Es könnte sich vielleicht um modernen Baustoff handeln.



Abb. 287 Pielgrzymowice 5. Vermutlich das Stück einer Luppe.



Abb. 288 Pielgrzymowice 5. Zwei Stücke von Raseneisenerz.

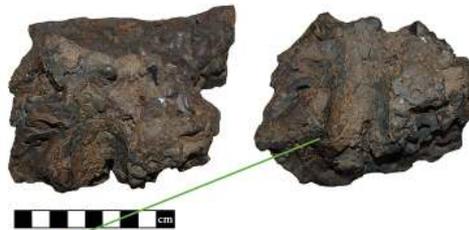
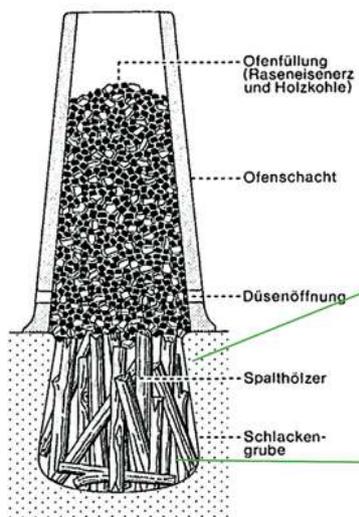


Abb. 289 Pielgrzymowice 5. Zwei Eisenschlacken mit Negativabdrücken von Hölzern und Rekonstruktion eines Rennofens mit Schlackengrube.

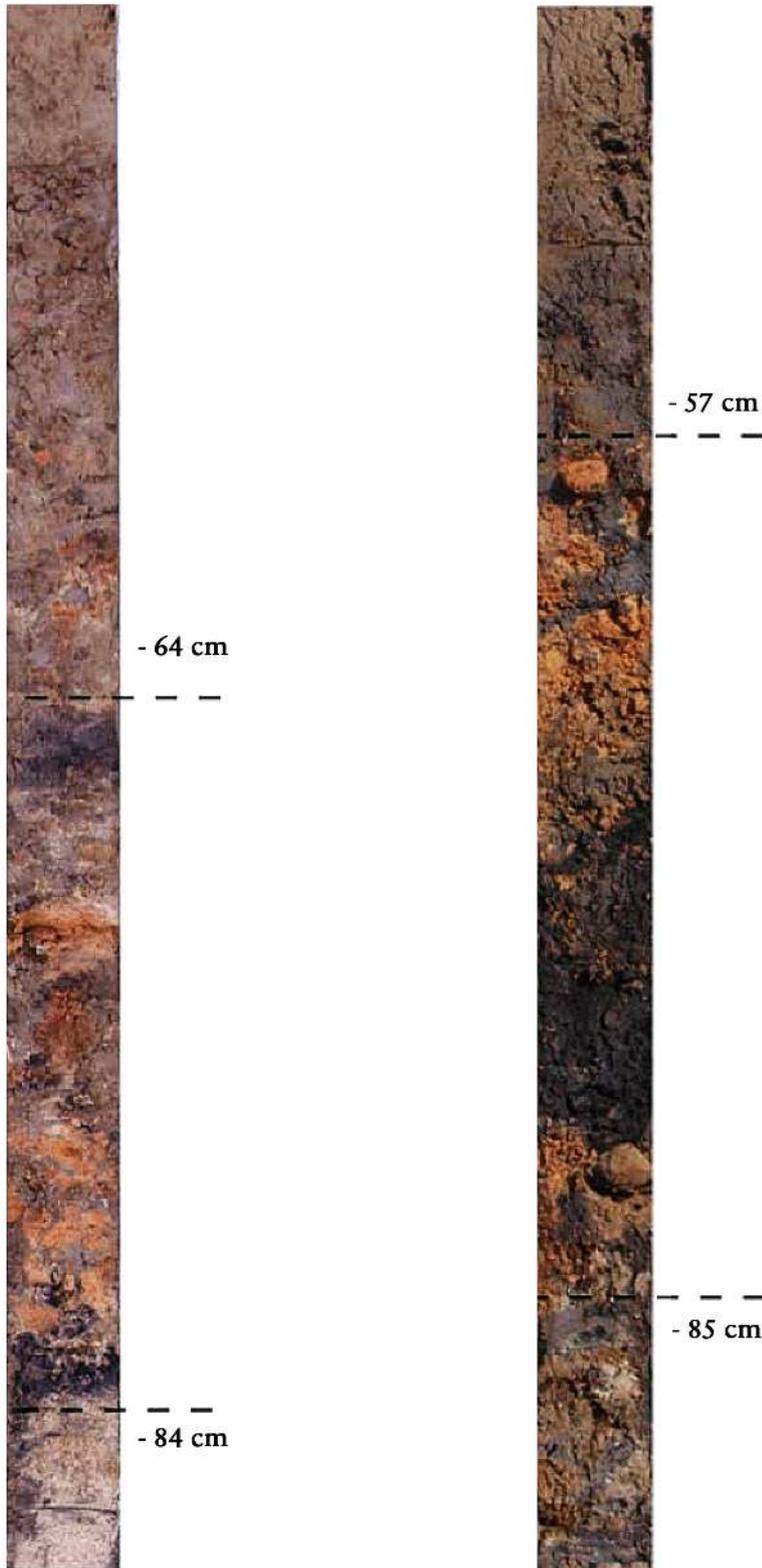


Abb. 290 Pielgrzymowice 5. Bohrkernprobe Pif 5-1 (links) und Bohrkernprobe Pif 5-2.

Die Ergebnisse der magnetischen Kartierung sind in den Abbildungen 299 und 300 (Plan 1327-1 und 1327-2) mit einer Dynamik von  $\pm 2$  beziehungsweise  $\pm 4$  nT im Maßstab 1: 2000 dargestellt. Sie zeigen in Graustufen die gemessene Amplitude des magnetischen Vertikalgradienten von Weiß (negatives Minimum) nach Schwarz (positives Maximum). Abbildung 301 (Plan 1327-3) zeigt eine vorläufige Interpretation der Ergebnisse der magnetischen Kartierung in einer Umzeichnung besonders markanter Anomalien und deren Einordnung in verschiedenen Gruppen. Darin werden die folgenden Anomalietypen unterschieden:

**Sehr starke Anomalien:** Diese Anomalien sind meist sehr auffällig, da sie eine sehr hohe positive Magnetisierung (schwarz) und eine gleichmäßig negative (weiße) Umrandung zeigen. Sie werden durch flächige, magnetisch stark wirksame Strukturen erzeugt, wie sie an Feuerstellen entstehen. Dabei könnte es sich um Anomalien von Röstgruben handeln, die eine hohe thermoremanente Magnetisierung am Grubenboden aufweisen. Auch die Gruppe auffälliger Magnetanomalien im Südteil der Fundstelle Pielgrzymowice 6 (MAG 1) zeigt vergleichsweise sehr starke Amplituden. Diese Anomalien zeigen aber weniger scharfe Konturen im Vergleich zu den Magnetanomalien auf den Flächen von Pielgrzymowice 5 (MAG2) und 4 (MAG3). Dies kann ein Hinweis auf eine vergleichsweise größere Tiefe der sie verursachenden Objekte beziehungsweise Strukturen sein.

**Starke Anomalien:** Die Anomalien weisen eine hohe positive Magnetisierung auf und sind mit einer Fläche um ca.  $1 \text{ m}^2$  meist relativ ausgedehnt. Ursache sind vermutlich Öfen, deren thermoremanent magnetisierte Lehmverkleidungen diese Anomalien erzeugen oder auch größere Schlackengruben mit Rückständen der Verhüttung. Sie liegen meist dicht neben weiteren Anomalien mit sehr starken oder deutlichen Amplituden.

**Deutliche Anomalien:** Sie zeigen ebenfalls eine positive Magnetisierung, sind sehr verschieden, meist um  $1 \text{ m}^2$  groß. Die größeren der deutlichen Anomalien sind in der Interpretation nachgezeichnet. Vermutlich handelt es sich dabei meist um Gruben. Sie konzentrieren sich auf die höher liegenden Bereiche der oberen Terrasse auf den Flächen Pielgrzymowice 5 (MAG 2) und

Pielgrzymowice 4 (MAG 3) im Westen. Auf der Fläche Pielgrzymowice 6 (MAG 1) treten deutliche Anomalien nur vereinzelt auf.

**Lineare Strukturen:** Neben den singulären Anomalien unterschiedlicher Amplituden und Größe werden im Nordwesten im Bereich der auffälligen Befundkonzentration von Pielgrzymowice 5 (MAG 2) mehrere hangparallele, lineare Anomalien erkennbar. Sie zeigen hier einen negativen magnetischen Gradienten (weiß) und weisen vermutlich auf künstlich befestigte Terrassen oder Begrenzungen von Podien hin. Auch die Gruppe starker Magnetanomalien im Südosten des Messgebietes zeigt eine lineare hangparallele Ausrichtung. Der Übergang zu in Reihen angeordneten Gruben ist allerdings fließend; dies zeigt sich zum Beispiel bei der Gruppe von drei deutlichen Magnetanomalien im Zentrum des untersuchten Areals, die nicht als lineare Struktur interpretiert wurden, aber in einer Reihe angeordnet sind.

**Oberflächennahe Objekte:** Die Objekte, die diese Anomalien verursachen liegen direkt an oder dicht unter der Oberfläche, da sie eine scharfe, eng begrenzte Magnetanomalie erzeugen. Dabei kann es sich sowohl um Schlackenstücke als auch um kristalline Gesteine oder Schrott beziehungsweise Metallteile (Nägel, Teile von landwirtschaftlichen Geräten, Patronenhülsen) handeln. Eine Unterscheidung allein anhand der Ergebnisse der magnetischen Kartierung ist nicht möglich. So wird die Vielzahl dieser Anomalien auf der Messfläche Pielgrzymowice 6 (MAG 1) im Osten augenscheinlich durch Steine verursacht. Die Dipolanomalien im Umfeld des Kernbereiches der Verhüttung im Nordwesten des Untersuchungsgebietes wiederum werden durch Schlackenstücke verursacht, wie zum Beispiel die Häufung in der Talau westlich der auffälligen Befundkonzentration. Diese Anomalien oberflächennaher Objekte sind im Untersuchungsgebiet verbreitet. Zur besseren Lesbarkeit der Karten sind aber nur die größeren Anomalien dieser Kategorie nachgezeichnet.

Als moderne Störungen wurden weiterhin die drei Strommasten sowie parallel zur Straße verlegte Leitungen markiert. Im Umfeld der Strommasten ist das Magnetfeld weiträumig gestört. Die Ergebnisse der magnetischen Kartierung, wie zum Beispiel die Magnetanomalien am nördlichen Strommast in Nähe der auffälligen Befundkonzentration können daher nicht näher interpretiert werden.

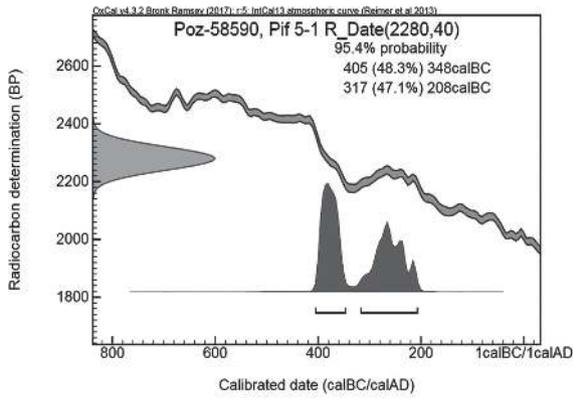
Insgesamt lassen sich auf allen drei Teilflächen (Pielgrzymowice 4–6) Areale mit erhöhten Konzentrationen von Anomalien beziehungsweise im Boden zu erwartenden Befunden abgrenzen. Am auffälligsten ist die dichte Konzentration an der Geländestufe im Nordwesten auf ca. 700 m<sup>2</sup>. Etwa 20 m südlich davon befindet sich eine weitere kleinere, ca. 180 m<sup>2</sup> große Konzentration mit ähnlicher Charakteristik. Auf der Teilfläche Pielgrzymowice 6 (MAG1) hebt sich im Süden eine lang gestreckte Befundkonzentration über 80 m Länge mit teilweise sehr starken Magnetanomalien ab, die ebenfalls auf einen Verhüttungsplatz hinweist (wie oben angeführt, handelt es sich jedoch um ausgeprägte Mangan-Konkretionen und nicht um einen Verhüttungsplatz, vgl. Abb. 298).

Am Südrand von Pielgrzymowice 4 (MAG 3) wurde eine weitere Befundkonzentration erfasst, die einen Verhüttungsplatz anzeigen könnte.

Die Befundkonzentration auf der Fläche Pielgrzymowice 5 (MAG2) etwa in der Mitte des Untersuchungsgebietes zeigt eine große Ausdehnung von ca. 2000 m<sup>2</sup>, aber nur sehr wenige besonders starke Magnetanomalien. Dieses Areal wird daher als Siedlungsplatz interpretiert. Auch die Konzentration ganz im Osten auf der Fläche Pielgrzymowice 6 (MAG 1) weist aufgrund der geringeren Amplituden der Anomalien eher auf Gruben beziehungsweise Siedlungsbefunde und weniger auf einen Verhüttungsplatz hin.

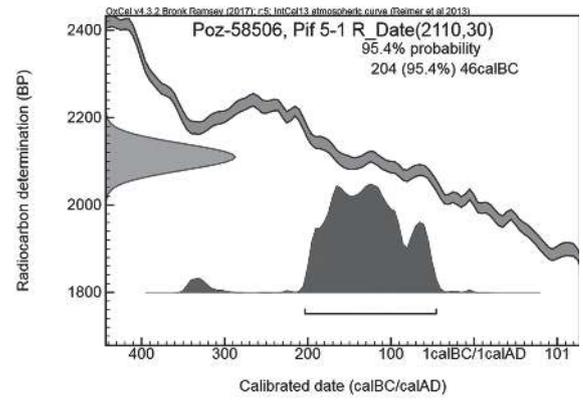
Abbildung 302 (Plan 1327-6) zeigt die Interpretation der Ergebnisse der Georadarmessungen für drei verschiedene Tiefenbereiche als Nachzeichnung von Strukturen beziehungsweise Objekten, die sich im jeweiligen Tiefenniveau anhand erhöhter Reflexionsamplituden von ihrer Umgebung abheben. Für Tiefen bis ca. 0,5 m sind dies auf beiden Messflächen überwiegend Pflugspuren und nur vereinzelt Objekte, die archäologisch relevant sind. Im Intervall 15–25 ns, das etwa einer Tiefe von 0,75 bis 1,0 m entspricht, werden auf bei-

den Flächen mehrere Bereiche hoher Reflektivität deutlich. Diese Zonen sind meist kreisförmig und etwa 0,5 bis 2 m<sup>2</sup> groß. Auf der Messfläche RAD1 wurden auch zwei, mit etwa 5 m<sup>2</sup> vergleichsweise große Strukturen interpretiert. Beim Vergleich mit den Ergebnissen der Magnetprospektion in der Überlagerung zeigt sich, dass die mit ‚deutlich‘ gekennzeichneten Magnetanomalien den Zonen hoher Reflektivität entsprechen, während die sehr starken Anomalien auf Fläche RAD2 und die starken Anomalien im Südwesten des Komplexes auf Fläche RAD1 keine Entsprechung im Ergebnis der Georadarmessungen zeigen. Dies stützt die Interpretation, dass die sehr starken Anomalien auf Röstgruben zurückgehen und nicht auf Öfen, Schlackenklötze oder andere Rückstände des Verhüttungsprozesses. Die Umzeichnungen der Georadarergebnisse zeigen auch, dass es sich bei den möglichen Verhüttungsresten meist um Objekte mit einem Durchmesser von 0,5 bis 1 m handelt und die von ihnen erzeugten ausgedehnten Magnetanomalien keinen direkten Rückschluss auf die Größe dieser Strukturen erlauben. Weiterhin zeigen sich hangparallel verlaufende, lineare Strukturen im Tiefenbereich um etwa 1 m. In der Messfläche RAD1 entspricht die nachgezeichnete lineare Struktur einer anhand der Magnetik interpretierten Terrassen beziehungsweise Podiumskante. Auch auf der Fläche RAD 2 zeigen sich drei hangparallel verlaufende lineare Strukturen, die als Grenzen von Plattformen interpretiert werden können. Für das Intervall 30 bis 40 ns, das dem Tiefenbereich um 1,5 m entspricht, zeigen sich auf der Messfläche RAD1 keine deutlichen Reflexionen. Die beiden Lineamente bilden sehr wahrscheinlich eine oberflächennahe Struktur, vermutlich eine Fahrspur ab, die als multiple (wiederholte) Reflexion in dieser Tiefe erscheint. Für die Messfläche RAD2 sind in Tiefen um ca. 1,5 m noch ausgeprägte Reflexionen erkennbar, die auf kleinere Objekte, zum Beispiel Schlackenkuchen aber auch auf größere Strukturen, vermutlich ausgedehnte Gruben hinweisen.



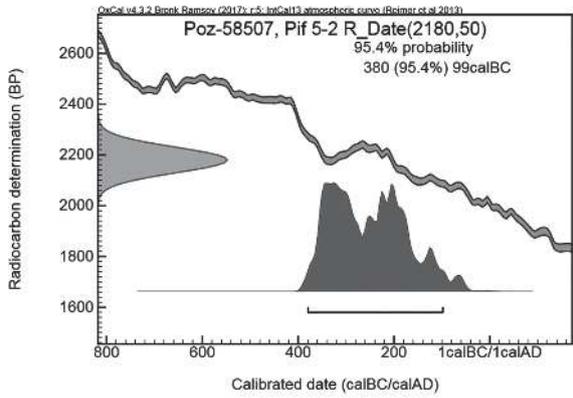
1

Abb. 291 Datierung von Holzkohle aus dem Befund der Bohrprobe Pif 5-1.



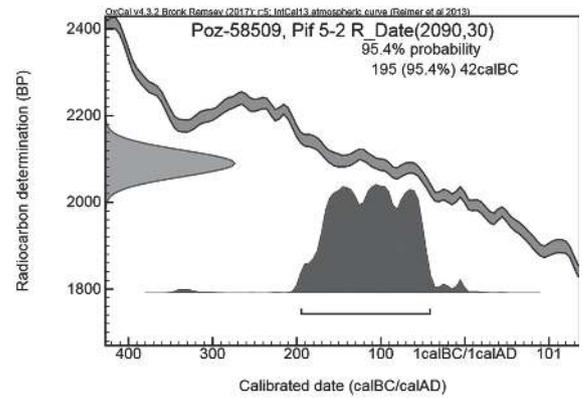
2

Abb. 292 Datierung von Holzkohle aus dem Befund der Bohrprobe Pif 5-1.



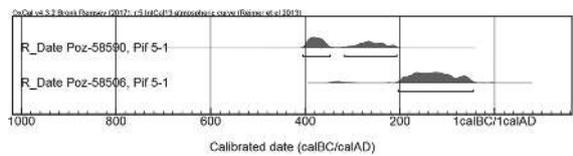
3

Abb. 293 Datierung von Holzkohle aus dem Befund der Bohrprobe Pif 5-2.



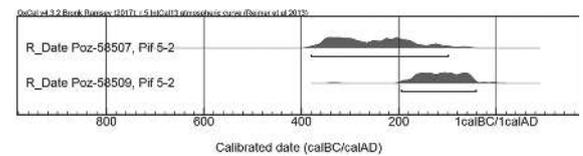
4

Abb. 294 Datierung von Holzkohle aus dem Befund der Bohrprobe Pif 5-2.



5

Abb. 295 Datierung von Holzkohlen aus dem Befund der Bohrprobe Pif 5-1.



6

Abb. 296 Datierung von Holzkohlen aus dem Befund der Bohrprobe Pif 5-2.

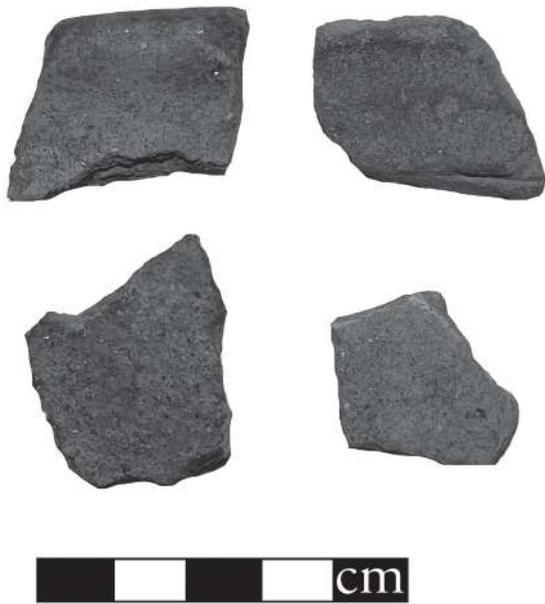


Abb. 297 Pielgrzymowice 6. Keramikfragmente.



Abb. 298 Pielgrzymowice 6. Mangan-Konkretion aus ca. 107–115 cm Tiefe.

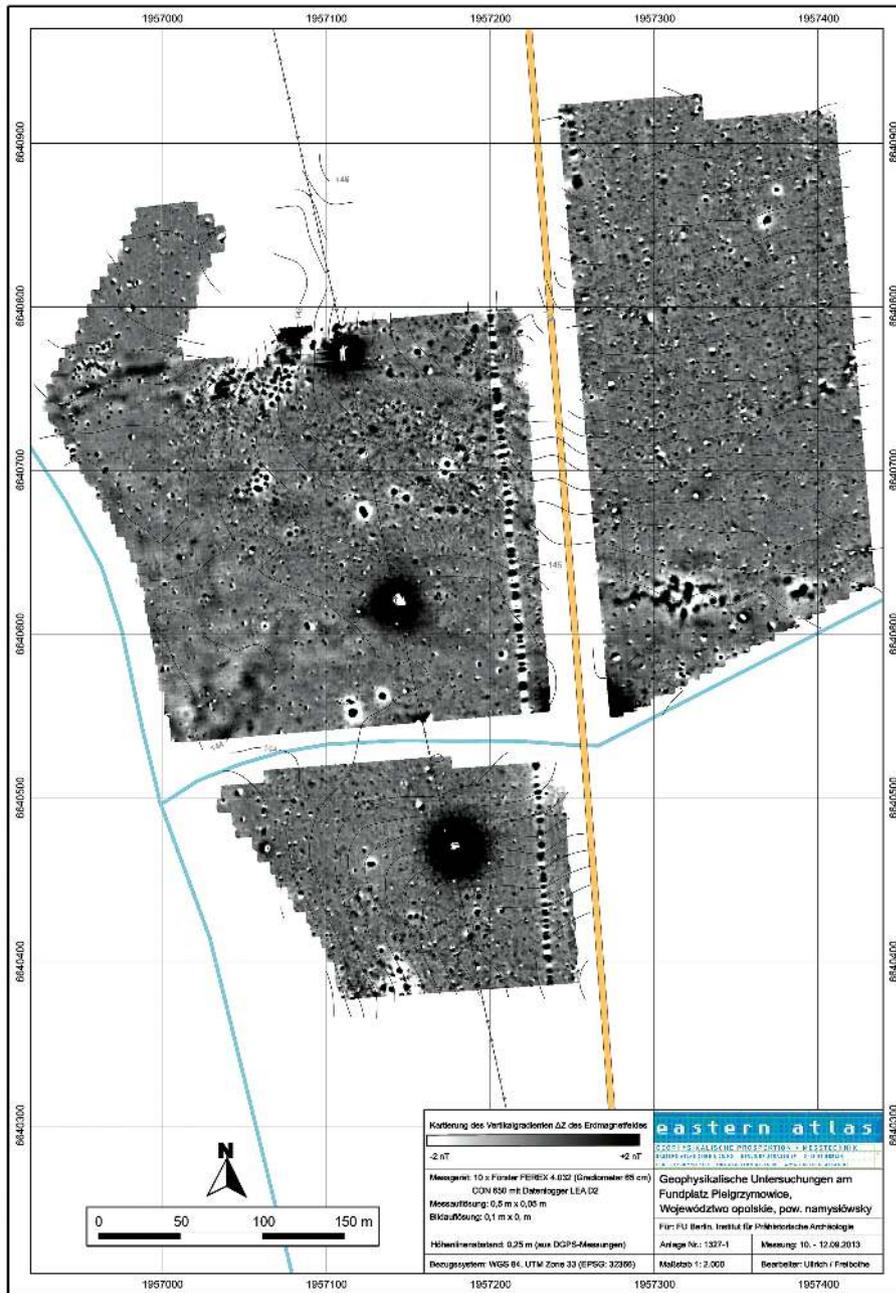


Abb. 299 Pięłgrzymowice 4–6.  
Geomagnetische Kartierung mit  
einer Dynamik von  $\pm 2$  nT.

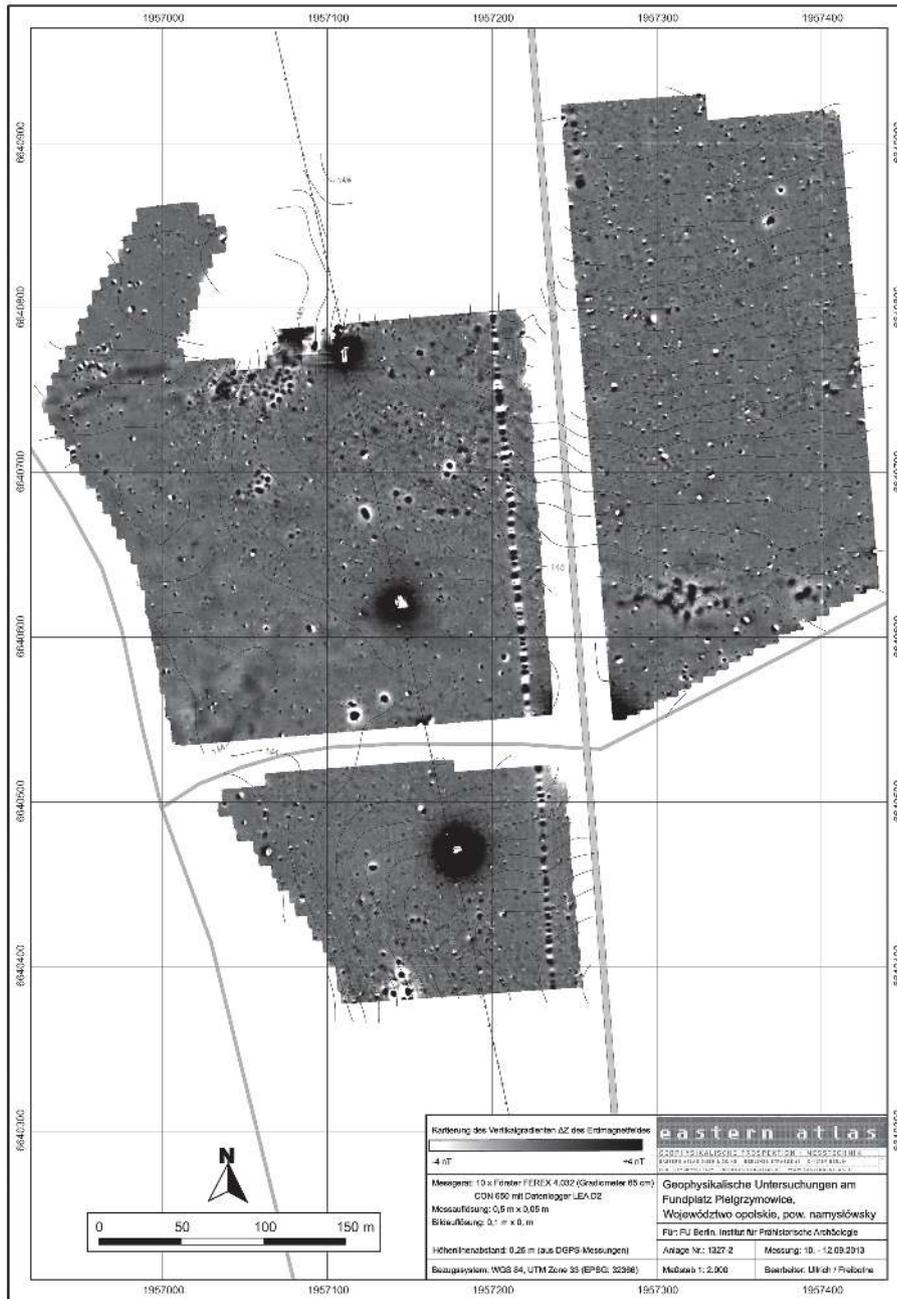


Abb. 300 Pielgrzymowice 4–6.  
 Geomagnetische Kartierung mit  
 einer Dynamik von  $\pm 4$  nT.

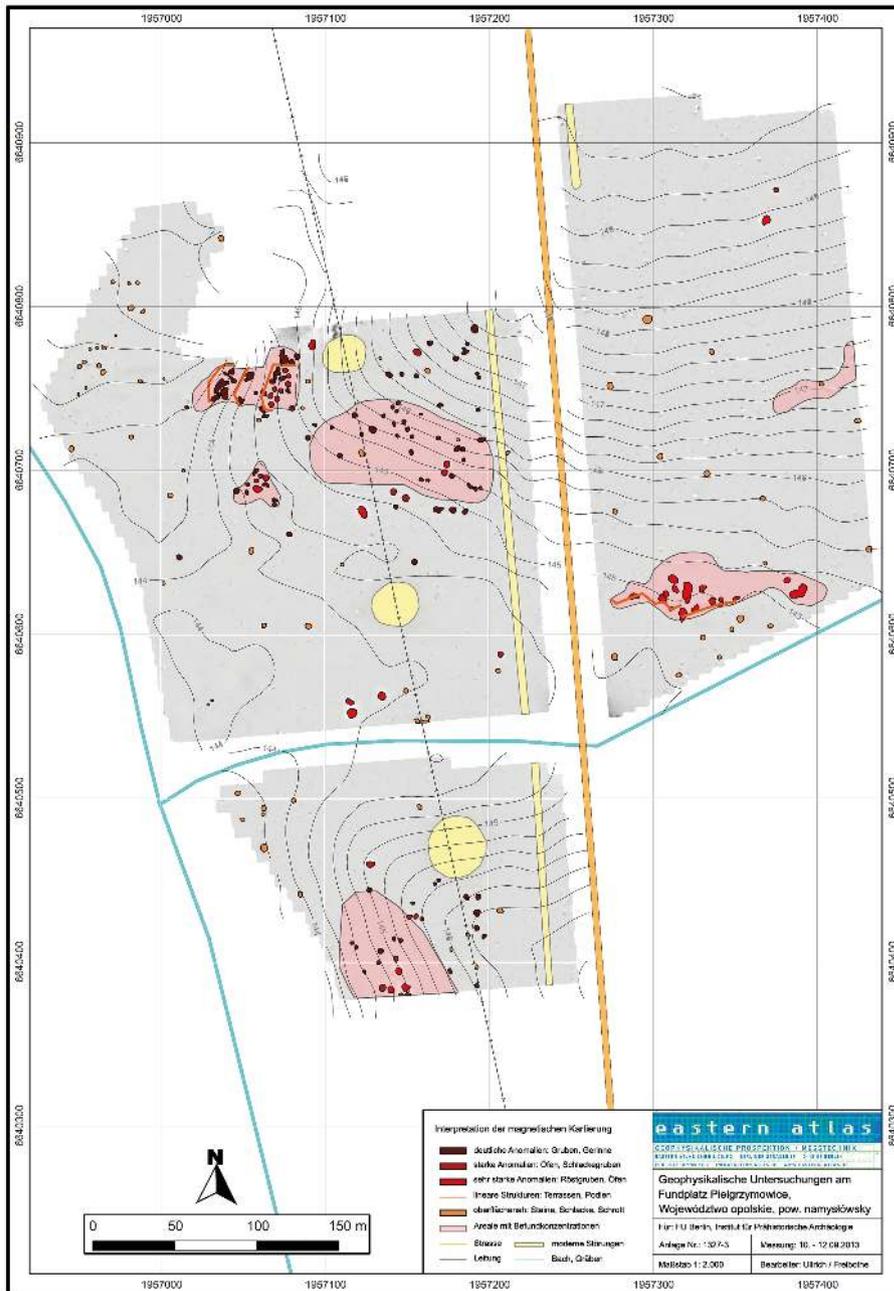


Abb. 301 Pięłgrzymowice 4–6. Interpretation der geomagnetischen Kartierung.

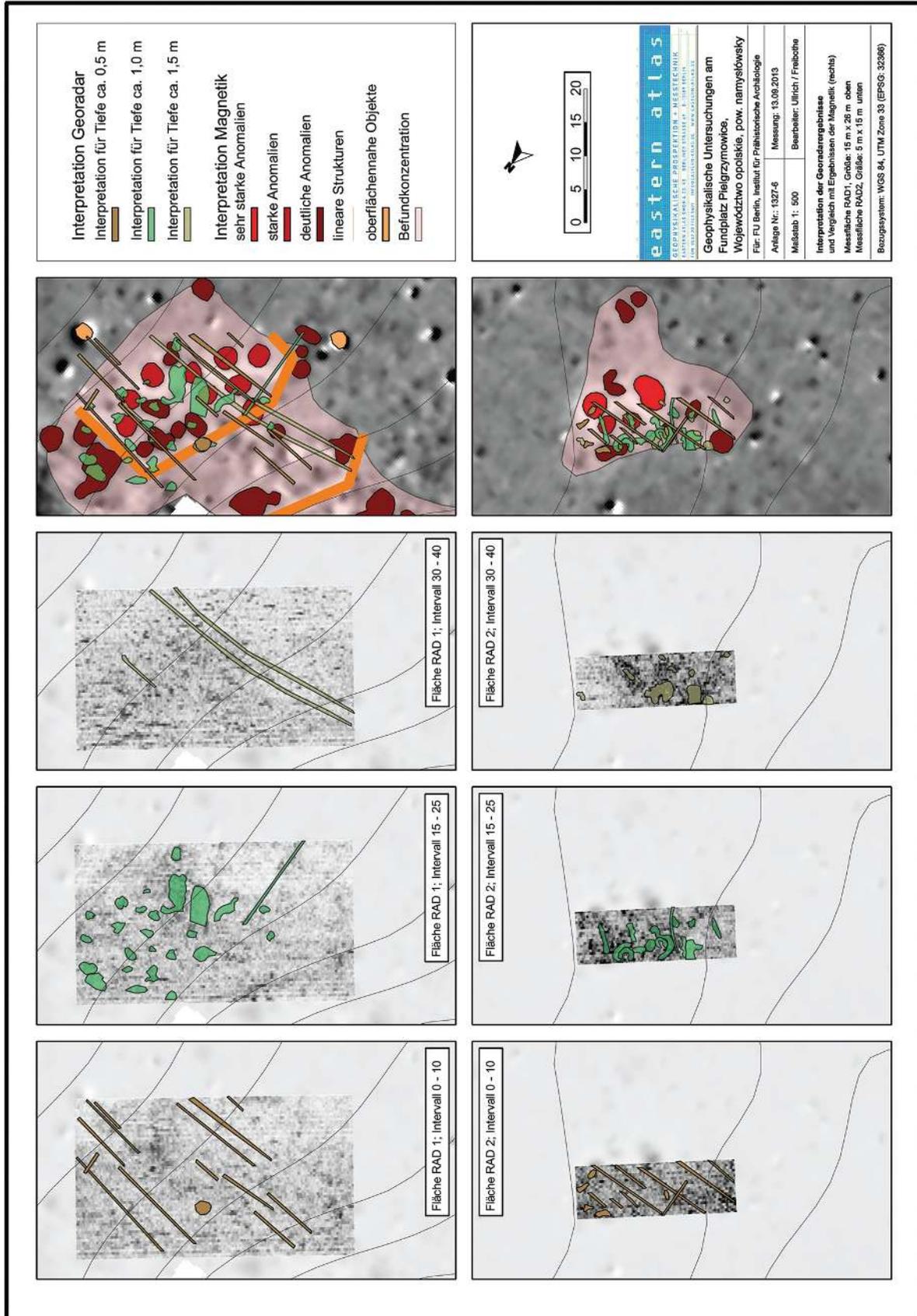


Abb. 302 Pięłgryzowice 5. Georadar, Interpretation.

### *Sondagegrabung an der Fundstelle Pielgrzymowice 5*

Im Spätsommer 2014 wurde eine zweiwöchige Sondagegrabung am Fundplatz Pielgrzymowice 5 durchgeführt. Das Ziel war die Freilegung einiger auffälliger geomagnetischer Anomalien besonders im Bereich von Schlackenfundstücken, die auf Eisenverhüttungsanlagen schließen lassen. Dabei standen Fragen zu weiteren technischen Details der Rennöfen (genauer Typ, Größe) und zur zeitlichen Einordnung der Verhüttungsanlagen beziehungsweise der gesamten Siedlung im Vordergrund. Ebenso sollten auch die angebohrten Befunde (Pif 5-1, Pif 5-2) im Süden des Ackerfeldes geklärt werden, in deren Bereich zwar keine Eisenschlacken gefunden wurden, aber durch die gewonnenen <sup>14</sup>C-Daten eine Einordnung in die jüngere vorrömische Eisenzeit möglich war.

### *Schnitt 1*

Schnitt 1 wurde im Bereich der Bohrsondage Pif 5-1 zur Klärung der Kulturschichten im Bohrkern beziehungsweise der geomagnetischen Anomalie angelegt. In der Geomagnetik zeichnet sich eine größere Struktur ab, die im östlichen Bereich durch den Sondageschnitt mit einer Fläche von ca. 2,15 × 1,60 m erfasst wurde (Abb. 303–305).

In einer Tiefe von etwa 30 cm setzt eine graue Lehmschicht ein, die mit wenig Brandlehm und Holzkohlefritter durchsetzt ist. 10 cm tiefer geht diese Schicht in eine gelblich-graue Lehmschicht (Abb. 305, Nr. 2) über, die viele Stücke von Brandlehm und Holzkohle enthält. Ab einer Tiefe von ca. 50 cm zeichnet sich deutlich ein größerer Befund ab, der in seiner Zusammensetzung heterogen ist. Planum 1 wurde in einer Tiefe von 55 cm angelegt. Der Boden außerhalb des Befundes ist homogen und hebt sich deutlich von dem großen Befund als hell bis dunkelgraue, natürliche Lehmschicht ab.

### *Grubenhaus (?) (Bef. 1.2/1)*

Den gesamten Befund begrenzt eine relativ schmale, dunkel verfärbte und längliche Struktur, die einen Großteil des Schnittes im Westteil mit einer Fläche von ca. 150 × 100 cm einschließt. Dieser schmale Bogen läuft von Westen in östliche Richtung und führt mit einer Rundung ab ungefähr der Hälfte des Schnittes leicht ausbiegend weiter in nördliche Richtung. Die längliche Struktur variiert an einigen Stellen in der Farb-

gebung und beinhaltet wiederum kleinere Segmente. Dabei zeichnen sich dünne Bänder von dunkelbrauner Farbgebung ab (Nr. 6).

Im südlichen Teil der länglichen Struktur befindet sich höchstwahrscheinlich auch eine Pfostengrube (Bef. 2) mit einem Durchmesser von ca. 35 cm (Abb. 304–305). Der dort ebenfalls aufgefundene Stein könnte als Verkeilung für den Pfosten gedient haben. Dieser war an seiner Unterseite mit der darunterliegenden Schicht durch Wärmeeinwirkung verbacken.

Eine kompakte Schicht (Nr. 4) aus rötlichem Brandlehm ist der länglichen Struktur unmittelbar im Süden vorgelagert. Diese Schicht hat eine Stärke von bis zu 10 cm und eine Breite von ca. 30 cm. Im nördlichen Teil des Befundes liegt die oben erwähnte gelbliche Schicht (Nr. 2) auf, die sich auch durch Brandlehm einschlüsse auszeichnet. Insgesamt liegt aus dem Schnitt Brandlehm von einigen Zentimeter Größe vor, der sich dort in den unterschiedlichen Schichten verteilt und oft eine deutlich intentionale Ausformung erkennen lässt. Nur wenige Fragmente verschiedener Keramik konnte aus den oberen Bodenschichten geborgen werden. Darunter befindet sich auch glasierte Ware. Ein Eintrag durch landwirtschaftliche Tätigkeiten ist anzunehmen.

Keramik wurde im gesamten Planum des großen Befundes selbst nicht festgestellt. Dies könnte vielleicht mit seiner ehemaligen Funktion zusammenhängen, die sich uns durch die ausschnittshafte Freilegung noch nicht erschließt. Am Spatentiefstich (Abb. 305) zeigt sich auch, dass der Befund noch mindestens 10 cm tiefer in den Boden reicht.

Bei dem Befund könnte es sich insgesamt um die Reste eines Grubenhauses handeln. Die längliche Struktur beziehungsweise die Begrenzung des Befundes ist vermutlich der Rest der ehemaligen Wand, die wohl aus Flechtwerk bestand und mit Lehm ausgekleidet war. Gerade die dünnen Bänder mit dunklerer Farbgebung dürften auf Hölzer zurückzuführen sein. Einen Hinweis darauf liefern auch Brandlehmstücke mit runden Abdrücken beziehungsweise Negativen, die vermutlich von Ästen des Flechtwerks stammen. Bei der roten Brandlehmschicht im Südteil der eingeschlossenen Fläche könnte es sich um die ehemalige Auskleidung der Wand handeln, die nach Norden gestürzt ist. Die Pfostengrube lässt die Interpretation als Haus ebenfalls plausibel erscheinen. Es ist aber nicht auszuschließen,

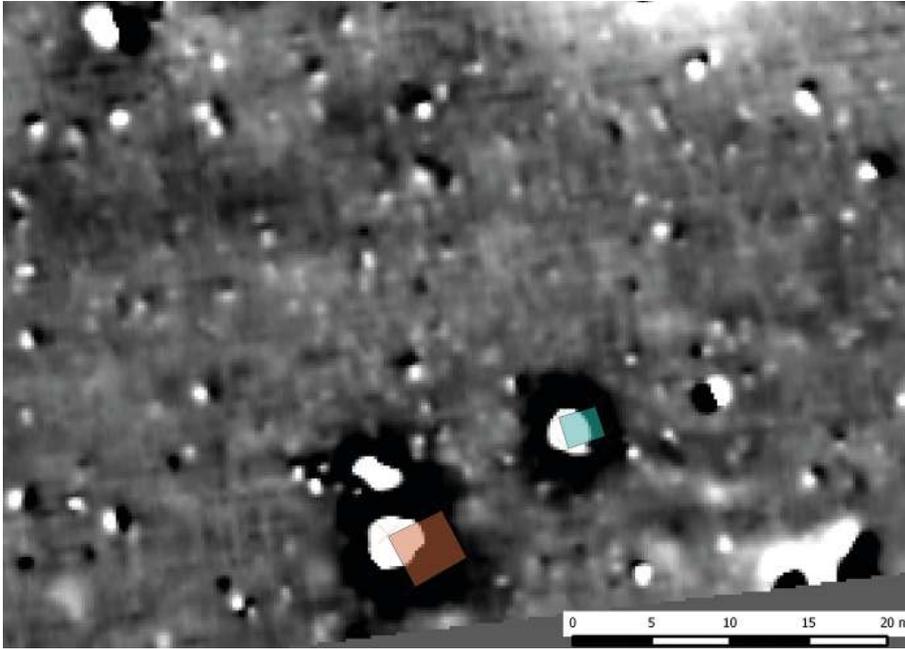


Abb. 303 Pielgrzymowice 5. Schnitt 1 (rechts, türkis markiert) und Schnitt 2 in der Geomagnetik.

dass unterhalb der gelblichen Schicht (Nr. 2) im Nordteil des Befundes ebenfalls eine Brandlehmschicht liegt. Eine  $^{14}\text{C}$ -Datierung des Befundes in die jüngere vorrömische Eisenzeit ergibt sich durch Holzkohle aus dem Kern der Bohrsondage Pif 5-1 (siehe oben).

#### *Schnitt 2*

Der zweite Schnitt wurde im Bereich der Bohrsondage Pif 5-2 und damit ca. 10 m südwestlich von Schnitt 1 angelegt (Abb. 303). Schnitt 2 gliedert sich in zwei Sektoren, die sich länglich von Südwest nach Nordost erstrecken. Sektor A hat eine Fläche von ca.  $3 \times 1,10$  m, Sektor B von ca.  $3 \times 1,8$  m (Abb. 306).

Insgesamt wurden drei Befunde festgestellt. Da sich beim Anlegen von Schnitt 2 schon frühzeitig herausstellte, dass es sich hier wie auch in Schnitt 1 nicht um eisenmetallurgische Befunde handelt, wurde dieser nicht erweitert. Zur Klärung der Schichtenabfolge und Geländestruktur wurde im westlichen Teil von Sektor B aber noch ein Tiefenprofil angelegt, welches später in Richtung Südosten erweitert wurde (Abb. 307–308).

#### *Steinpackung (Bef. 1/2)*

Im Mittelteil von Sektor A am nordwestlichen Rand setzte ab einer Tiefe von ca. 35 cm eine Steinkonzentration ein (Abb. 306 und 309). Die intentional angelegte Packung bestand aus Feldsteinen unterschiedlicher



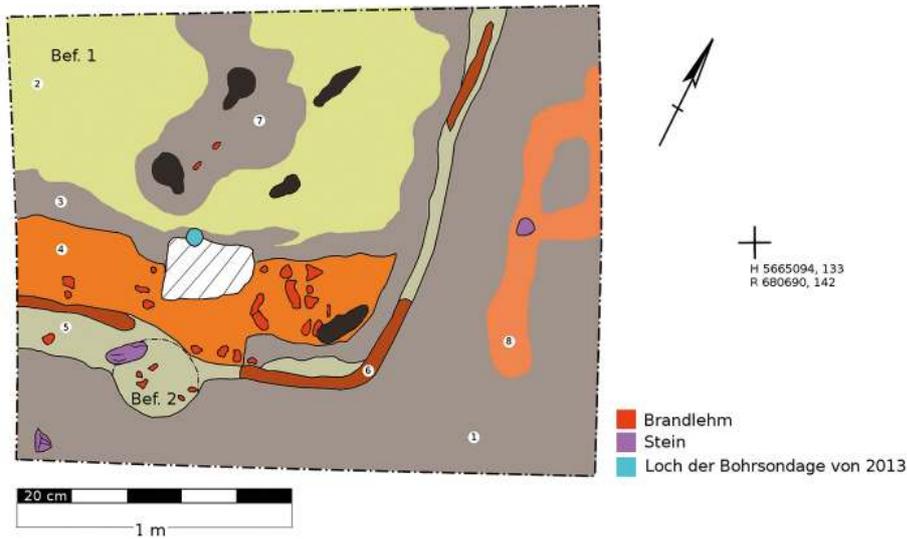
Abb. 304 Pielgrzymowice 5. Schnitt 1, Planum 1.

Größe von ungefähr 5 bis 30 cm. Im Bereich der Steine und unter ihnen konzentrierte sich im Planum 1 noch eine braune Lehmschicht (Abb. 309, Nr. 4). Sinn und Zweck dieser Steinpackung sowie deren chronologische Einordnung bleiben fraglich. Vermutlich ist dieser Befund wesentlich jünger als die tiefer liegenden Befunde 2 und 3 und muss nicht in einem Zusammenhang mit diesen stehen.

#### *Dunkle Schicht (Bef. 2/2)*

Deutlich zeichnet sich im Sektor A eine dunkle Schicht ab (Nr. 3), die mit Holzkohle und Brandlehm durchsetzt

**Schnitt 1, Bef. 1 u. 2, Pl. 1**



**Legende:**

- ① hellgrauer homogener Lehm mit kleinen FeO-Ausfällungen und Bioturbationen
  - ② gelblich bis hellgrauer Lehm mit Holzkohleresten und Brandlehmstücken
  - ③ hellgrauer Lehm mit Holzkohlestücken
  - ④ oxidierend gebrannter Lehm mit Holzkohlestücken und Einschlüssen aus Schicht ③
  - ⑤ hellgrauer Lehm mit Holzkohle und oxidierend gebrannten Lehmstücken
  - ⑥ braune Segmente im Bereich von Schicht 5, vermutlich vergangenes Holz, Einschlüsse aus Schicht ④ und ⑤
  - ⑦ hellgraue Lehmschicht mit Stücken von oxidierend gebrannten Lehm und Holzkohlestücken
  - ⑧ Tiergang
- Störung: Spatentiefstich

Abb. 305 Pielgrzymowice 5. Schnitt 1, Planum 1.

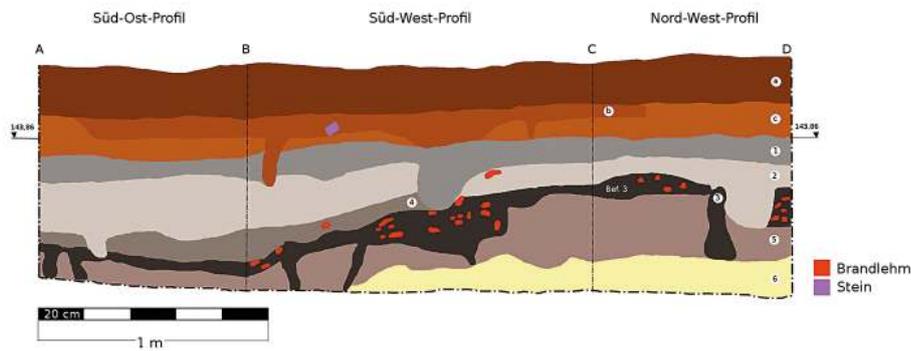


Abb. 306 Pielgrzymowice 5. Schnitt 2/A-B, Bef. 1 und 2, Planum 1.



Abb. 307 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 2, Sektor B, SW-Profil.

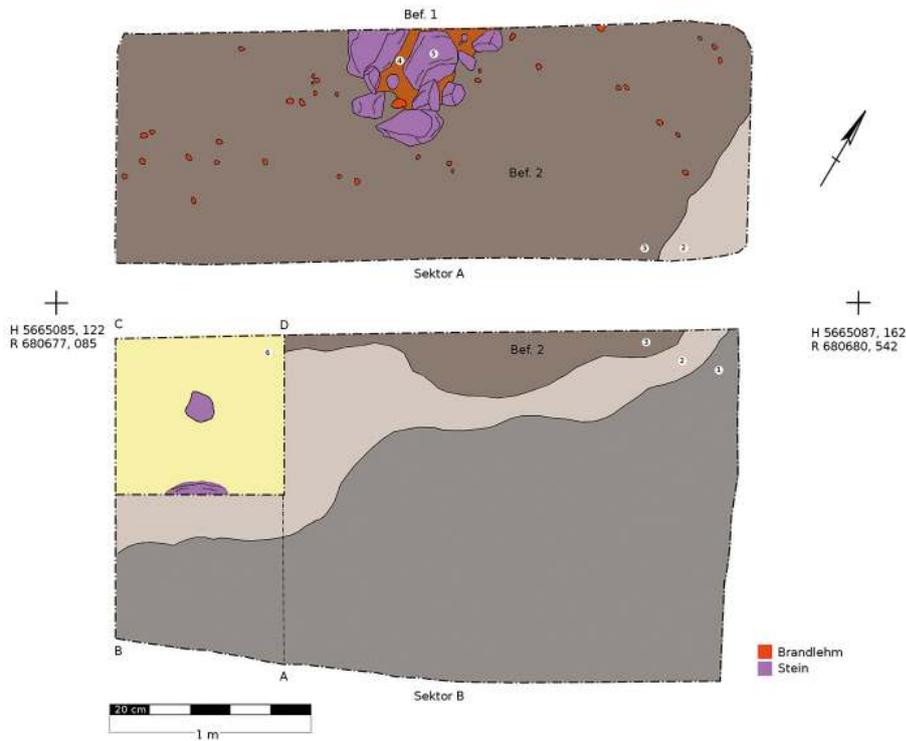
**Schnitt 2/B, Bef. 3, Profile**



- Legende:
- a: humuser Oberboden, Pflughorizont
  - b: humuser Oberboden und humuser Lehm
  - c: Übergangsbereich von b zu 1, hellgraue bis braune Erde und Lehm
  - ① hellgrauer Lehm mit Mangankonkretionen
  - ② homogener hellgrauer Lehm mit geringen FeO-Ausfällungen, dünne Holzkohleschicht, wenig Brandlehm
  - ③ dunkelgraue Kulturschicht mit Holzkohle und rotem Brandlehm und wenigen Keramikfragmenten; entspricht weitgehend Schicht 7 im Sektor A, Pl. 2 (Abb. 310)
  - ④ Mischschicht aus Schicht 2 und Schicht 3
  - ⑤ hellgrauer Lehm mit sehr vielen FeO-Ausfällungen
  - ⑥ hellgrauer, homogener Sand

Abb. 308 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 2/B, Profile.

Schnitt 2/A-B, Bef. 1 u. 2, Pl. 1



- Legende:
- ① grauer Lehm mit oxidierend und reduzierend gebrannten Lehmstücken sowie Holzkohleflitter
  - ② homogener hellgrauer Lehm mit kleineren FeO-Ausfällungen
  - ③ hell bis dunkelgrauer Lehm, Holzkohleflitter, Holzkohlereste, kleine und größere oxidierend und reduzierend gebrannte Lehmstücke
  - ④ homogener mittelbrauner Lehm
  - ⑤ Steinpackung, kleine und große Feldsteine, Lage im Übergang von Schicht 3 zu Schicht 4
  - ⑥ anstehender hellgrauer Sand mit FeO-Ausfällungen

Abb. 309 Pielgrzymowice  
5. Schnitt 2/A-B, Bef. 1 und 2,  
Planum 1.

ist (Abb. 306 und 309). Dieser Befund kam in etwa 40 cm Tiefe zum Vorschein und wurde beim Anlegen von Planum 1 immer deutlicher. Holzkohle konzentrierte sich besonders stark im Westen von Sektor A.

Im Sektor B war die Schicht nur noch schwach im Nordwesten unmittelbar am Profilsteg erkennbar (vgl. Abb. 309). Brandlehm wie im Sektor A war hier jedoch nicht mehr feststellbar. Unterhalb von Befund 2 lag eine homogene Schicht von hellgrauem Lehm (Nr. 2) mit Ausfällungen von Eisenoxid.

*Grubenhaus (?) (Bef. 3/2)*

Im 10 cm tieferliegenden Planum 2 (Abb. 310 und 311) ist die hellgraue Lehmschicht Nr. 3 (Bef. 2) aus Planum 1 nur noch teilweise vorhanden. Deutlich zeichnet sich aber nun ein neuer Befund im westlichen Teil von Sektor A ab (Abb. 310). Diese dunkelgraue Lehmschicht (Nr. 7) enthielt eine große Menge an Holzkohle, roten

und graubraunen Brandlehm sowie einige Steine. Die Schicht verlief im Sektor A annähernd viertelkreisförmig, war bis zu 10 cm Zentimeter stark und relativ kompakt.

Deutlich zeigt sich im Süd-West Profil von Sektor B die Verlagerung dieser Schicht hinunter in den Außenbereich Richtung des kleinen Baches (Abb. 307–308). Überlagert wird diese Schicht aber durch verschiedene Lehmschichten, was auf eine Akkumulation von fluvialen Sedimenten durch Hochwassereignisse schließen lässt. Beim Anlegen des Tiefenprofils im Sektor B kamen wenige Wandungsfragmente von oxidierend gebrannter und größerer Keramik zum Vorschein.

Eine Bodenprobe aus Befund 3 beziehungsweise Schicht Nr. 7 wurde zur archäobotanischen Analyse entnommen wie auch Holzkohle für eine zusätzliche <sup>14</sup>C-Datierung. Die botanischen Makroreste setzen sich fast

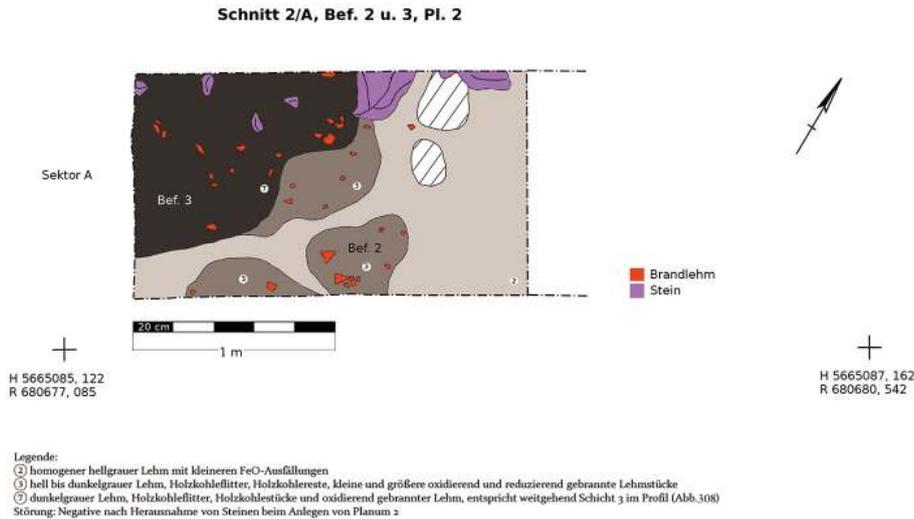


Abb. 310 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 2, Sektor A, Planum 2.

ausschließlich aus Hirsekörnern zusammen (siehe unten). Bei Befund 3 dürfte es sich wohl wie in Schnitt 1 um die Reste eines ehemaligen Grubenhauses handeln. Die rötlichen Brandlehmstücke in Sektor A und B haben auch ähnlich intentional geformte Strukturen wie die in Schnitt 1 (siehe oben). Die absolute Datierung der Holzkohle mit einem Radiokarbonalter von  $2150 \pm 30$  BP weist wie schon die Proben aus dem Bohrkern (siehe oben) ebenfalls und eindeutig in die jüngere vorrömische Eisenzeit (siehe unten).

### Schnitt 3

Schnitt 3 wurde im Nordwesten des Ackerfeldes angelegt. Im Bereich der geomagnetischen Anomalien (Abb. 312) fanden sich auf der Feldoberfläche immer wieder Eisenschlacken und Keramikfragmente größerer Ware. Ebenso wurden beim Anlegen des Schnittes stets Eisenschlacken aus dem Oberboden geborgen. In den drei Sektoren (A–C) wurden insgesamt fünf Befunde freigelegt, von denen vier schon deutlich im Planum 1 erkennbar waren (Abb. 313), das in einer Tiefe von ca. 30 cm angelegt wurde. Befund 1 konnte dabei schon als Rennofengrube identifiziert werden (vgl. Abb. 314). Befunde 2 bis 4 zeichneten sich als dunklere kreisrunde Verfärbungen ab, die zum Teil Steine, Keramik und Eisenschlacken enthielten. Eine gewisse Symmetrie lässt sich in der Anordnung der Befunde 1 bis 3 erkennen.

Im Planum lagen großflächig verteilt Steine ver-

schiedener Größe, die jedoch nicht auf einen anthropogenen Eintrag zurückgehen, sondern glazial bedingt dort abgelagert wurden. Bei der dunklen Schicht 3 dürfte es sich um die ehemalige Oberfläche zur Zeit der Siedlungsaktivität handeln.

### Rennofen (Bef. 1/3)

Die rundliche Rennofengrube hatte im Planum 1 einen Innendurchmesser von 80 bis 90 cm und einen Außendurchmesser von 100 bis 110 cm. Die noch erhaltene Tiefe der Rennofengrube lag bei ca. 35 cm (Abb. 315–316). Den größten Teil der Verfüllung bildete eine dunkelgraue bis dunkelbraune Schicht (Abb. 316, Nr. 5) aus Erde und Sand mit Eisenschlacken verschiedener Größe (Abb. 317), Ofenschachtfragmenten (Abb. 318), Brandlehm und einigen Keramikfragmenten. Die Schicht ist in ihrer heterogenen Zusammensetzung deutlich erkennbar durch Verlagerungsprozesse entstanden. Es gab aber auch einige größere Schlacken mit Fließstrukturen an der Ofenwand *in situ*.

Die Grubensohle war von einer ca. 10 cm starken Holzkohleschicht bedeckt (Abb. 316, Nr. 19), die sehr viele kleine und kleinste Schlacken enthielt. Brandlehm und Keramikfragmente konnten darin nicht festgestellt werden. Die Schicht erschien unberührt von Verlagerungsprozessen. Einzelne Holzkohlestücken aus dieser Schicht sind bis zu 10 cm lang und 4 cm dick.<sup>1052</sup> Unter

1052 Eine Dendrodatierung war nicht möglich. Für die Auskunft sei Dr. K.-U. Heußner (DAI Berlin) herzlich gedankt.

der gebrannten Grubensohle, die nicht mit Lehm ausgekleidet worden war, setzte unmittelbar der anstehende Sand ein.

Ungefähr 80 kg Eisenschlacken wurde aus der Rennofengrube geborgen, wobei das schwerste Stück ca. 4,5 kg wiegt. Die Grubenwandung bestand aus rötlich gebranntem sandigem Lehm, der keine starke Konsistenz mehr besaß und leicht zerbröselte. Die maximale Wandungsstärke lag bei ca. 10 cm. Die jüngste absolute Datierung von Holzkohle aus der untersten Holzkohleschicht ergibt ein Radiokarbonalter von  $1690 \pm 30$  BP und verweist damit in die jüngere römische Kaiserzeit (siehe unten).

#### *Herdstelle (Bef. 2/3) und Pfostengrube (Bef. 5/3)*

Der zweite Befund (Bef. 2/3) im südlichen Bereich von Sektor A hatte im Planum 1 einen Durchmesser von ca. 140 cm. Die dunkelgraue Sandschicht enthielt Steine, einige Wandungsfragmente unterschiedlich gebrannter Keramikgefäße und wenige Eisenschlacken. Bei diesem Befund handelt es sich um eine mit vielen Steinen ausgelegte ovale Herdstelle (Abb. 319). Diese war mit einer dunklen Sandschicht verfüllt, die auch kleine Holzkohlen enthielt. Im Planum 2 (Abb. 319–320) zeichnete sich unmittelbar östlich von Befund 2 eine größere rundliche Verfärbung ab (Bef. 5), in deren Mitte sich wiederum eine rundlich-ovale Struktur von ca. 30 cm Länge deutlich abhob. Es handelt sich dabei um eine sehr kompakte, ungebrannte hellgraue bis ockerfarbene Schicht. Die große Dichte dieser Schicht zeigte sich daran, dass sie sich als Block problemlos aus dem Boden entnehmen ließ. Vermutlich handelt es sich hier um die vergangenen Reste eines Holzpfostens. Es scheint, dass die Pfostengrube etwas später angelegt wurde als die Herdstelle, da die hell- bis mittelgraue Sandschicht 16 die untere Schicht 17 der Herdstelle schneidet und leicht überlagert. Die Verfüllung der Herdstelle enthielt anders als im Planum 1 keine Keramik oder Schlacken. Die absolute Datierung von Holzkohle aus der Verfüllung der Herdstelle ergibt ein Radiokarbonalter von  $1715 \pm 30$  BP und verweist damit in die jüngere römische Kaiserzeit (siehe unten).

#### *Herdstelle (Bef. 3/3)*

Die geomagnetische Anomalie im Sektor B entsprach in Größe und Schichtzusammensetzung im Planum 1 in



Abb. 311 Pielgrzymowice 5. Schnitt 2, Sektor A, Bef. 2 und 3, Pl. 2.

etwa Befund 2 im Sektor A. Die hell- bis dunkelgraue Sandschicht mit einem Durchmesser von ca. 1,45 m enthielt wenige Keramikfragmente und einige Steine. Der Befund wurde nicht vollständig freigelegt.

Im Planum 2 betrug die maximale Breite noch 1,15 m. Im SW-Profil ließ sich der Befund noch bis zu einer Tiefe von 35 cm nachweisen. Es handelt sich um eine mit Steinen ausgelegte Herdstelle (Abb. 321–322), die in ihrer Struktur und Größe der Herdstelle im Sektor A (Bef. 2) entspricht. Die Steine zeigten deutliche Spuren von Wärmeeinwirkung. Im Zentrum der Herdstelle und auf dem Grubenboden unter den Steinen befand sich eine homogene bis zu 10 cm starke Holzkohleschicht, die sich zur Befundgrenze hin ausdünnte, aber zum Teil auch dort noch größere Stücken von Holzkohle enthielt. Die Steinpackung und die Holzkohleschicht enthielten keine weiteren Artefakte. Die absolute Datierung von Holzkohle aus der unteren Holzkohleschicht ergibt ein Radiokarbonalter von  $1705 \pm 30$  BP und verweist damit in den gleichen Zeitraum wie die Probe aus der Herdstelle im Sektor A (siehe oben).

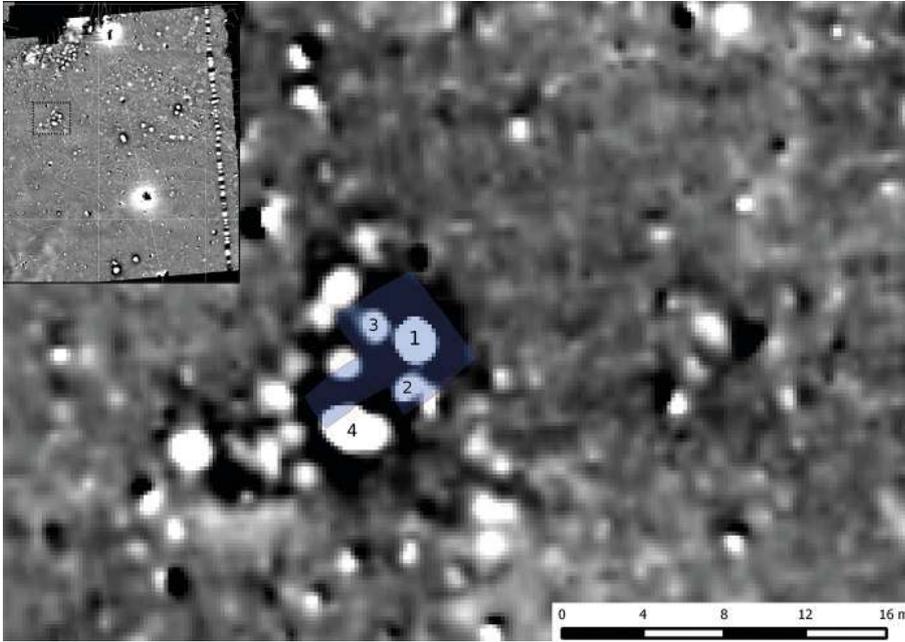


Abb. 312 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3. Bef. 1 bis 4 in der Geomagnetik, genordet.

#### *Grube (Bef. 4/3)*

Im Sektor C zeichnete sich im Planum 1 eine rundliche dunkelgraue Schicht mit einer Maximalbreite von ca. 1,80 m ab, die mit Eisenschlacken, Brandlehm und Keramikfragmenten verschiedener Machart durchsetzt war (Abb. 313). Die schon beim Survey im Jahre 2013 festgestellte Konzentration von Eisenschlacken im Bereich von Schnitt 3 dürfte wohl vor allem aus diesem Befund herrühren. Der Befund zeigt sich im Profil als ca. 60 cm tiefe Grube. Im anstehenden Sand sind deutlich Ausfällungen von Eisenoxiden erkennbar (Abb. 323, 325).

Die Grubenverfüllung besteht aus unterschiedlichen Schichten, die zum Teil auch ineinander übergehen. Wobei nur die oberste Schicht noch verschiedene Objekte enthielt. Ungefähr 15 kg Eisenschlacken wurde aus dieser Schicht geborgen. Dabei wiegt das schwerste Stück 1,6 kg. Außerdem enthielt sie einige Brandlehmstücke und wenige Teile vermutlich des ehemaligen Schachtes (Abb. 324) des Rennofens aus Sektor A (Bef. 1).

Die Grubensohle ist von einer mehreren Zentimeter starken mit Sand vermischten Holzkohleschicht bedeckt (Abb. 325, Nr. 23). Bei der Grube könnte es sich um einen ehemaligen Grubenmeiler handeln, der kontinuierlich verfüllt wurde und schließlich auch als Halde für Teile des Rennofens und der produzierten Eisen-

schlacken diente. Die  $^{14}\text{C}$ -Datierung zu einer Holzkohleprobe aus der untersten Holzkohleschicht ergab ein Radiokarbonalter von  $1820 \pm 30$  BP. Die Schicht datiert damit eindeutig in die ältere bis mittlere römische Kaiserzeit (siehe unten).

#### *Schnitt 4*

Während des Surveys fiel auf, dass Eisenschlacken verstärkt auch in einem Areal im östlichen Teil des Ackersfeldes auftraten. In der Geomagnetik zeigten sich dann in diesem Bereich zwei runde, fast gleich große Anomalien, die sich deutlich von der weiteren Umgebung in der Geomagnetik abheben. Zur Klärung der Befunde, die im Kontext der dortigen Schlackenfunde auf einen oder zwei Rennöfen schließen ließen, wurde ein kurzer Schnitt von ca.  $2,30 \times 5,4$  m angelegt (Abb. 326–327).

Im Bereich des Oberbodens wurden während der Freilegung vermehrt kleinere Schlacken und wenige Keramikfragmente unterschiedlicher Machart aufgesammelt. Ab einer Tiefe von ca. 20 cm zeigten sich zwei Befunde, von denen der nördliche deutlich als Rennofengrube erkennbar war (Abb. 327–328). Bei dem zweiten Befund handelte es sich um eine Ansammlung von rötlichem Brandlehm.

Im Planum 1 lagen Steine, wenige Keramikfragmente ohne Rand oder Verzierung und einige Brandlehmstücke verstreut in der sandigen Humusschicht. Im nörd-

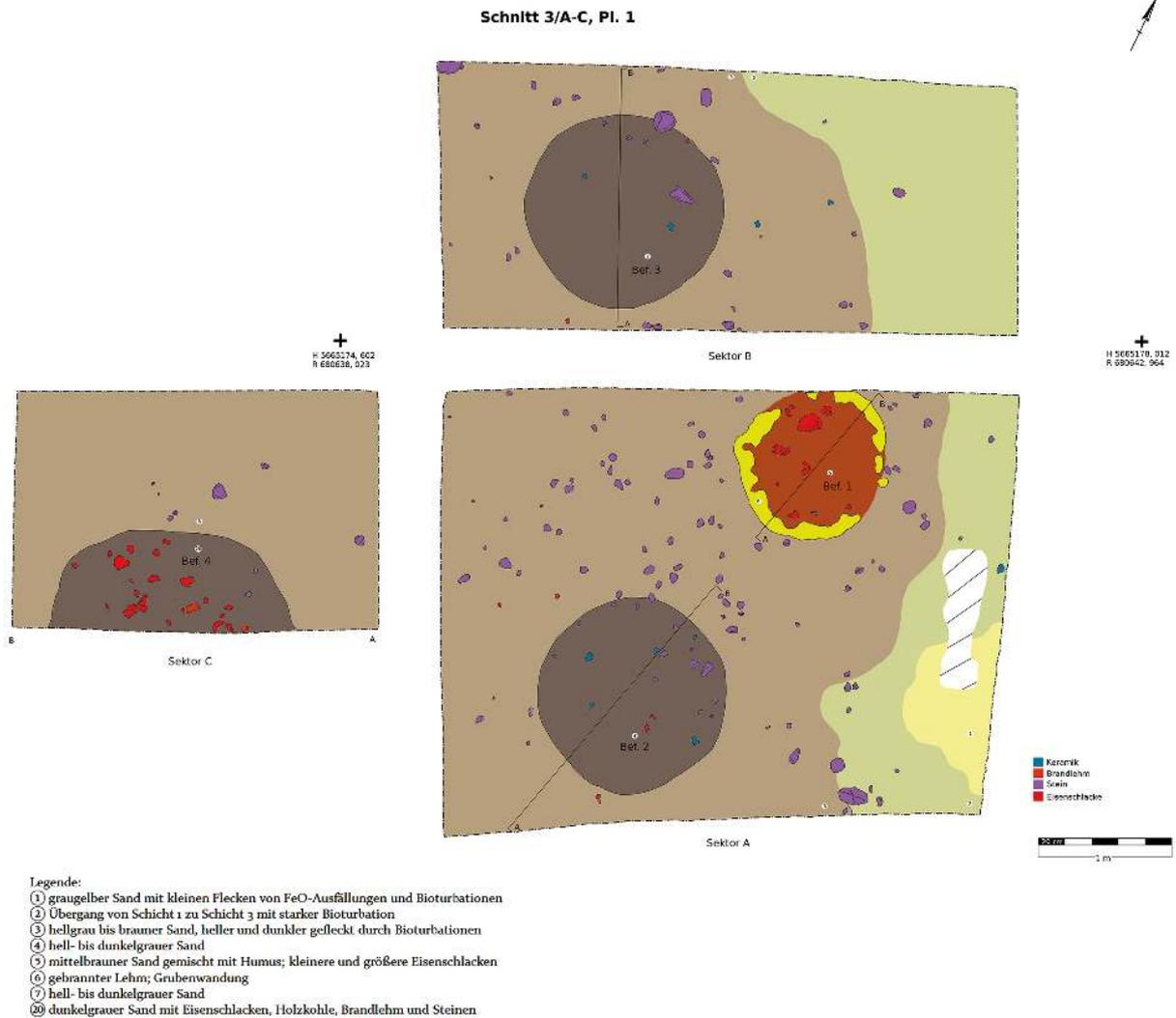


Abb. 313 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3, Sektor A–C, Planum 1.

lichen Teil des Schnittes zog sich eine Störung genau durch die Rennofengrube, die durch den Bau eines Drainagesystems verursacht wurde, wie sich später herausstellte.

#### *Rennofen (Bef. 1/4)*

Die Rennofengrube besitzt einen Innendurchmesser von bis zu 96 cm (Abb. 328). Die Tiefe ab Planum 1 betrug noch bis zu 33 cm. Im Profil erscheint die Schlackengrube wannenförmig mit leicht nach außen gebogener Wandung. Die Wandungsstärke liegt zwischen 4 bis 9 cm.

Höchstbemerkenswert ist, dass die Grubensohle durch einen großen runden Stein gebildet wird. Der

Stein, leicht nach Norden gekippt, liegt im anstehenden Sand, der durch die Verhüttungswärme eine leicht rötliche Färbung unmittelbar am Stein beim Übergang zur Grubenwandung besaß. Unter dem Stein konnte keine wie auch immer geartete Kulturschicht oder eine durch Menschen verursachte Veränderung beziehungsweise Störung erkannt werden. Der Stein erscheint zwar in der Draufsicht und im Profil als flacher Zylinder (vgl. Abb. 329–332, 334), er geht aber noch tiefer in den Boden und nimmt in etwa die Form eines flachen und umgedrehten Kegelstumpfes an. Ob der Stein insgesamt in diese Form gebracht wurde und/oder die Oberflächen bearbeitet wurden, ließ sich vor Ort nicht bestimmen. Deutlich wurde die Rennofengrube um den Stein her-



Abb. 314 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 3/A, Rennofen (Bef. 1/3)  
im Planum 1.

um ausgerichtet. Diese hat jedoch einen etwas größeren Durchmesser, sodass die Grubensohle um den Stein herum noch mit Lehm sorgfältig ausgekleidet wurde (Abb. 331, 334).

Aus der Rennofengrube wurden 106 kg Eisenschlacken unterschiedlicher Größe geborgen. Das schwerste Stück wiegt 7,4 kg. Einige größere Schlacken weisen lange röhrenartige Vertiefungen mit Durchmessern von 2,5 bis 4,5 cm auf (Abb. 333), die von vergangenen Hölzern stammen, welche sicherlich vor der eigentlichen Verhüttung als tragendes Element für die Ofencharge in der Grube platziert worden waren. In der Schlacken-grube befand sich kein annehmbares Material für eine

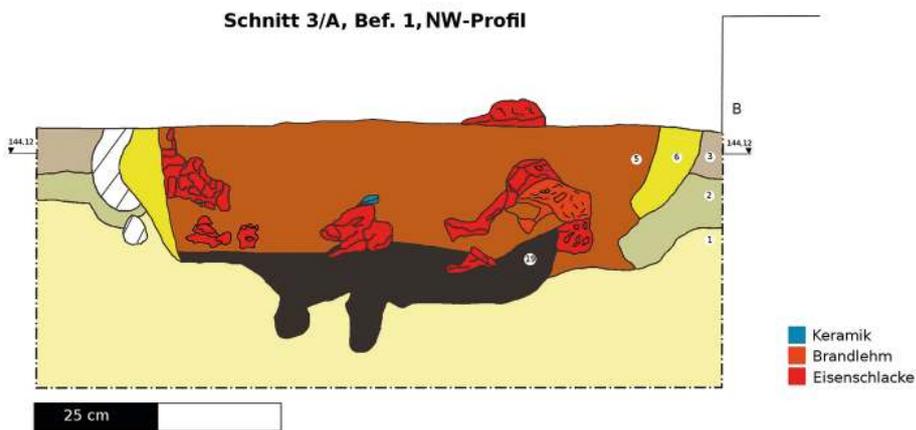
<sup>14</sup>C-Datierung. Vielleicht wurde die Grube nach der Verhüttung ausgeräumt und wieder verfüllt. Die modernen Bauarbeiten dürften ebenfalls zur Umlagerung von Material geführt haben.

#### *Grube (Bef. 2/4)*

Befund 2 im Südteil von Schnitt 4 enthielt im oberen Bereich viele Fragmente von rötlichem Brandlehm. Schlacken waren kaum feststellbar. Bei dem Befund könnte es sich um eine Arbeitsgrube gehandelt haben, die beim Bau des Rennofens und während des Verhüttungsprozesses eine Rolle spielte.



Abb. 315 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 3/A, Rennofen (Bef. 1/3)  
im Profil.



Legende:

- ① graugelber Sand mit kleinen Flecken von FeO-Ausfällungen und Bioturbationen
- ② Übergang von Schicht 1 zu Schicht 3 mit starker Bioturbation
- ③ hellgrau bis brauner Sand, heller und dunkler gefleckt durch Bioturbationen
- ④ mittelbrauner Sand gemischt mit Humus; kleinere und größere Eisenschlacken
- ⑤ gebrannter Lehm; Grubenwandung
- ⑩ Holzkohleschicht mit sehr vielen kleinen Schlacken

Abb. 316 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 3/A, Bef. 1/3, Nord-West-  
Profil.

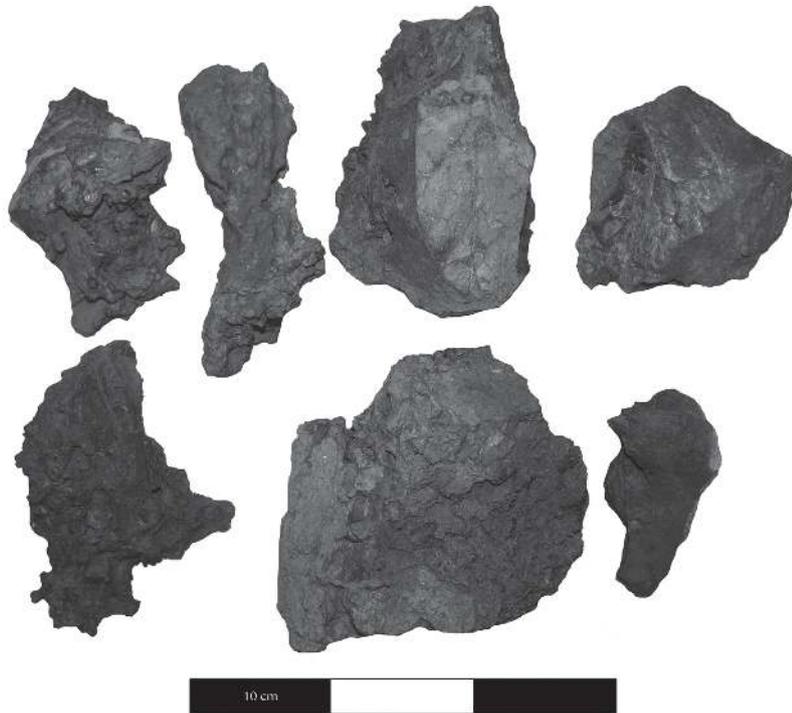


Abb. 317 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3/A, Rennofen (Bef. 1/3). Größere Eisenschlacken aus der Rennofengrube.

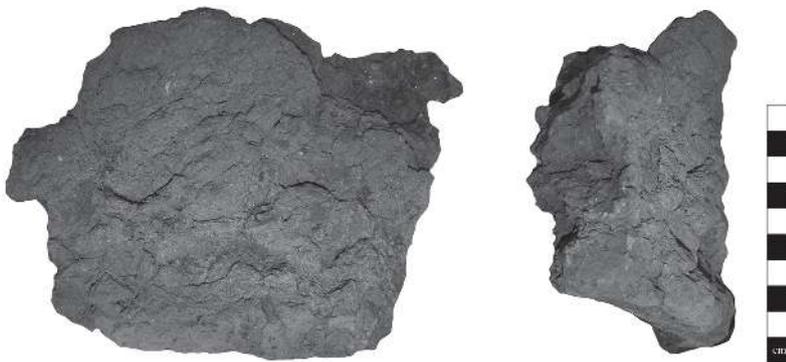


Abb. 318 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3/A, Rennofen (Bef. 1/3). Ofenschachtfragment aus der Rennofenverfüllung.

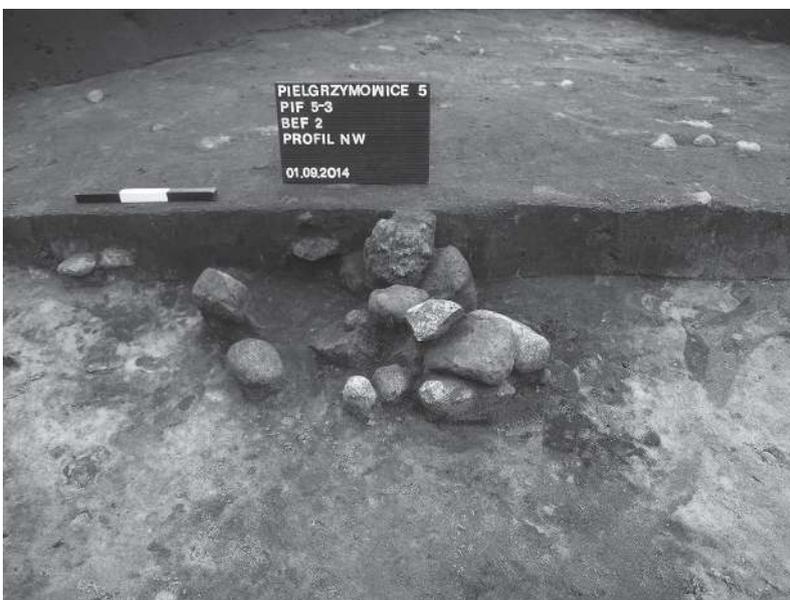
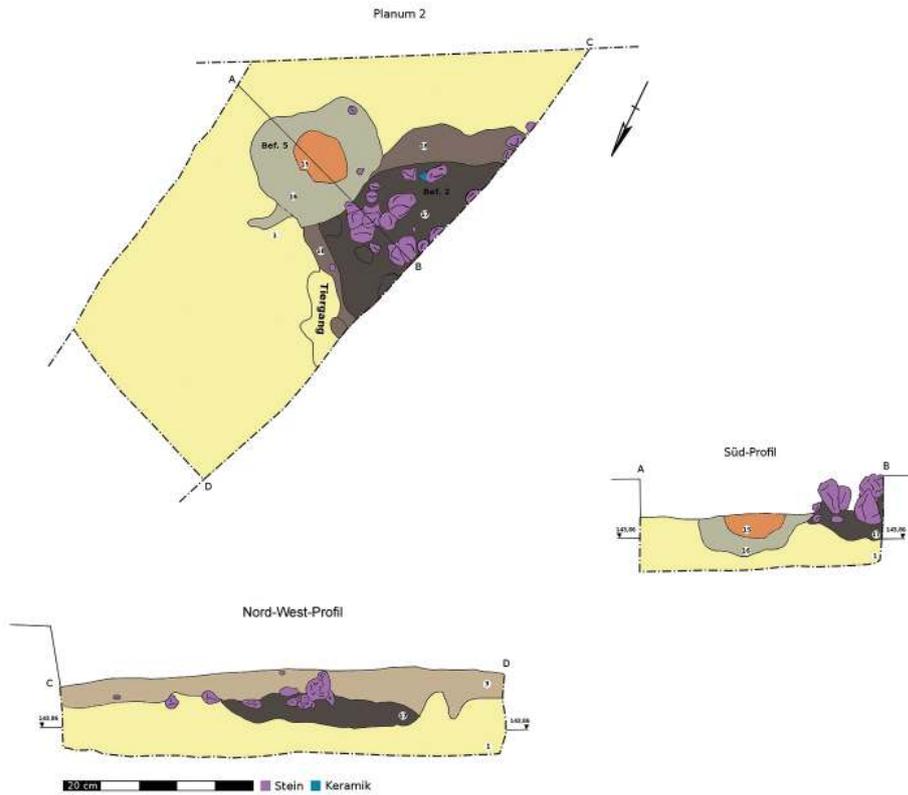


Abb. 319 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3/A, Pl. 2. Herdstelle (Bef.2/3) mit NW-Profil sowie die vorgelagerte Pfostengrube (Bef. 5/3) im unteren Bildrand.

Schnitt 3/A, Bef. 2 u. 5, Planum 2 und Profil



- Legende:**
- ① graugelber Sand mit kleinen Flecken von FeO-Ausfällungen und Bioturbationen
  - ② hellgrau bis brauner Sand, heller und dunkler gefleckt durch Bioturbationen
  - ③ hellgrauer Sand mit ockerfarbenen, ungebranntem Lehm
  - ④ hell- bis mittelgrauer Sand mit Einschlüssen von Schicht ①
  - ⑤ schwarzgrauer Sand mit größeren Holzkohlestücken und einigen Keramikfragmenten
  - ⑥ durchwühlter Bereich um Schicht ② herum mit Bioturbationen

Abb. 320 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3/A, Bef. 2 und 5, Pl. 2, Süd- und Nord-West-Profil.

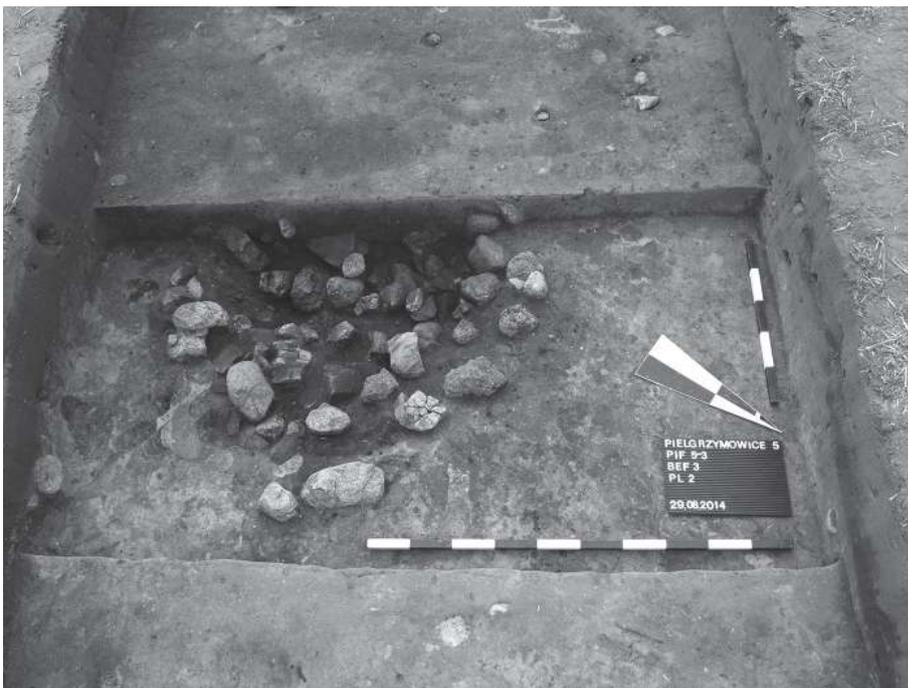
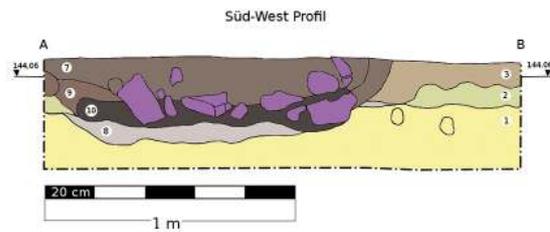
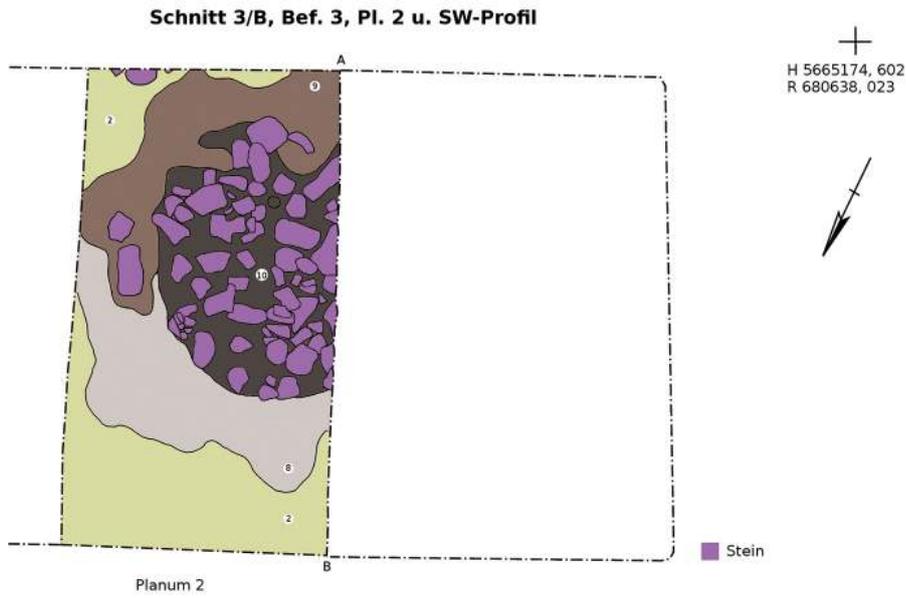


Abb. 321 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3/B, Herdstelle (Bef.3/3), Pl. 2.



**Legende:**

- ① graugelber Sand mit kleinen Flecken von FeO-Ausfällungen und Bioturbationen
- ② Übergang von Schicht 1 zu Schicht 3 mit starker Bioturbation
- ③ hellgrau bis brauner Sand, heller und dunkler gefleckt durch Bioturbationen
- ⑦ hell- bis dunkelgrauer Sand
- ⑧ Übergangsbereich von Schicht ⑩ auf Schicht ①
- ⑨ Durchmischung von Schicht ⑦ mit Schicht ⑩
- ⑩ dunkel- und schwarzgrauer Sand, Holzkohlreste, Holzkohlegrus; Brandschicht auf Grubensohle

Abb. 322 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 3/B, Herdstelle (Bef. 3),  
Planum 2 und Süd-West-Profil.

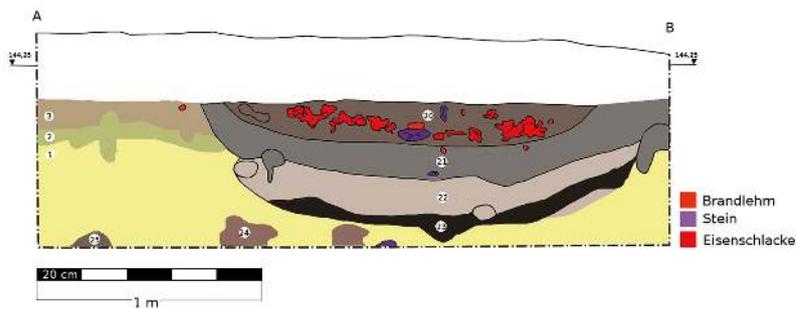


Abb. 323 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 3/C, Grube (Bef. 4) im  
Süd-Ost-Profil.



Abb. 324 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3/C, Grube (Bef. 4). Verglaste Ofenschachtwand wohl aus dem Bereich einer Düse.

Schnitt 3/C, Bef. 4, SO-Profil



**Legende:**

- ① graugelber Sand mit kleinen Flecken von FeO-Ausfällungen und Bioturbationen
- ② Übergang von Schicht 1 zu Schicht 3 mit starker Bioturbation
- ③ hellgrau bis brauner Sand, heller und dunkler gefleckt durch Bioturbationen
- ④ dunkelgrauer Sand mit Eisenschlacken, Holzkohle, Brandlehm und Steinen
- ⑤ dunkelgrauer bis brauner Sand
- ⑥ hell- bis dunkelgrauer Sand mit FeO-Ausfällungen
- ⑦ Holzkohleschicht gemischt mit Sand
- ⑧ dunkelbraun bis rötliche Konkretion
- ⑨ hell- bis dunkelgrauer Ton

Abb. 325 Pielgrzymowice 5. Schnitt 3/C, Grube (Bef. 4) im Süd-Ost-Profil.

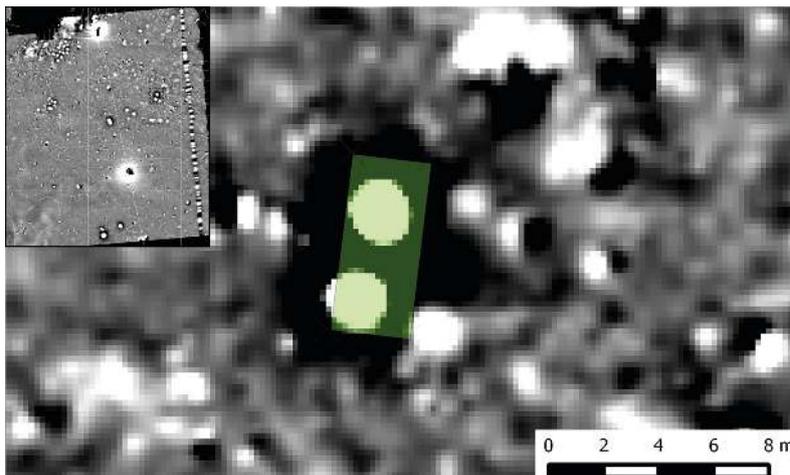
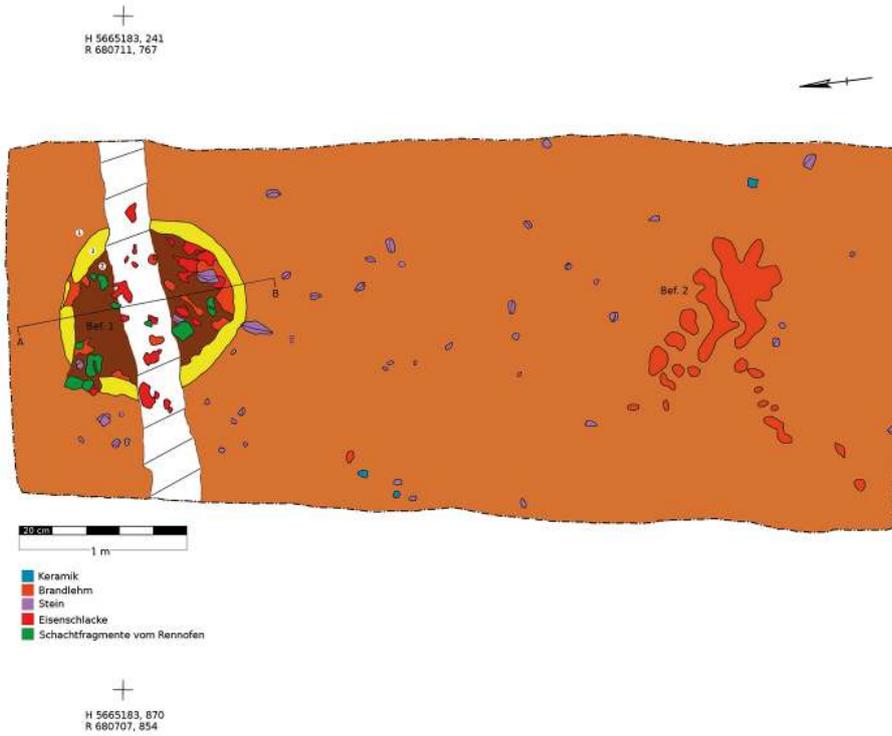


Abb. 326 Pielgrzymowice 5. Schnitt 4, Bef. 1 und 2 in der Geomagnetik, genordet.

Schnitt 4, Bef. 1 u. 2, Pl. 1



**Legende:**

- ① hellbrauner sandiger Humus
  - ② dunkelbrauner sandiger Humus
  - ③ gebrannter Lehm; Ofenwandung
- Störung: Bauarbeiten beim Verlegen eines Drainagerohres

Abb. 327 Pielgrzymowice  
5. Schnitt 4. Bef. 1 und 2 im  
Planum 1.



Abb. 328 Pielgrzymowice 5.  
Schnitt 4. Rennofengrube (Bef.  
1/4) im Planum 1. Deutlich  
erkennbar ist die Störung.



Abb. 329 Pielgrzymowice 5. Schnitt 4. Rennofen (Bef. 1/4). Grube im Profil.



Abb. 330 Pielgrzymowice 5. Schnitt 4. Rennofen (Bef. 1/4). Grube ohne Verfüllung.



Abb. 331 Pielgrzymowice 5. Schnitt 4. Rennofen (Bef. 1/4). Detail zur Auskleidung der Grubensohle über den Durchmesser des Steines hinaus.

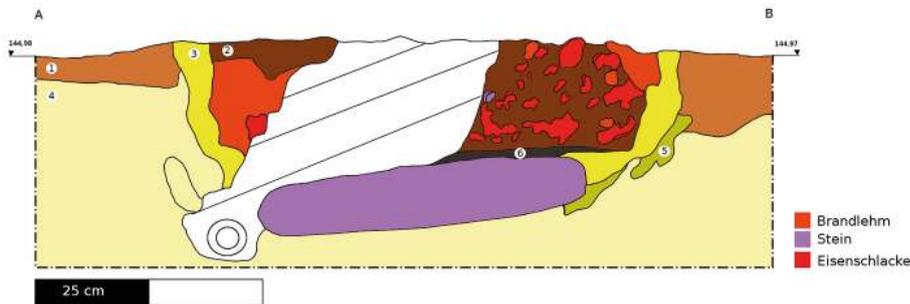


Abb. 332 Pielgrzymowice 5. Schnitt 4. Rennofen (Bef. 1/4). Detail zum großen Stein in der Grube.



Abb. 333 Pielgrzymowice 5. Schnitt 4. Schlacke aus dem Rennofen (Bef. 1/4) mit Negativabdrücken und Hohlräumen von runden Hölzern und Ästen. o. M..

Schnitt 4, Bef. 1, O-Profil



Legende:

- ① hellbrauner sandiger Humus
  - ② dunkelbrauner sandiger Humus
  - ③ gebrannter Lehm, Ofenwandung
  - ④ anstehender hellgrauer Sand
  - ⑤ schwach gebrannter Lehm gemischt mit Sand
  - ⑥ vergangene Holzkohle gemischt mit sandigem Humus
- Störung: Arbeiten zur Verlegung eines Drainagerohrs.

Abb. 334 Pielgrzymowice 5. Schnitt 4. Rennofen (Bef. 1/4) im Ost-Profil.

### Schnitt 5

Mit einer Länge von ca. 18,50 m und einer Breite von ca. 1,80 m bildet Schnitt 5 die größte untersuchte Fläche im Rahmen der Sondagegrabungen. Der Schnitt wurde weiter nördlich von Schnitt 3 am Ende der Geomagnetik im Bereich vieler Anomalien angelegt, die dort ein scheinbar strukturiertes Cluster mit einer Nordost-Südwest Ausrichtung bilden. Es wurde versucht, so viele wie möglich der geomagnetischen Anomalien erfassen zu können. Insgesamt wurden acht Befunde im Planum 1 festgestellt (Abb. 336, 337, 341 und 342), das bei einer Tiefe von ca. 30 cm angelegt wurde. Nach Abtragung des Oberbodens zeigte sich in dieser Tiefe schon der anstehende schwach lehmhaltige Sand mit einer hellgraugelblichen Farbgebung (Abb. 335). Während des Anlegens von Planum 1 kamen im südwestlichen Teil des Schnittes ganz vereinzelt Eisenschlacken (vgl. Abb. 342) und einige Keramikfragmente ohne Rand und Verzierung zum Vorschein.

Durch den Schnitt zieht sich im südwestlichen Teil eine Störung, die Befund 6 schneidet (Abb. 336–337). Zu vermuten ist, dass es sich wie in Schnitt 4 um die Spuren der Verlegung von Drainagerohren handelt.

Befunde 3, 4 und 5 (Abb. 337 und 341), die sich deutlicher als die anderen Befunde abzeichneten, wurden exemplarisch ausgegraben. Bei diesen handelt es sich eindeutig um annähernd rechteckige Herdstellen. Für die Befunde 1, 2 und 6 (Abb. 337 und 341), die nicht näher untersucht wurden, ist Gleiches anzunehmen. Befund 4 (Abb. 338) nahm im Planum 1 eine Fläche von ungefähr 1,30 × 0,80 m ein. Ähnliche Maße haben auch die Befunde 3 und 5.

Die Herde waren bis zu einer Tiefe von 30 bis 40 cm mit einer Vielzahl von Feldsteinen gefüllt, die allesamt deutlich durch starke Wärmeeinwirkung mürbe und häufig so porös waren, dass sie beim Herausnehmen zerfielen. An den Befunden 4 und 5 zeichneten sich noch Reste von dünnen Brandlehmstrukturen an den Befundgrenzen ab. Diese Bänder sind im Durchschnitt 3–4 cm breit, wenige Zentimeter stark und bis zu einer Länge von 40 cm erhalten. Einzelne Brandlehmstücke befanden sich aber in keiner der drei ausgegrabenen Herdstellen. Neben den vielen Steinen enthielten diese in den oberen Schichten Holzkohle und braun bis schwarzen



Abb. 335 Pielgrzymowice 5. Schnitt 5, Pl. 1. Blick nach Südwesten.

schwach lehmhaltigen Sand.

In der Verfüllung von Herdstelle 4, die nach der <sup>14</sup>C-Datierung (1915±30 BP) einer Holzkohle in das 1. bis 2. Jh. n. Chr. gehört, befanden sich wenige Wandungsfragmente größerer Keramik, die außen oxidierend und innen reduzierten gebrannt ist. Außerdem enthielt sie ein etwa faustgroßes Stück Eisenschlacke, das eindeutig aus einem Rennofen stammt und ein größeres Steinartefakt (Abb. 339). Dieses Gerät hat eine Länge von ca. 19 cm und ist ca. 5 cm breit. Die maximale Stärke liegt bei 2 cm. Die Oberfläche ist auf beiden Breitseiten zum Teil abgeplatzt. Deutlich zeichnen sich auf einer Seite, wo die Oberfläche noch gut erhalten ist, zwei dünne im Abstand von 2 cm parallel verlaufende Schleifspuren ab. Die schmalen Langseiten sind leicht gerundet und weich geschliffen. Das Gerät liegt sehr angenehm in der Hand. Eine Schieferstruktur zeichnet sich deutlich im Aufbau des Artefakts ab. Daher sind die Breitseiten auch in Schichten abgeplatzt. Bei dem Gestein handelt es sich um Glimmerschiefer mit einer silbrig-grauen Farbgebung. Glimmerschiefer findet sich in Schlesien



Abb. 336 Pielgrzymowice 5. Schnitt 5, Bef. 1–8, Pl. 1.

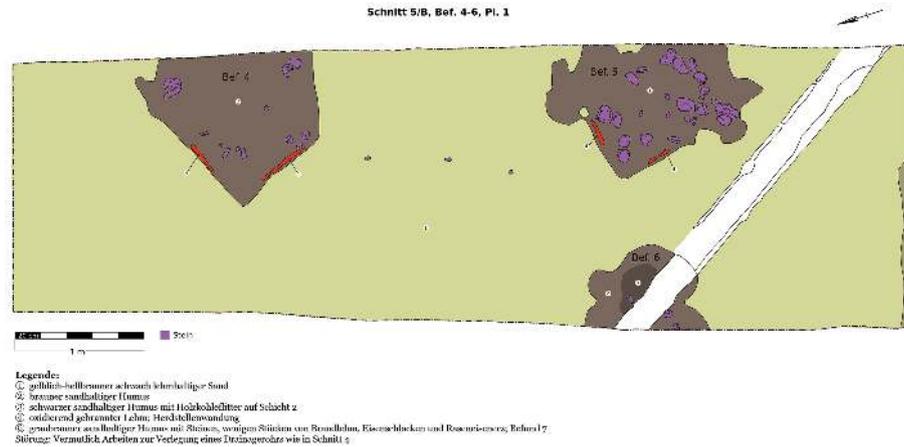


Abb. 337 Pielgrzymowice 5. Schnitt 5/B, Bef. 4–6, Pl. 1.

im Bereich des Zobten-Massivs und in den Sudeten.<sup>1053</sup> Es ist anzunehmen, dass das Gestein auch aus einem dieser Gebiete stammen wird.

Kleinere Eisenschlacken und der Boden eines kaiserzeitlichen Gefäßes (Abb. 340, zur Datierung siehe unten) befanden sich in der Verfüllung von Herdstelle 3. Bei dem Gefäßboden handelt es sich um oxidierend gebrannte, mittel bis grob gemagerte und handgeformte Keramik. Der Boden hat einen Durchmesser von 10 cm und eine Stärke von 1,2 cm. Die Wandstärke beträgt 0,6 cm.

*Archäobotanische Untersuchung (H. Kroll)*

Die Entnahme von Bodenproben aus verschiedenen Befunden war wesentlicher Bestandteil der Sondagegrabungen. Aus beiden (möglichen) Hausbefunden, drei rechteckigen Herdstellen und aus der untersten Holzkohleschicht des Rennofens im Schnitt 3 wurden Bodenproben von je 12 Litern zur Bestimmung von Pflanzenresten genommen. Die Analyse der botanischen Makroreste wurde freundlicherweise von Dr. H. Kroll (ehem. Institut für Ur- und Frühgeschichte Universität Kiel) übernommen.<sup>1054</sup>



Abb. 338 Pielgrzymowice 5. Schnitt 5. Herdstelle (Bef. 4) im Planum 1 (oben) und im Profil.

1053 Mühlen 1922.

1054 Für die Vermittlung sei Dr. C. Becker (FU Berlin) herzlich gedankt.



Abb. 339 Pielgrzymowice 5. Schnitt 5. Steinartefakt aus Herdstelle 4.



Abb. 340 Pielgrzymowice 5. Schnitt 5. Keramik aus Herdstelle 3.

Die Bodenprobe aus dem möglichen Hausbefund in Schnitt 1 erbrachte nur Holzkohle, die nicht näher bestimmt wurde. Die Holzkohleschicht auf der Grubensohle des Rennofens in Schnitt 3 bestand aus Kiefer (*Pinus*) zu 100 % und unbedeutenden Anteilen von Esche (*Fraxinus*). Die drei Herdstellen (Nr. 3–5) in Schnitt 5 enthielten nur Holzkohle sowie rezente Samen und Früchte von trivialen Unkräutern. Im Rennofen und in den Proben der Herdstellen befanden sich auch Stücke eines amorphen, schwarzen, glänzenden, glasartig brechenden Materials, bei dem es sich eventuell um Teer handelt (Tab. 58).<sup>1055</sup>

Am ergiebigsten war die Probe aus Schnitt 2. In großer Anzahl enthielt sie Früchte und Samen (Tab. 59). Ausgelesen wurden 1521 Hirsekörner, die zur Hälfte sicher, zur anderen Hälfte sehr wahrscheinlich zur Rispenhirse gehören. Nur ein Korn gehört zur Kolbenhirse. Insgesamt liegt die Menge der Hirsekörner aus der Probe aber höher als die, die ausgelesen wurde. Zu den Befunden zählen drei Knöterichfrüchte und nur ein Weizenkorn.<sup>1056</sup>

Flohknöterich und Windenknöterich zählen zu den Unkräutern, die zwischen Kulturpflanzen wie Getreide und Gemüse wachsen. Windenknöterich gehört dabei zur Gruppe der Halmfruchtunkräuter und erreicht Wuchshöhen von bis zu einem Meter während Flohknöterich zur Gruppe der Hackfruchtunkräuter gehört und im Durchschnitt Wuchshöhen zwischen 40 bis 80 cm aufweist. Damit zählt Flohknöterich noch zu den relativ hochwachsenden Hackfruchtunkräutern.<sup>1057</sup>

Kleinwüchsige Hackfruchtunkräuter fehlen in der Probe, daher könnte angenommen werden, dass die wenigen Knöterichfrüchte mit der Hirsernte zu verbinden sind, die jedoch nicht bodennah geschnitten wurde, sondern bei der nur die Rispen beziehungsweise Ährchen abgebrochen oder abgeschnitten wurden.<sup>1058</sup> H. Kroll weist auch darauf hin, dass Hirsefunde oft sehr rein sind, da

die reifen Rispen einzeln geschnitten werden. Denn die Rispen reifen in der Reihenfolge des Erscheinens, sodass oft mehrfache Durchgänge nötig sind, bis die Hirse abgeerntet ist. Daraus folgt weiterhin, dass die verkohlten Hirsefunde [von Pielgrzymowice] sehr wahrscheinlich aus einem einzigen Verkohlungsereignis stammen. Andernfalls wären weitere Funde zu erwarten gewesen, mehr Getreidekörner und Unkräuter in höherer Artenzahl.<sup>1059</sup>

Hirse zählt zu den ernährungsphysiologisch wertvollen kleinfrüchtigen Sommergetreidearten, die neben Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß besonders Mineralien liefern. Aufgrund des Mangels an Klebereiweiß (Gluten) ist sie aber kaum zum Backen geeignet und wird daher als Brei, Grütze, Fladen oder als ganzes Korn zur Ernährung genutzt.<sup>1060</sup> Wie oben schon erwähnt wurde, kann die Ernte durch das einfache Abschneiden oder Abbrechen der Rispen erfolgen. Eine spezielle Getreidesichel zum Beispiel aus Eisen wäre für die Hirsernte nicht

1055 Schriftliche Mitteilung von H. Kroll (18.12.2014).

1056 Schriftliche Mitteilung von H. Kroll (18.12.2014).

1057 Vgl. Wiethold, E. Schäfer und Kreuz 2008, 372–373.

1058 Vgl. Wiethold, E. Schäfer und Kreuz 2008, 373.

1059 Schriftliche Mitteilung von H. Kroll (18.12.2014).

1060 Rösch 2000, 612.

	„Haus“/Schnitt 1	„Haus“/Schnitt 2	Rennofen /Schnitt 3	Herdstellen/ Schnitt 5
botanische Makroreste	Holzkohle	Rispenhirse, Kolbenhirse, Flohknöterich, Windenknöterich, Saatweizen	Holzkohle (Kiefer, Esche), Teer (?)	Holzkohle, Teer (?)

Tab. 58 Pielgrzymowice 5. Übersicht zur archäobotanischen Untersuchung (H. Kroll) der verschiedenen Bodenproben.

Wissenschaftlicher Name	n	n %	mg	mg %	dt. Name
<i>Panicum miliaceum</i>	1521	100	2771	99	Rispenhirse
<i>Setaria italica</i>	1	r	2	r	Kolbenhirse
<i>Triticum aestivum</i>	1	r	11	+	Saatweizen
<i>Persicaria maculosa</i>	2	+	3	+	Flohknöterich
<i>Fallopia convulvus</i>	1	r	2	r	Windenknöterich
Summen	1526	100	2789	100	

Tausendkorngewicht *Panicum miliaceum* 1,82 g. r: 0,1 %; +: 0,1-0,9 %.

Tab. 59 Pielgrzymowice 5. Bodenprobe aus Bef. 3 („Haus“) in Schnitt 2. Ergebnis der archäobotanischen Analyse (H. Kroll).

zwingend erforderlich. Antike Quellen erwähnen sogar die Ernte von Hirse mit Kämmen.<sup>1061</sup>

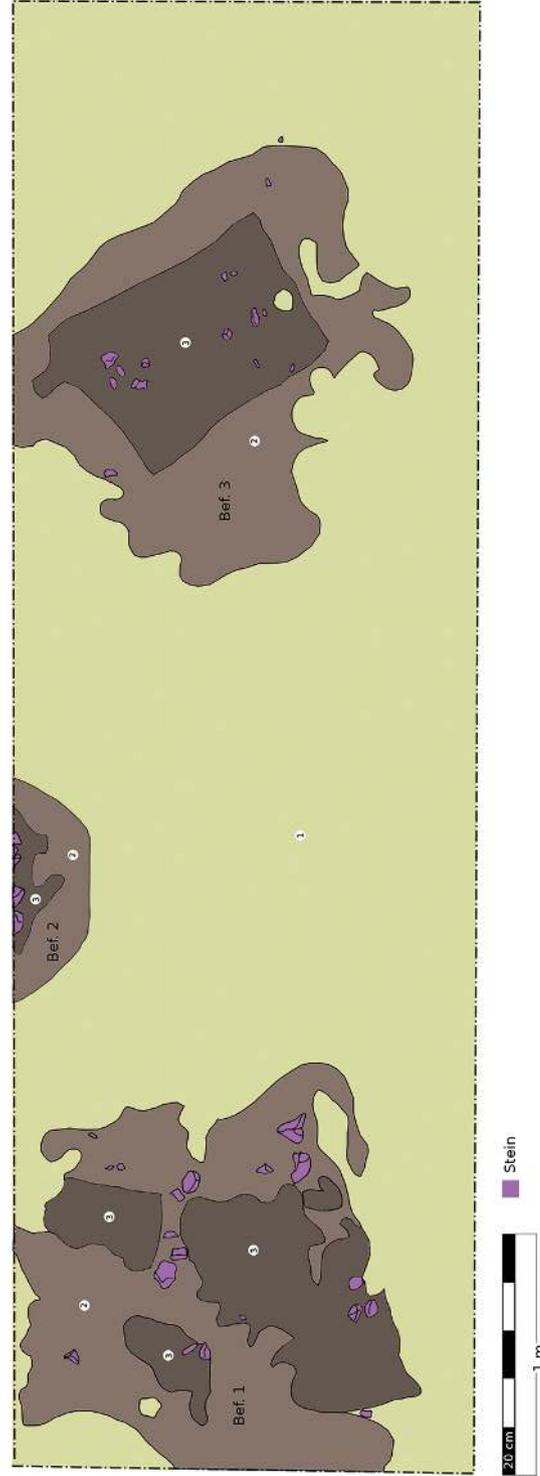
Der Forschungsstand zur Landwirtschaft mit Hilfe archäobotanischer Analysen ist im Bereich der Przeworsk-Kultur regional und auch in Bezug auf die

Epochen sehr unterschiedlich ausgeprägt. Dabei ist für die jüngere vorrömische Eisenzeit die Datenbasis wesentlich geringer als für die römische Kaiserzeit. In der älteren Epoche tritt Hirse aber gewöhnlich neben Roggen, Emmer und Hafer auf.<sup>1062</sup>

1061 Sigaut 1989, 523.

1062 Rodzińska-Nowak 2012, 98–99.

Schnitt 5/A, Bef. 1-3, Pl. 1



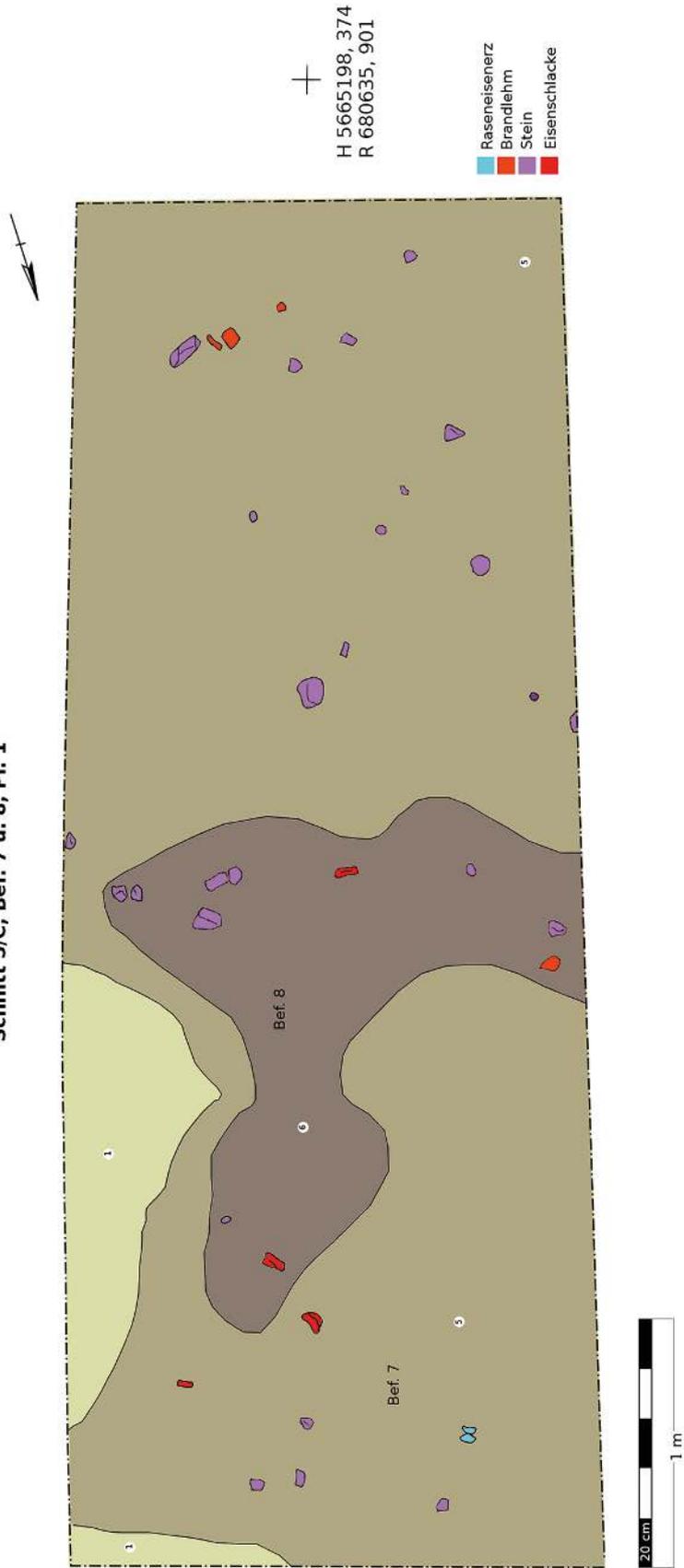
+

H 5665213, 062  
R 680649, 369

- Legende:**
- ① gelblich-hellbrauner schwach lehmhaltiger Sand
  - ② brauner sandhaltiger Humus
  - ③ schwarzer sandhaltiger Humus mit Holzkohleflitter auf Schicht 2

Abb. 341 Pielgzymowice 5, Schnitt 5/A, Bef. 1-3, Pl. 1.

Schnitt 5/C, Bef. 7 u. 8, Pl. 1



**Legende:**  
 ① gelblich-hellbrauner schwach lehmhaltiger Sand  
 ② graubrauner sandhaltiger Humus mit Steinen, wenigen Stücken von Brandlehm, Eisenschlacken und Raseneisenerz; Befund 7  
 ③ brauner bis schwarzer sandhaltiger Humus mit Holzkohleflitter, Steinen, Eisenschlacken und Brandlehm; Befund 8

Abb. 342 Pięlgzymowice 5. Schnitt 5/C, Bef. 7 u. 8, Pl. 1.

### *Datierung der Fundstelle*

Die Datierung der Fundstelle Pielgrzymowice 5 stützt sich auf unterschiedliche Quellen zur relativen und absoluten Datierung. Durch Funde von Keramik ergibt sich ein Besiedlungszeitraum, der von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit bis mindestens an das Ende der älteren römischen Kaiserzeit reicht.

Singulär bleibt ein sehr kleines facettiertes Randfragment, welches beim Anlegen von Schnitt 4 aufgefunden wurde. Es befand sich noch im Bereich des Oberbodens und damit im Pflughorizont. Die markante Facettierung ist typisch für Keramikgefäße der Phasen A<sub>1</sub> bis A<sub>3</sub>, wobei solche Strukturen in A<sub>3</sub> nicht mehr so deutlich ausgeprägt sind.<sup>1063</sup> Das Fragment beziehungsweise das ehemalige Gefäß dürfte damit in die frühen Phasen datieren oder zumindest an den Übergang von A<sub>2</sub> zu A<sub>3</sub>. Es kann aber den in Schnitt 4 freigelegten Rennofen, für den es keine <sup>14</sup>C-Daten gibt, keinesfalls datieren.

Der Boden mit abgesetztem Standring aus einer Herdstelle im Schnitt 5 tritt bei Keramikgefäßen der Przeworsk-Kultur erst in der Phase B<sub>2</sub> auf.<sup>1064</sup> Damit lassen sich Aktivitäten an den Herdstellen zumindest am Ende der älteren römischen Kaiserzeit belegen.

Die absoluten Daten von Holzkohleproben aus verschiedenen Befunden der Schnitte 1–3 und 5 (Tab. 60) zeigen ein deutlicheres Bild der Besiedlungsgeschichte (Abb. 343). Die beiden möglichen Grubenhausbefunde im Süden der Fundstelle (Schnitt 1 und 2) gehören nach den <sup>14</sup>C-Daten in das 3. bis 1. Jh. v. Chr. Die Befunde aus den Schnitten 3 und 5 im nördlichen Teil datieren dagegen in die mittlere bis jüngere römische Kaiserzeit.

Die Radiokarbonalter von Holzkohlen aus dem Rennofen (Bef. 1/3) und den beiden benachbarten Herdstellen (Bef. 2.3/3) in Schnitt 3 sind annähernd gleich. Die Anlagen wurden im 3. oder 4. Jh. n. Chr. genutzt. Die unterste Schicht der Grube (Bef. 4/3) in Schnitt 3 weist ein etwas älteres Datum auf, was vielleicht mit älteren Hölzern zu erklären ist. Eine relative Gleichzeitigkeit zumindest für das 3. Jh. n. Chr. ergibt sich aber für alle Befunde in Schnitt 3. Der Rennofen in Schnitt 4 kann aufgrund seiner Ähnlichkeit in Größe und Aufbau mit dem Rennofen aus Schnitt 3 wohl auch in die mittlere bis späte römische Kaiserzeit datiert werden.

Das Radiokarbonalter der Holzkohleprobe aus der Herdstelle (Bef. 4/5) in Schnitt 5 ist das älteste Datum der römischen Kaiserzeit, es reicht aber im 2σ-Bereich noch in die Mitte des 2. Jh. n. Chr. Da sich Verhüttungsschlacke im Planum 1 von Schnitt 5 und in den Herdstellen 3 und 4 befand, die vermutlich aus dem Rennofen des benachbarten Schnitts 3 stammt, dürften die Herdstellen etwas jünger oder aber wahrscheinlicher zeitgleich zu den Befunden in Schnitt 3 sein.

Die Holzkohleprobe Poz-68384 aus dem Rennofen in Schnitt 3 mit einem Radiokarbonalter von 1900±30 BP stammt von der äußersten Schicht eines im Durchmesser noch 4 cm starken und 10 cm langen Kernholzes. Nach freundlicher Auskunft von K.-U. Heußner (Dendrochronologie, DAI Berlin) dürfte der Gesamtdurchmesser des ehemaligen Baumes bei wohl mindestens 30 cm gelegen haben. Dies würde auch die zeitliche Abweichung (Kernholz-Effekt) zur Holzkohleprobe Poz-68385 aus dem gleichen Rennofen und derselben Holzkohleschicht mit einem Radiokarbonalter von 1690±30 BP erklären.

Nach den vorliegenden Daten ergibt sich, dass die aus der AZP hervorgegangene Datierung der Fundstelle Pielgrzymowice 5 in die jüngere vorrömische Eisenzeit grundsätzlich nicht falsch ist. Diese kann sich aber nur auf die beiden möglichen Hausbefunde im Süden der Fundstelle beziehen. Die Schlackenfunde und damit die grundlegende Eisenverhüttung gehört zur jüngeren Phase, die sich vermutlich nicht aus einer kontinuierlichen Besiedlung des Ortes seit der jüngeren vorrömischen Eisenzeit herleiten lässt. Beim jetzigen Forschungsstand der Sondagegrabungen ergibt sich damit eine deutliche chronologische als auch chorologische Trennung von Besiedlungsphasen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit im Südteil und der mittleren bis jüngeren römischen Kaiserzeit im nördlichen Bereich. Die Besiedlungsgeschichte der Fundstelle Pielgrzymowice 5 kann aber nur durch eine vollständige Ausgrabung der in der Geomagnetik erkannten Anomalien geklärt werden.

### *Zum Umfang der Eisenproduktion*

Beim jetzigen Stand der Forschung zur Fundstelle Pielgrzymowice 5 ergeben sich Eisenschlacken mit einem

1063 Vgl. Dąbrowska 1988.

1064 Godłowski 1992, 77 Abb. 10.

Befund	Befund/Schnitt	Proben-Nr.	<sup>14</sup> C-Alter [BP]	Kalenderalter 1σ (68,2%) [calBC/calAD]	Kalenderalter 2σ (94,5%) [calBC/calAD]
„Grubenhaus“	1/1	Poz-58590	2280±40	399BC (43.8%) 357BC 283BC (18.4%) 256BC 246BC ( 6.0%) 236BC	405BC (48.3%) 348BC 317BC (47.1%) 208BC
„Grubenhaus“	1/1	Poz-58506	2110±30	181BC (68.2%) 92BC	204BC (95.4%) 46BC
„Grubenhaus“	3/2	Poz-58507	2180±50	357BC (36.4%) 282BC 257BC ( 4.9%) 244BC 236BC (27.0%) 175BC	380BC (95.4%) 98BC
„Grubenhaus“	3/2	Poz-68383	2150±30	350BC (22.3%) 311BC 209BC (38.9%) 158BC 133BC ( 7.0%) 116BC	356BC (30.2%) 286BC 234BC (64.3%) 90BC 71BC (1.0%) 60BC
„Grubenhaus“	3/2	Poz-58509	2090±30	163BC (26.5%) 128BC 120BC (25.6%) 88BC 77BC (16.0%) 56BC	195BC (95.4%) 42BC
Rennofen	1/3	Poz-68384	1900±30	69AD (68.2%) 130AD	28AD (1.9%) 39AD 50AD (88.5%) 180AD 186AD (5.0%) 214AD
Rennofen	1/3	Poz-68385	1690±30	332AD (68.2%) 397AD	256AD (16.3%) 299AD 318AD (79.1%) 416AD
Herdstelle	2/3	Poz-68387	1715±30	258AD (18.9%) 282AD 324AD (49.3%) 384AD	249AD (95.4%) 394AD
Herdstelle	3/3	Poz-68388	1705±30	260AD (13.1%) 278AD 326AD (55.1%) 390AD	252AD (95.4%) 401AD
Grube	4/3	Poz-68389	1820±30	138AD (45.4%) 198AD 206AD (22.8%) 234AD	90AD (1.0%) 100AD 124AD (90.7%) 257AD 296AD (3.7%) 320AD
Herdstelle	4/5	Poz-68391	1915±30	62AD (68.2%) 125AD	16AD (93.3%) 140AD 155AD (1.0%) 168AD 195AD (1.1%) 208AD

Tab. 6o Pielgrzymowice 5. Radiokarbondatierungen.

Gesamtgewicht von ca. 230 kg, die durch die Oberflächenbegehung und die Sondagegrabungen geborgen werden konnten. Verluste von Schlacken eingerechnet, die im Laufe der Zeit durch landwirtschaftliche Tätigkeiten vom Feld entfernt wurden und Schlacken, die womöglich noch in nicht freigelegten Befunden im Umfeld der Rennöfen liegen wie zum Beispiel die zur Hälfte ausgegrabene Grube (Bef. 4/3) in Schnitt 3, erlauben das angenommene Gesamtgewicht von Schlacken aus beiden Rennöfen auf mindestens 250 kg zu setzen. In einer idealtypischen Rechnung<sup>1065</sup> würde sich damit ein theoretisches

Luppengewicht von 50 kg ergeben, womit wiederum theoretisch 25 kg schmiedbares Eisen zur Verfügung gestanden haben könnte. Nach Abzug der Verluste beim Schmieden zu einem Barren und schließlich zu verschiedenen Geräten, Waffen oder Werkzeugen hätten beide Ofenreisen die Grundlage für Eisenobjekte von insgesamt 14 kg gewesen sein können. Da sich in der räumlichen Lage beider Rennöfen sicherlich auch eine zeitliche Dimension der Eisenverhüttungen widerspiegelt, würde sich bei den angenommenen 7 kg produzierter Eisenobjekte pro Rennofen eine wohl auf die lo-

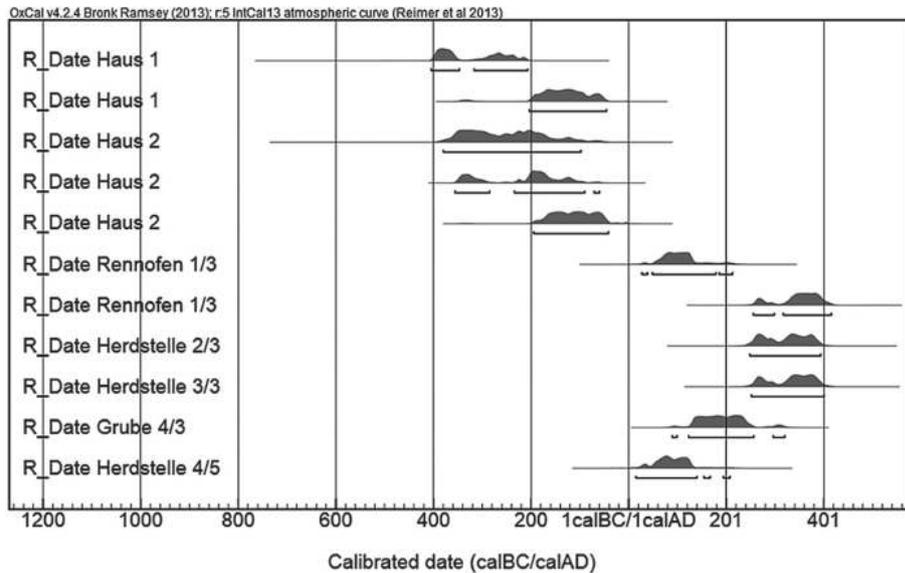


Abb. 343 Pielgrzymowice 5. Kalibrierte Radiokarbon daten von Holzkohlen aus Befunden der Schnitte 1–3 und 5.

kale Versorgung ausgerichtete Eisenverhüttung abzeichnen.<sup>1066</sup> Durch weitere Grabungen am Fundort müsste diese These überprüft werden.

#### *Einordnung der Rennöfen in den regionalen Kontext*

Die beiden Rennöfen von Pielgrzymowice 5 gehören zu einer Gruppe, die P. Madera unter Rennöfen mit einem „sehr großen Herd“<sup>1067</sup> zusammengefasst hat. Verhüttungsanlagen mit diesem Merkmal waren bis jetzt an 18 Fundorten in Schlesien nachgewiesen. Auch wenn die Ofengruben sehr groß sind und deren Durchmesser zwischen 80 cm und 140 cm liegt, handelt es sich nicht um eine im Detail einheitliche Gruppe. Neben den unterschiedlichen Durchmessern sind es vor allem die Ausführungen der noch erhaltenen Rennofengruben, deren Profile ein Spektrum von zylindrisch über kegelförmig bis hin zu glocken- und kuppelförmig abdecken. Dieses Phänomen besteht nicht nur zwischen den verschiedenen Fundorten. Auch innerhalb einer Fundstelle treten vereinzelt solche Varianten in der Grubenform auf.<sup>1068</sup>

Neben den neuergrabenen Rennöfen von Pielgrzymowice 5 können noch weitere Exemplare aus der Siedlung von Domasław (Ldkr. Wrocław) angeführt werden, die zwischen 2006 und 2008 ausgegraben wurden. Während der Grabung konnten dort Befunde der Latènekultur aus der Phase Lt B<sub>2</sub> und der Przeworsk-Kultur von

der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (A<sub>2</sub>) bis zur Völkerwanderungszeit freigelegt werden. Zu den Befunden der Przeworsk-Kultur zählen neben einer Vielzahl von Hausstrukturen, Kalkbrennöfen und Feuerstellen auch Schlackengruben von 61 Rennöfen. Die noch erhaltenen Durchmesser der Rennofengruben liegen im oberen Bereich zwischen 30 × 28 cm und 108 × 98 cm. Damit können die über 80 cm großen Gruben mit zu den Rennöfen mit einem ‚sehr großen Herd‘ gezählt werden. Die Datierung der Verhüttungsanlagen von Domasław in eine bestimmte relativchronologische Phase der Przeworsk-Kultur ist jedoch nicht möglich. Absolute Daten liegen auch nicht vor.<sup>1069</sup>

Ein Rennofen mit einem sehr großen Herd kam ebenfalls in einer Siedlung bei Wrocław-Widawa abseits von weiteren Rennöfen zum Vorschein.<sup>1070</sup> Die Datierung der gesamten Verhüttungsanlagen des Fundplatzes ist schwierig. Eine kaiserzeitliche Einordnung der Rennöfen wird aufgrund der abgesetzten Lage zum Wohnbereich als möglich erachtet, da eine funktionale Aufteilung in Wohn- und Handwerksbereich während der Kaiserzeit typisch erscheint. Absolute Daten von Holzkohlen aus den Rennöfen liegen nicht vor.<sup>1071</sup>

Rennöfen mit sehr großen Schlackengruben kommen aber nicht nur in Schlesien vor (Abb. 344). Sie

1066 Brumlich 2010, 81.

1067 Madera 2008.

1068 Vgl. Madera 2008, 172 Tab. 1.

1069 Suchan 2009, 196–197; Żygadlo u. a. 2012, 492–493.

1070 Vgl. Baron 2014, 283–285.

1071 Baron 2014, 315.

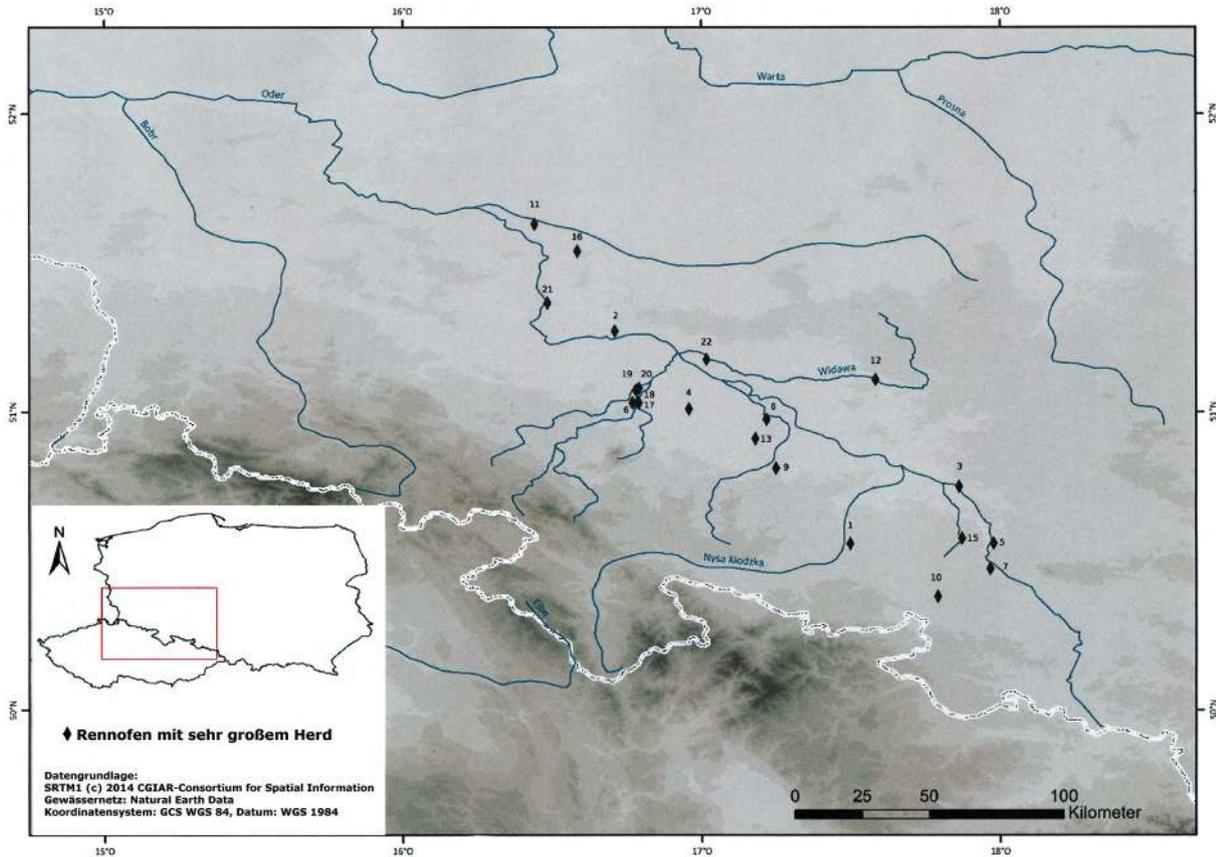


Abb. 344 Fundstellen von Rennöfen mit einem ‚sehr großen‘ Herd. 1: Bielice; 2: Brzeg Dolny; 3: Dobrzeń Mały; 4: Domasław; 5: Kąty Opolskie; 6: Kąty Wrocławskie; 7: Krapkowitz; 8: Lizawice; 9: Miechowice Oławskie; 10: Mionów; 11: Osetno Małe-Kietlów; 12: Pielgrzymowice; 13(14): Polwica und Skrzypnik; 15: Prószków; 16: Psary; 17: Sośnica 1; 18: Sośnica 2; 19: Stoszyce 5; 20: Stoszyce ohne Nummer; 21: Tarchalice; 22: Wrocław-Widawa.

waren auch in geringerer Zahl in Masowien, im Bereich der Kimbrischen Halbinsel und in Südschweden in Gebrauch.<sup>1072</sup> Nach Durchsicht der Literatur lässt sich der Verbreitungsraum noch auf Ostdeutschland<sup>1073</sup> und Ostpolen<sup>1074</sup> erweitern.

#### *Kamienna und Rychnów*

Am südlichen Ende des Stausees von Michalice waren noch drei Fundstellen mit Eisenschlacken sehr gut zugänglich, von denen zwei in die jüngere vorrömische Eisenzeit und die weitere in die römische Kaiserzeit datiert wurden (AZP). Alle drei Fundstellen liegen am Rand einer Terrasse oberhalb der Widawa Aue. Während die Fundstelle Rychnów 7 auf ebener Fläche liegt, befinden sich die Fundstellen Rychnów 8 und Kamienna-Grabówka 8 am Rand von Erhebungen, die nach Os-

ten ansteigen. Getrennt werden die beiden Fundstellen durch einen kleinen Bach, der aus östlicher Richtung vom höheren Gelände kommend in die Widawa fließt.

Eine geplante geophysikalische Prospektion (Geomagnetik) der beiden benachbarten Fundstellen Rychnów 8 und Kamienna-Grabówka 8 konnte leider nicht durchgeführt werden. Gerade hier hätte sich ein Vergleich mit den untersuchten Fundstellen bei Pielgrzymowice (siehe oben) besonders angeboten, da ganz ähnliche topographische Verhältnisse vorliegen.

Nur fünf kleinste und kleinere Verhüttungsschlacken (Gesamtgewicht 214 g) wurden an der Fundstelle Rychnów 7 bei der nochmaligen Begehung aufgesammelt (Abb. 345). Die Schlacke verteilte sich eher lose über einen relativ langen und schmalen Streifen am

1072 Madera 2008, 183–184.

1073 Steinmann 2006, 159.

1074 Łuczkiwicz 2008, vgl. hier Kap. 3.3.5.

Rand des Ackerfeldes entlang der Straße. Unter den wenigen Keramikfragmenten befinden sich keine Randscherben.

Hier entsteht der Eindruck, dass es sich bei den Schlackenfunden wohl vielmehr um verlagertes Material der gleich südlich liegenden Fundstelle Rychnów 8 handelt. Die wenigen und kleinen Schlacken wurden vermutlich durch landwirtschaftliche Tätigkeiten an den Rand des Feldes Richtung Widawa Aue transportiert und haben sich dort vor der von Nord nach Süd verlaufenden Straße akkumuliert. Zumal sich die Schlacke auch im Bereich einer leichten Senke beziehungsweise Geländerinne befand, die das Feld in südöstliche Richtung durchzieht.

Die Fundstelle Rychnów 8 (Abb. 346) erbrachte dagegen eine Vielzahl von Wandungsfragmenten unterschiedlicher Machart und Farbgebung. Typische facetierte Ränder der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (A<sub>1</sub>–A<sub>2</sub>) fehlen jedoch.

Die Keramik gleicht der von Fundstelle 7. 13 kleinere und größere Verhüttungsschlacken mit einem Gewicht von bis zu 857 g wurden aufgesammelt. Das Gesamtgewicht der aufgenommenen Verhüttungsschlacken beträgt 1,69 kg.

Die topographische Lage scheint sich auch auf die Verteilung der Eisenschlacken auszuwirken, die vor allem am tieferen südlichen und nördlichen Rand der kleinen Erhebung sicherlich verlagert aufgefunden wurden. Die eigentliche Kuppe erscheint dadurch fundleer. Eben solche Verlagerungen könnten dazu geführt haben, dass Schlacken von der kleinen Erhebung herunter weiter in die anschließende Geländerinne gelangten und dort durch die Pflugtätigkeiten mechanisch an den Rand des Feldes Richtung Straße transportiert wurden und dadurch die Fundstelle Rychnów 7 bilden.

Eine Vielzahl von Keramikfragmenten unterschiedlicher Machart und Farbgebung sowie relativ viele Verhüttungsschlacken fanden sich im Bereich der Fundstelle Kamienna-Grabówka 8 (Abb. 347). Unter der Keramik, die sich nur aus Wandungsfragmenten zusammensetzt, befinden sich keine aussagekräftigen Fragmente, die eine Einordnung in die jüngere vorrömische Eisenzeit erlauben würden. Die Keramik verteilt sich relativ



Abb. 345 Rychnów 7. Eisenschlacken.

großflächig auf dem Feld während die Eisenschlacken etwas konzentrierter auftreten. Darunter befinden sich kleinste Schlacken von nur 8 g aber auch größere mit bis zu 316 g (Abb. 348). Die über 30 aufgesammelten Schlacken haben ein Gesamtgewicht von 2,1 kg.

Auf ca. 2 m<sup>2</sup> verstreut lagen im östlichen Bereich der Schlackenkonzentration insgesamt fünf Objekte, bei denen es sich um Rennofenwandungs- beziehungsweise Schachtfragmente handeln könnte (Abb. 348). Die Brandlehmstücke besitzen allesamt feine und gröbere Magerungsbestandteile sowie zum Teil Strohabdrücke, die auch auf eine organische Magerung schließen lassen.

#### *Kowalowice*

Die Gemeinde Kowalowice (bis 1945 Kaulwitz) und deren nähere Umgebung spielt in der eisenzeitlichen Forschung schon seit der ersten Hälfte des 20. Jh. eine besondere Rolle. Der kleine Ort steht nicht nur eponym für eine Gruppe von Eisenfibeln, die vor allem im nördlichen Niederschlesien und südwestlichen Großpolen auftritt (Ende Ha D bis Lt B<sub>1</sub>) und mit der Pommerschen Kultur zu verbinden ist (vgl. Kap. 3.1.3).<sup>1075</sup> In Kowalowice wurden auch verschiedene Eisenwaffen (Schwert, Lanze) und Geräte vermutlich der vorrömischen Przeworsk-Kultur aus einem zerstörten Gräberfeld geborgen (vgl. Kap. 3.1.6).<sup>1076</sup> Daher erschien es besonders interessant ebenfalls die bekannten Fundstellen entlang der Widawa aufzusuchen und auf mögliche Aktivitäten zur Eisenproduktion und Eisenverarbeitung zu überprüfen, obwohl unbekannt bleibt, inwiefern diese

1075 Vgl. Gedl 2004b, 122–129. Aus einem Grab der Pommerschen Kultur bei Kowalowice vom Beginn der Latènezeit stammt auch noch ein

eiserner Stabmeißel (Gedl 2004a, 85).

1076 Vgl. Pescheck 1939.



Abb. 346 Rychnów 8. Blick nach Süd-Osten auf die Fundstelle. Die Vegetation am rechten Bildrand in der Mitte markiert den Bachlauf.



Abb. 347 Kamienna-Grabówka 8. Blick nach Osten aus der Niederung auf die Fundstelle rechts oben neben der Baumreihe.



Abb. 348 Kamienna-Grabówka 8. Verhüttungsschlacken (links) und vermutlich Reste eines Rennofenschachtes.

Fundstellen mit den erwähnten Eisenfunden und Befunden (Gräber) überhaupt in Verbindung gestanden haben könnten.

### *Kowalowice 3*

Die Fundstelle Kowalowice 3 liegt unmittelbar am linken Ufer der Widawa. Laut AZP-Akte handelt es sich um einen mehrperiodigen Fundplatz mit einem Gräberfeld der Lausitzer Kultur sowie Keramik der Przeworsk-Kultur aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und vom Ende der römischen Kaiserzeit.<sup>1077</sup>

Zur Zeit der Begehung war der nördliche Teil der Fundstelle durch ein Maisfeld bedeckt, welches aber durchaus zugänglich war. Der mittlere Teil wurde dagegen durch kleinere Pflanzen verdeckt und war nicht be-

gehbar. Der südliche Teil war ohne Bewuchs und konnte problemlos begangen werden (Abb. 349). Die Surveyfunde stammen daher aus dem nördlichen und südlichen Teil der Fundstelle.

Insgesamt fanden sich auf den zugänglichen Bereichen Unmengen von Keramikfragmenten verschiedener Machart und auch Zeitstellung. Es handelt sich nicht um spezifische Keramikfragmente, die eine Einordnung nur in die jüngere vorrömische Eisenzeit erlauben würden, zumal charakteristisch facettierte Ränder der frühen Przeworsk-Kultur ( $A_1$ – $A_2$ ) auch überhaupt nicht auftritt. Hier konnte neben einer Eisenverhüttung sogar eine Eisenverarbeitung nachgewiesen werden. Die metallurgischen Reste setzen sich aus nur wenigen und kleinen Verhüttungsschlacken und zwei

1077 Bykowski 1997, 204–205.

Verarbeitungsschlacken zusammen (Abb. 350). Die Verarbeitungsschlacken stammen aus dem südlichen Teil der Fundstelle. Es handelt sich um die typischen plano-konvexen Schlacken,<sup>1078</sup> die auch in Nähe zueinander aufgefunden wurden und ein Gewicht von bis zu 457 g (Nr. 146-2) haben. Die Verarbeitungsschlacke Nr. 146-2 besitzt eine geringe magnetische Eigenschaft auf der planen Oberseite.

Das Gesamtgewicht aller aufgesammelten Schlacken der Fundstelle beträgt 981 g. Auf die beiden großen Verarbeitungsschlacken entfallen davon allein 708 g. Die Fundstelle unterscheidet sich von allen anderen begangenen Fundstellen mit nachgewiesener Eisenmetallurgie durch ihre ebene topographische Lage.

#### *Kowalowice 23*

Die Fundstelle befindet sich am linken Ufer der Widawa im nördlichsten Bereich des heutigen Stausees. Das Areal wird nördlich von einer Niederung begrenzt, durch die ein kleiner Bach von Osten kommend in die Widawa fließt. Die Fundstelle zeichnet sich durch einen relativ steil nach Osten hin ansteigenden Hang aus, der dann als Plateau weiter nach Osten läuft. Daher ist hier besonders mit Verlagerungsprozessen von Funden in Richtung Niederung zu rechnen (Abb. 351).

Die AZP Akte weist 66 Keramikfragmente aus, die der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (allgemein Stufe A) und der kaiserzeitlichen Stufe B der Przeworsk-Kultur zugeordnet wurden. Ein Keramikfragment aus der jüngeren Phase des frühen Mittelalters liegt ebenfalls vor.<sup>1079</sup> Bei der erneuten Begehung wurden nur vier kleinere Wandungsfragmente aufgelesen, deren Zeitstellung unklar ist. Drei kleine Eisenschlacken mit einem Gesamtgewicht von 160 g wurden ebenfalls entdeckt (Abb. 352). Aus welchem Prozess (Verhüttung, Verarbeitung) die wenigen Schlacken stammen, lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen.

#### *Kowalowice 24*

Kowalowice 24 liegt zwischen den beiden Fundstellen 3 und 23 unmittelbar an der Widawa Aue auf flachem Gelände. Metallurgische Aktivitäten konnten hier nicht nachgewiesen werden. Dafür fanden sich unspezifische Keramikfragmente verschiedener Machart und Farbge-

bung (Abb. 353), wie sie auch an anderen Fundstellen bei Kowalowice und auch bei Rychnów beziehungsweise Kamienna-Grabówka auftritt. Zusätzlich fand sich noch ein Stück slawische Keramik (Abb. 354).<sup>1080</sup> Die Fundstelle erfährt dadurch noch eine Erweiterung ihrer chronologischen Stellung in wesentlich jüngere Zeit.

### 3.4.4 Ergebnis und Diskussion

Die praktischen Arbeiten zur Überprüfung von Schlackenfundstellen im Tal der Widawa bei Namysłów (Woj. Opole) haben keine Erkenntnisse zu einer vorrömischen Eisenverhüttung im Bereich der Przeworsk-Kultur erbracht.

Am mehrperiodigen Fundplatz Kowalowice 3 konnte neben wenigen Verhüttungsschlacken auch eine Eisenverarbeitung in Form von Schmiedeschlacken nachgewiesen werden, deren zeitliche Einordnung allein durch die Oberflächenbegehung nicht gelingt. Es dürfte sich um den ersten und eindeutigen Nachweis einer vermutlich prähistorischen Eisenverarbeitung in dieser Region handeln.

Die nach dem archäologischen Survey und der geophysikalischen Prospektion durch eine Sondagegrabung erschlossene Fundstelle Pielgrzymowice 5 belegt eindeutig eine Eisenverhüttung der mittleren bis späten Kaiserzeit. Diese Tatsache ergibt sich aus der Radiokarbondatierung von Holzkohlen aus einem Rennofen und von verschiedenen Befunden im direkten Umfeld des Rennofens. Die Größe der Schlackenegrube passt ebenfalls zur absoluten Datierung. Rennöfen mit einem ‚sehr großen Herd‘ sind weitverbreitet in der mittleren und späten römischen Kaiserzeit in ganz Schlesien. Bei Fundstelle 5 handelt es sich um eine mehrphasige Besiedlung, die sich nach jetzigem Forschungsstand wohl auch räumlich trennen lässt. In der älteren vorrömischen Phase (3.–1. Jh. v. Chr.) wurde dort keine Eisenverhüttung betrieben.

Die benachbarte Fundstelle Pielgrzymowice 6 erbrachte überhaupt keine Eisenschlacken und bestätigt die schon im Vorfeld skeptische Betrachtung der im Denkmalamt von Opole archivierten ‚Eisenschlacke‘. Auch die Geomagnetik zeigt keine auffälligen Befunde, die für eine Eisenverhüttung sprechen würden.

1078 Vgl. Kap. 1.5.

1079 AZP 23/22/80-35.

1080 Zu frühmittelalterlicher Keramik in Schlesien vgl. Bykowski 1976, Tabl. XIV, c, g.



Abb. 349 Kowalowice 3. Die Baumreihe am linken Bildrand zeichnet den Fluss der Widawa Richtung Süden nach.



Abb. 351 Kowalowice 23. Blick aus der Niederung nach Nordosten auf die Fundstelle.

Ähnlichkeiten in der topographischen Lage von Verhüttungsstellen ergeben sich zwischen den benachbarten Fundstellen Pielgrzymowice 4 und 5 im Westen des Untersuchungsgebietes und den unmittelbar benachbarten Fundstellen Rychnów 8 und Kamienna-Grabówka 8 im Osten. Beide Verhüttungskomplexe liegen am Rand von Terrassen über der Widawa Aue und zugleich auf kleineren Erhebungen, die jeweils durch einen kleinen Bach getrennt werden, der in die Widawa fließt.

Bei den Schlackenfundstellen von Rychnów (Fdst. 7 und 8) und Kamienna-Grabówka (Fdst. 8) wurde während der erneuten Begehung ebenfalls kein datierbares



Abb. 350 Kowalowice, Fdst. 3. Verarbeitungsschlacken Nr. 146-1 (oben) mit einem Gewicht von 251 g und Nr. 146-2 mit einem Gewicht von 457 g.



Abb. 352 Kowalowice, Fdst. 23. Eisenschlacken.

Material in Form von Keramik festgestellt, das eine chronologische Einordnung in die jüngere vorrömische Eisenzeit und speziell in die Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> erlaubt. Die Zweifel an der Datierung und der Einordnung der Verhüttungsschlacken nur in die jüngere vorrömische Eisenzeit haben sich sogar noch deutlich verstärkt.

Während die Schlackenfundstellen Rychnów 8 und Kamienna-Grabówka 8 in die jüngere vorrömische Eisenzeit datieren sollen, wird für Rychnów 7 eine kaiserzeitliche Datierung angegeben. Da es sich aber bei Fundstelle 7 wohl nur um verlagertes Material von Rychnów 8 handelt, wird die Datierung letztgenannter Fundstelle in die jüngere vorrömische Eisenzeit noch fraglicher.

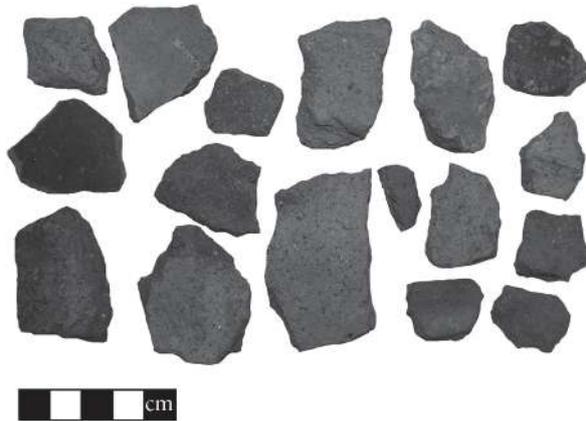


Abb. 353 Kowalowice, Fdst. 24. Verschiedene Keramikfragmente.



Abb. 354 Kowalowice, Fdst. 24. Verziertes Wandungsfragment.

Die Fundstellen von Pielgrzymowice fallen für eine vorrömische Verhüttung weg und für den Fundkomplex von Rychnów und Kamienna-Grabówka ergeben sich ebenfalls erhebliche Zweifel in der Datierung. Damit würden für das Gebiet um die Stadt Namysłów noch zwei Fundstellen übrigbleiben, für die nur eine Datierung in die jüngere vorrömische Eisenzeit besteht. Dabei handelt es sich um Michalice 5 und Michalice 8. Diese Fundstellen sind aber aufgrund moderner Bebauung nicht mehr zugänglich.

Abbildung 275 zeigt, dass sich an die Fundstelle 8 unmittelbar nördlich eine Schlackenfundstelle mit Datierung in die römische Kaiserzeit anschließt (Fdst. 9). Da es sich nur um Oberflächenfunde handelt, könnte es auch durchaus sein, dass das gesamte Material der benachbarten Fundstellen Michalice 2, 8 und 9 zu einem Siedlungskomplex gehört. Wenn dieser mehrphasig sein sollte, dann wäre auch die Datierung der Schlacke beziehungsweise der Eisenverhüttung nur in die jüngere vorrömische Eisenzeit abzulehnen.

Insgesamt ist eine Verhüttung während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit im Untersuchungsgebiet an der Widawa bis jetzt nicht nachgewiesen. Die Ergebnisse der praktischen Arbeiten (Survey, Sondagegrabung) machen die Möglichkeit solch einer frühen Eisenverhüttung sogar noch unwahrscheinlicher und verstärken den Eindruck einer insgesamt erst in der römischen Kaiserzeit einsetzenden Produktion. Durch weitere Ausgrabungen müsste dies im Detail geklärt werden.

### 3.5 Resümee

Jeder Schritt von der Literaturschließung zu den einzelnen Fundstellen in Polen, über die Auswertung der Ortsakten in Schlesien hin zum Survey und schließlich zur Ausgrabung machte eine eindeutig nachweisbare vorrömische Eisenverhüttung immer fraglicher.

Für die frühe Eisenzeit lässt sich in Polen keine Eisenverhüttung stichhaltig nachweisen. Eisenschlacken in Befunden dieser Zeitstellung sind vielmehr verlagertes Material von wesentlich jüngeren Besiedlungsphasen am gleichen Ort.

Für die späte vorrömische Eisenzeit zeigt sich im Grunde das Gleiche. Es ergibt sich ein großer Gegensatz im Bestand von Eisenobjekten (Kap. 3.1, 3.2) und dem eindeutigen Nachweis der grundlegenden Eisenproduktion im polnischen Raum der Latène-, Przeworsk- und Oksywie-Kultur. Einzig für die Gubener Gruppe der Jastorfkultur im nordwestlichen Schlesien scheint sich eine etablierte Eisenverhüttung abzuzeichnen, die aber noch weiter erforscht werden sollte, insbesondere mit der quellenkritischen Betrachtung, wie sie hier für die Schlackenfundstellen der Przeworsk-Kultur durchgeführt wurde.

Höchstproblematisch ist die genaue Datierung der jeweiligen Eisenverhüttung an den mehrphasig beziehungsweise kontinuierlich bewohnten Siedlungskomplexen.

plexen der Przeworsk-Kultur von der jüngeren vorrömischen Eisenzeit bis in die römische Kaiserzeit. Auch hier ist stets mit Verlagerungen von jüngerem Material in ältere Siedlungsbereiche und Befunde zu rechnen.

<sup>14</sup>C-Datierungen von Holzkohlen aus Rennöfen können wegen der meist weiten Spanne von statistisch wahren Altern für sich allein kaum verbindliche Aussagen zur genaueren Datierung liefern. Dies gilt besonders dann, wenn die kalibrierten Daten die jüngere vorrömische Eisenzeit und die römische Kaiserzeit umfassen, nur eine einzige Probe vorliegt oder die <sup>14</sup>C-Datierung völlig von der relativen Datierung der Siedlung abweicht. Offen bleibt, ob es sich vielleicht auch um isolierte ältere Rennöfen handeln könnte. Die Korrelation von datierbarem Siedlungsmaterial mit Radiokarbonaten aus Rennöfen sollte daher auch stets Beachtung finden.

„Die archäologische Oberflächenprospektion ist die einzige, mit der man die Basis schafft, um Geschichte, Siedlungsstruktur und Wirtschaftsweise einer Landschaft zu rekonstruieren.“<sup>1081</sup> Oberflächenfundstellen mit Verhüttungsschlacken sind aber nicht geeignet, die jeweilige Eisenproduktion einer bestimmten chronologischen Phase zuzuordnen. Eine systematische Freilegung der Verhüttungsreste ist zwingend erforderlich, wie die eigenen Arbeiten in Pielgrzymowice gezeigt haben. Die vermeintlich vorrömische Eisenverhüttung am Fundplatz hat sich um mindestens 400 Jahre in die römische Kaiserzeit verschoben.

Wenn tatsächlich eine Eisenverhüttung schon in den Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> im Bereich der Przeworsk-Kultur stattgefunden haben sollte, dann in einem so geringen Umfang, der (noch) nicht fassbar ist. Oder die Verhüttung fand vielleicht in bis jetzt völlig unerforschten Gebieten statt. Da der Forschungsstand zur prähistorischen Eisenverhüttung aber in Polen sehr ausgeprägt ist und selbst für die Phase A<sub>3</sub> kaum gesicherte Nachweise vorliegen, würde ich beim gegenwärtigen Forschungsstand eine (intensive) Verhüttung in den Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> eher ausschließen. Erst für das Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit verdichten sich die Hinweise auf eine mögliche Eisenverhüttung in Schlesien und Masowien

an sehr wenigen Fundstellen (Psary beziehungsweise Falenty) für die Phase A<sub>3</sub> oder zumindest für den Übergang nach B<sub>1</sub>. Die Eisenverhüttung etabliert sich erst in der römischen Kaiserzeit im Bereich der Przeworsk-Kultur. Auf den ungenügenden Forschungsstand zur Siedlungsarchäologie der jüngeren vorrömischen Eisenzeit sei hier aber nochmals explizit hingewiesen.

In der Gräberfeldanalyse (Kap. 3.2) zeigt sich, dass ganz unterschiedliche zum Teil weit voneinander liegende Regionen relativ zeitgleich oder nacheinander einen doch hohen Bestand an Eisenobjekten aufweisen. Dabei stechen Schlesien und das Gebiet an der unteren Weichsel deutlich durch ihre Eisenmengen hervor. Da es aber bis jetzt keinen Nachweis für eine zeitgleiche Eisenproduktion auf lokaler oder regionaler Ebene gibt, müssen wohl großräumige Austauschnetzwerke für Eisen als Halbfabrikat und/oder fertiges Objekt angenommen werden. Dabei rücken besonders die bedeutenden Verkehrsrouten wie die Weichsel und die durch Schlesien über Großpolen und Kujawien ebenfalls zur unteren Weichsel führende Route der ‚Bernsteinstraße‘ in den Vordergrund. Die Gräberfelder im unmittelbaren Bereich dieser Routen sind nicht nur mit die größten und enthalten entsprechend der Gräberzahl auch mehr Eisen. Sie weisen an sich auch prozentual viel mehr Bestattungen auf, die mindestens ein Eisenartefakt enthielten. Die Ursache könnten die geografischen Lagen sein, die es aufgrund der Einbindung in bestimmte Netzwerke erlaubte auch wesentlich mehr Eisen beziehungsweise Eisenobjekte erlangen zu können als die Siedlungsgemeinschaften im Hinterland der Hauptrouten. Diese These müsste durch die Einbeziehung einer wesentlich größeren Anzahl von Gräberfeldern unter Beachtung der regionalen Bestattungssitten weiter geprüft werden.

Die Frage nach dem Eisen im Bereich der vorrömischen Przeworsk-Kultur scheint nach dem jetzigen Forschungsstand eine nach den sozialen Beziehungen, den Kommunikations- und Austauschnetzwerken sowohl auf intra- als auch in besonderem Maße auf interkultureller Ebene – vor allem zur Latènekultur – zu sein und nicht die einer ausgeprägten lokalen oder regionalen Eisenproduktion.



## 4 Überregionaler Vergleich im östlichen Mitteleuropa

### 4.1 Böhmen

Für Westböhmen sind aus Höhensiedlungen der Hallstatt- und Latènezeit eiserne Hämmer, Werkzeuge mit meißelförmigen Enden, Pfrieme, Punzen, Nähnadeln, Messer, Klammern, Klöppel, Pinzetten und vielleicht auch Stemmeisen nachgewiesen. Formale Verwandtschaften zu einigen Geräten finden sich vor allem in Franken und Baden-Württemberg (zum Beispiel Heuneburg) aber auch in der Slowakei (zum Beispiel Smolenice-Molp[ír]).<sup>1082</sup> Seltenheitswert haben Funde von Eisenwaffen (Beil, Pfeilspitze), Teile des Pferdegeschirrs (Zwinge, Trense, Riemenzubehör) sowie Wagenbestandteile (Nägel).<sup>1083</sup> Der Forschungsstand zu den Flachlandsiedlungen ist wesentlich schlechter, sodass nur äußerst wenige Eisengeräte belegt sind.<sup>1084</sup>

Die Annahme einer lokalen Schmiedetätigkeit und Eisenverarbeitung in den Siedlungen Westböhmens bereitet keine Probleme, zumal auch Schmiedeschlacken nachgewiesen sind.<sup>1085</sup> Anders sieht es dagegen mit dem Nachweis einer lokalen Eisenverhüttung aus. Dafür gibt es bis jetzt keine Befunde. Im Osten des Pilsner Beckens sind zwar Lagerstätten von sedimentären Eisenerzen nachgewiesen, doch lassen sich die festgestellten Abbauspuren in keinen chronologischen Rahmen setzen. Im Bereich dieser Lagerstätten befindet sich „eine auffällige Konzentration von Bronze-, Hallstatt- und frühlatènezeitlichen Hügelgräbern.“<sup>1086</sup> Inwieweit hier jedoch

ein Zusammenhang besteht, ist fraglich. Vielmehr scheinen die Goldvorkommen in Westböhmen eine mögliche Rolle für die Besiedlung gespielt zu haben.<sup>1087</sup>

Die Entwicklung im Bereich der Eisenmetallurgie ist besonders für die jüngere vorrömische Eisenzeit (Latènezeit) und die darauffolgende frühe und ältere römische Kaiserzeit interessant. Denn der Nachweis für Rennöfen mit Schlackengrube beziehungsweise Rennöfen überhaupt gelingt erst deutlich für die frühe römische Kaiserzeit. V. Salač hatte die insgesamt wenigen Befunde (vermeintlich) latènezeitlicher Rennöfen einer kritischen Revision unterzogen und einen Großteil der Anlagen in die römische Kaiserzeit datiert. Die frühe Datierung der Befunde ergab sich aus der Tatsache, dass viele Siedlungsstellen der Latènezeit während der römischen Kaiserzeit direkt oder in unmittelbarer Nachbarschaft wiederbesiedelt wurden und dadurch älteres Keramikmaterial in jüngere Befunde gelangte oder im Umfeld aufgefunden wurde.<sup>1088</sup> Zum Teil lag auch gar kein Material vor, das eine Datierung der Befunde in die Latènezeit rechtfertigen würde.<sup>1089</sup>

Der Kontrast könnte nicht stärker sein in der Kartierung von Fundstellen der Latènezeit in Tschechien und dem Nachweis von möglichen Eisenverhüttungsplätzen des gleichen Zeitraums (vgl. Abb. 355, 356).

Nach dem bisherigen Forschungsstand können gerade einmal drei Siedlungskomplexe mit Rennöfen an-

1082 Chytráček und Metlička 2004, 37–39.

1083 Chytráček und Metlička 2004, 41–42.

1084 Chytráček und Metlička 2004, 31.

1085 Vgl. Chytráček und Metlička 2004, 92–93.

1086 Chytráček und Metlička 2004, 92–93.

1087 Vgl. Chytráček und Metlička 2004, 100–102, Karte 16; 103–104, Karte 17; 106–107, Karte 18; 116–117, Karte 22. Auch herausragende Ha C–D-zeitliche Wagenräber in Mittelböhmen zeigen vielmehr eine Bindung an Kupfererzvorkommen als an Eisenerzlagertstätten. Vermutlich zeigt sich die Bedeutung von Kupfer und Zinn des Erzgebirges

als Exportgut während der späten Hallstatt- und frühen Latènezeit in den importierten südlichen Prestigeobjekten (z. T. mediterranen Ursprungs) im böhmischen Erzgebirgsvorland (vgl. Waldhauser 1986, 209 Anm. 16j, 17).

1088 Salač 2014, 46.

1089 Vgl. Salač 2000. Es gibt insgesamt eine Vielzahl von Fundstellen mit Verhüttungsschlacken im westlichen Mittelböhmen, die aber nur von Oberflächenbegehungen bekannt sind oder bei kleineren Grabungen festgestellt wurden (vgl. Venclová 1995; Salač 2000, 100 Abb. 2).

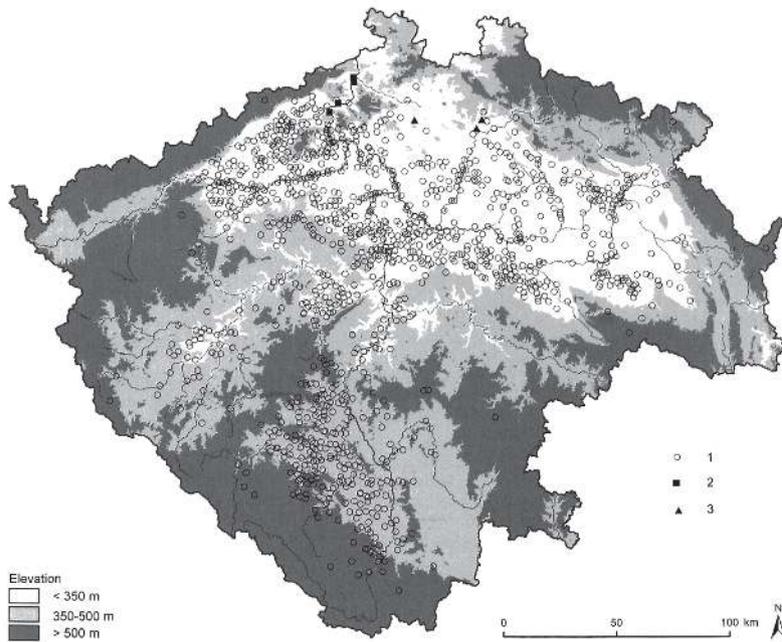


Abb. 355 Fundstellen der Latènezeit (Lt B–D) in Böhmen. 1: Latènekultur; 2: Podmokly-Gruppe; 3: Kobyly-Gruppe.

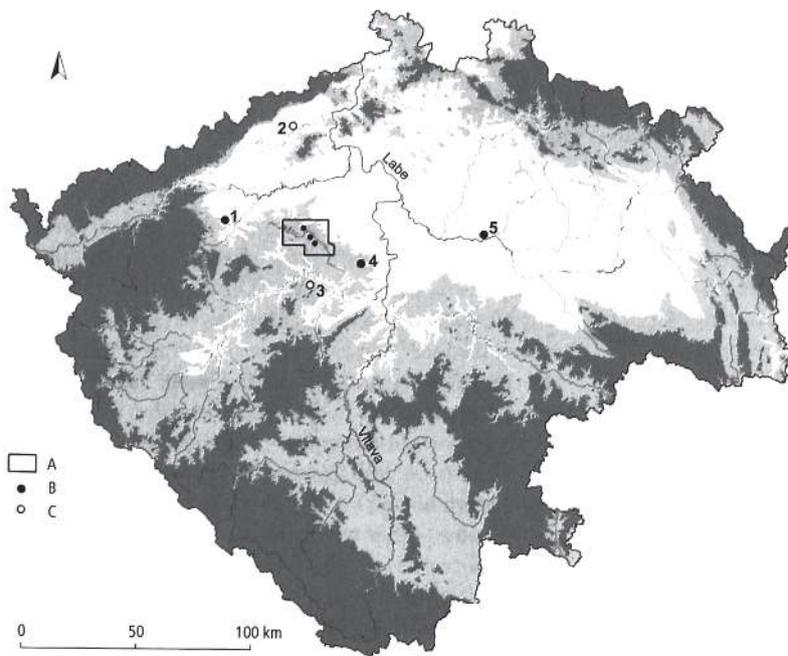


Abb. 356 Latènezeitliche Fundstellen mit Eisenverhüttung in Böhmen. A: Die Region um Loděnice mit den Fundstellen Mšec III, Mšecké Žehrovice I und II; B: angenommene latènezeitliche Verhüttung; C: Verhüttung mit unsicherer Datierung. 1: Podbořany; 2: Břešťany; 3: Stradonice; 4: Chýně; 5: Kostomlaty.

geführt werden, die wohl mit einer höheren Wahrscheinlichkeit in der Latènezeit betrieben wurden. Es liegt jedoch keine einzige  $^{14}\text{C}$ -Datierung für die Befunde vor.

„Die archäologische Forschung steht in Böhmen vor einer paradoxen Situation“<sup>1090</sup> konstatierte V. Salač und

meinte damit das Ungleichgewicht zwischen dem Nachweis einer regionalen Eisenverhüttung und dem Bestand an unterschiedlichen Arten und Typen von Eisenartefakten während der Latènezeit und der älteren römischen Kaiserzeit. Denn lassen sich für die ältere Periode noch

1090 Salač 2014, 47.

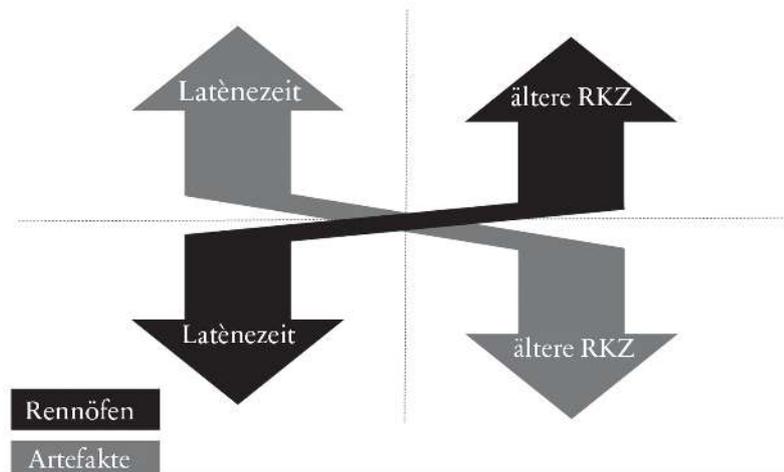


Abb. 357 Das ‚böhmische Paradox‘: Dem bekannten Spektrum an Eisenartefakten stehen in der Latènezeit äußerst wenige (nachgewiesene) Rennöfen gegenüber. Während in der römischen Kaiserzeit der Nachweis für Rennöfen steigt, aber das Artefaktspektrum in deutlich geringerer Zahl auftritt und um mehr als 2/3 sinkt.

ca. 135 einzelne Produkttypen anführen, sinkt der Anteil unterschiedlicher Eisenartefakte im Bestand der kaiserzeitlichen Bevölkerung Böhmens auf nicht mehr als 40. Im Verhältnis dazu steigt der Nachweis von Eisenverhüttungsbefunden in der jüngeren Periode aber auf ein Niveau, das für die Latènezeit (bis jetzt) überhaupt nicht nachweisbar ist (Abb. 357).<sup>1091</sup>

Dieses Phänomen geht einher mit einem absoluten Kulturwandel in den Jahrzehnten um die Zeitenwende durch das Vordringen elbgermanischer Verbände aus dem Nordwesten in das Böhmisches Becken. Diese trafen dort auf eine bereits niedergegangene aber ehemals hoch entwickelte Wirtschaftsstruktur der Latènekultur. Die Mühlstein- und Glasproduktion brach weg (Abb. 358). Das Bauwesen konnte nun überhaupt keine Befestigungen mehr und das Münzwesen erlosch. Ebenso fehlen schon seit dem Großromstedter Horizont größere Produktionszentren und Zentralorte in Böhmen. Ein Distributionsnetz für verschiedene Waren, wie es noch für die späte Latènekultur nachweisbar ist, fehlte damit wohl auch.<sup>1092</sup>

Geringe Kontinuitäten lassen sich dagegen im Spektrum der Keramik in stilistischer Hinsicht nachzeichnen. Scheibengedrehte Keramik wird jedoch nicht mehr hergestellt, Graphit nicht mehr zugegeben und auch die Form latènezeitlicher Töpferöfen tritt nicht mehr auf.<sup>1093</sup>

Der Bestand an einzelnen Eisenobjekten war der gesamten Latènekultur entsprechend auch in Böhmen enorm. Das Spektrum reicht von Grabbeigaben wie Schwertern mit Zubehör, Messern, Schildbuckeln und -fesseln, Kettenhemden, Lanzen-, Speer- und Pfeilspitzen, Lanzenschuhen, Sporen, Fibeln, Ketten und Ringen über vielfältige und auch ganz speziell brauchbare Werkzeuge und Geräte aus Siedlungen und Horten wie Pflugscharen, Pflugmesser, Schaufeln, Hacken, Sensen, Sicheln, Sichelmessern, Äxten, Messern, Gabeln, Hufeisen, Zaumzeug, Radnaben und Wagenbeschlägen, Kesselaufhängungen, Haken, Ringen, Schlüsseln bis hin zu unterschiedlichsten Beschlägen für Türen und Schlösser. Vielfältig verwendbare Nägel ergänzen das Sortiment.<sup>1094</sup>

Aus der begrenzten Quellenlage archäologischer Forschung ergeben sich verschiedene Konzepte für die ökonomischen Strukturen in Böhmen während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Die Eisenverhüttung wird dabei mit zu den spezialisierten Produktionszweigen gezählt. Diese spezialisierten Produktionen sind dadurch gekennzeichnet, dass sie sich vor allem auf ganz bestimmte natürliche Ressourcen stützen, die nur begrenzt in Qualität und Quantität zur Verfügung stehen und auch räumlich beschränkt auftreten.<sup>1095</sup> Bei der Eisenverhüttung sind dies bekanntlich die Eisenerze ganz

1091 Vgl. Salač 2000; Salač 2014, 47.

1092 Vgl. Salač 2014, 49.

1093 Salač 2014, 37–41.

1094 Venclová 2013, 57–62, Fig. 28–30; 110–113, Fig. 53–55.

1095 Dagegen wird eine ‚Haushaltsproduktion‘ für die Keramik- und Textilherstellung angenommen, die in vielen Gemeinschaften stattfand und vor allem die Bedürfnisse der eigenen sozialen Gruppe befriedigen sollte.

gleich ob Montanerze oder Raseneisenerze, wobei letztere viel weiträumiger vorzufinden sind. In Bezug auf diesen Ressourcenaspekt ergeben sich auch verschiedene Ansichten zu den weiteren Kriterien der Produktion und des Spezialisierungsgrades (Tab. 61).

So gibt es einen Unterschied in der Nutzung von natürlichen Ressourcen bei der Eisenverhüttung und der Eisenverarbeitung. Wobei letztere von dem Produkt der immobilen Eisenhütte abhing, aber selbst sehr mobil sein konnte. Die Eisenverhüttung bindet durch ihren produktionstechnischen Ablauf mehr Menschen als die Schmiedetätigkeit. Der Konsumentenkreis ist bei Schmieden durch die Mobilität aber wesentlich höher als bei Eisenschmelzern, die eben nur in bestimmten Regionen mit entsprechender Ressourcenbasis arbeiten konnten. Beiden Handwerken wird ein familiärer Kontext unterstellt, in deren Rahmen die Arbeiten stattfanden. Eine jeweilige Vollzeittätigkeit wird jedoch ausgeschlossen und nur für seltene Fälle angenommen (zum Beispiel in den Oppida). Die Handwerker beziehungsweise Handwerksgruppen waren demnach auch mit anderen Arbeiten der Subsistenz beschäftigt.<sup>1096</sup>

An Nachweisen für Eisenverarbeitung in Form von Schmiedewerkstätten, Schlacken und speziellen Werkzeugen mangelt es in Böhmen nicht (Abb. 359).<sup>1097</sup> Im Bereich des Schmiedehandwerks wird von einer weiteren Spezialisierung ausgegangen, bei der zum einen Schmiede aktiv waren, welche die grundlegenden Werkzeuge und Geräte für eine Siedlung produzierten sowie reparierten und zum anderen Schmiede, die mit Feinschmiedearbeiten beschäftigt waren wie zum Beispiel für Fibeln. Den Schwertschmieden wird ein noch größerer Status in der Spezialisierung zugesprochen.<sup>1098</sup>

Auffallend ist die Vergesellschaftung von ‚Eisenschlacken‘ mit Funden und Befunden der Buntmetallgießerei aus offenen Siedlungen und Oppida in Böhmen (České Lhotice, Dřemčice, Hrazany, Libochovice, Markvartice, Radovesice, Stradonice, Tuchoměřice, Závist) und Mähren (Bořitov, Radslavice, Staré Hradisko). Für die Bronze gießerei von Radovesice konnte gezeigt werden, dass es sich bei den Erzstücken um polymetallische Eisen-Kupfer-Skarne handelt, die im Erzgebirge abgebaut wurden. Unverschmolzene Bestandteile der Gang-

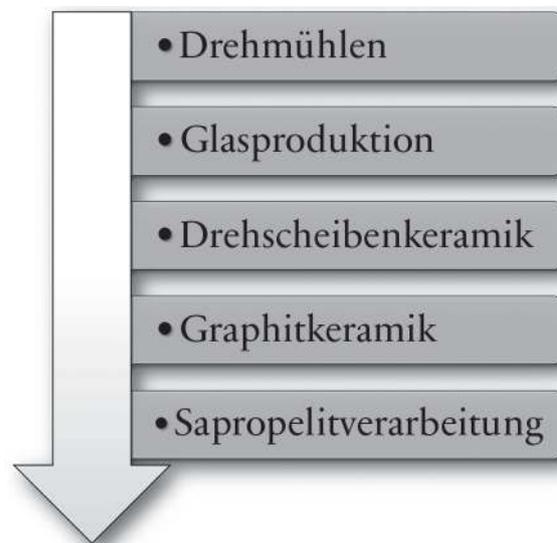


Abb. 358 Der Niedergang verschiedener (spezialisierter) Handwerksbereiche am Ende der Latènezeit in Böhmen.

art wurden auch in den ‚Eisenschlacken‘ von Radovesice nachgewiesen. Eisenschlacken mit sehr hohem CuO-Anteil liegen auch von weiteren Siedlungen vor. Diese Schlacken müssen also nicht zwingend auf eine lokale Eisenmetallurgie hinweisen, sondern könnten vielleicht auch Abfallprodukte vom Röstprozess der Eisen-Kupfererze für die Extraktion des Kupfers sein.<sup>1099</sup>

#### 4.1.1 Kostomlaty nad Labem

In den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden bei Kostomlaty nad Labem im östlichen Mittelböhmen Reste von drei Rennöfen und ein Ausheizherd freigelegt (Abb. 360–361). Die gleiche Keramik wie aus dem Bereich der Rennöfen wurde auch in spätlatènezeitlichen Oppida in Tschechien gefunden, sodass wohl auch die Verhüttung von Kostomlaty in diesen Zeitraum datiert werden kann, so zumindest die Argumentation.<sup>1100</sup>

#### 4.1.2 Mšec

In der Siedlung von Mšec (Westmittelböhmen) wurden in einer größeren Werkstatt Reste von 18 Rennöfen mit Schlackengrube ausgegraben (Abb. 362). Unmittelbar

1096 Venclová 2013, 67.

1097 Venclová 2013, 76 Fig. 36.

1098 Venclová 2013, 75.

1099 Waldhauser 1986, 200–202.

1100 Vgl. Pleiner und Sakař 1955.

Spezialisierung und Organisation der Produktion	Eisenverhüttung	Schmiedetätigkeit
Spezialisierung in Bezug auf die natürlichen Ressourcen	Ja	Nein
Komplexität der Arbeit: Aufbau stabiler pyrotechnischer Anlagen	Ja	Ja
Anzahl der Arbeiter in einer Werkstatt	Gruppe (3–6?)	Gruppe (2?)
Beziehung zwischen Produzenten in der Werkstatt	Familie?	Familie?
Output der Produktion	regional	lokal bis regional
Arbeitsumfang	Teilzeit	Teilzeit
Anzahl der Produzenten in Bezug auf die Konsumenten	klein	groß
Werkstattkonzentration	nur in bestimmten Regionen	in allen Regionen
Produktvariabilität	?	hoch

Tab. 61 Angenommene Formen der Produktion und des Spezialisierungsgrades im Bereich der Eisenmetallurgie in Böhmen während LT B<sub>2</sub>–C<sub>1</sub>, basierend auf ausgewählten Kriterien.

nördlich schloss sich ein Schmiedeplatz an. Im gesamten metallurgischen Komplex wurden Schlackenklötze, Düsenreste als auch Schmiedeschlacken aufgefunden.<sup>1101</sup> Die Eisenverhüttung wurde aufgrund von Keramikfunden „aus der Schmiede und aus dem Verhüttungs- und Abfallbereich“<sup>1102</sup> an das Ende der Stufe Lt C datiert.<sup>1103</sup>

#### 4.1.3 Mšecké Žehrovice

Nur 5 km südlich von Mšec liegt die Siedlung von Mšecké Žehrovice. Neben einer umfangreichen Sapropelitverarbeitung wurden auch zwei Verhüttungswerkstätten, Ausheizherde und Erzröstgruben ausgegraben

(Abb. 363), die jedoch nicht ausführlich publiziert sind. Insgesamt 550 kg Verhüttungsschlacke wurden geborgen. Offensichtlich soll es sich aber nicht um Rennöfen mit Schlackengrube handeln.<sup>1104</sup> Die Siedlung wird in das 3. bis 2. Jh. v. Chr. datiert (Lt B<sub>2</sub> – C<sub>1</sub>).<sup>1105</sup>

#### 4.2 Mähren

Für den mährischen Raum der vorrömischen Eisenzeit sind bis jetzt keine Eisenverhüttungsanlagen belegt oder Fundstellen mit Verhüttungsschlacken bekannt.<sup>1106</sup> Dennoch zeigt sich auch hier der typische Be-

1101 Pleiner und Princ 1984, 142–151.

1102 Pleiner und Princ 1984, 151.

1103 Zur Keramik vgl. Pleiner und Princ 1984, 151–153, 157, 159.

1104 Salač 2000, 92.

1105 Venclová 1995, 563. N. Venclová geht davon aus, dass im westlichen Mittelböhmen am Oberlauf des Flusses Loděnice 1 bis 2 Tonnen verhandelbares Eisen in der Latènezeit produziert wurden. Das Ausmaß dieser als insgesamt latènezeitlich angenommenen regionalen Eisenverhüttung steht singular im vorrömischen Böhmen. Im Modell einer industriellen Zone, bei der auch die extensive Sapropelitverarbeitung einbezogen wird, ergibt sich folgende Interpretation zur Stellung dieser Region beziehungsweise deren Produktionssiedlungen: „A coordination of specialized production activities may be presumed, resulting in the coordination of distribution and exchange of products. The communities, originally self-contained, became de-

pendent on those units – villages, which acquired the trade and distribution functions, and, subsequently, other central functions as well“ (Venclová 1995, 564).

1106 Jüngst wurde in Südmähren bei Kuchařovice eine Rennofenbatterie freigelegt. Nach der beigefunden Keramik könnten die fünf Rennöfen in die jüngere Latènezeit aber eben auch in das Mittelalter datieren. Die Rennöfen besitzen runde Herde und trapezförmige Abstichkanäle (Čizmář und Lečbych 2013, 111–113). Schwierig erscheint auch die genaue chronologische Einordnung der angenommenen latènezeitlichen Verhüttung von Olomouc-Neředín mit (verlagerten?) Schlacken in verschiedenen Befunden und Schichten, ohne direkte Nachweise von Rennöfen und mit viel zu alten 14C-Daten sowie anscheinend auch kaiserzeitlichem Keramikmaterial in den mit Schlacken durchsetzten Schichten (vgl. Golánová und Malý 2017).

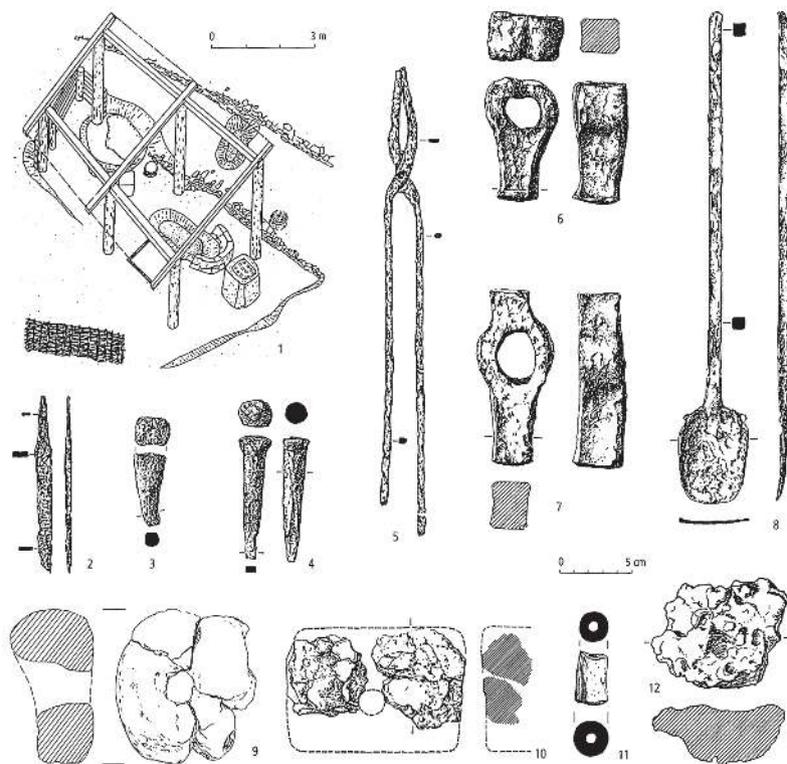


Abb. 359 Nachweis von Schmiedetätigkeiten und Werkzeugen im latènezeitlichen Böhmen. Verschiedene Fundstellen. 1: Rekonstruktion einer Schmiede; 2: Feile; 3: Amboss für Feinschmiedearbeiten; 4: Meißel; 5: Schmiedezange; 6-7: Hammer; 8: Herdschaufel; 9-10: Düsenziegel; 11: Düse; 12: Schmiedeschlacke.

stand an Eisenartefakten der Hallstatt- und Latènekultur.

Die in Kapitel 3.1 aufgezeigte Entwicklung im früh-eisenzeitlichen Schlesien mit dem Erscheinen von Gruppen der Hallstattkultur und dem damit zusammenhängenden verstärkten Auftreten von Eisen, zeichnete sich ebenso in der mährischen Gruppe der Lausitzer Kultur ab, wo diese Entwicklung räumlich bedingt etwas früher einsetzt. Das Phänomen der frühen Eisenartefakte und weiterer (stufenweise) Veränderungen in der materiellen Kultur und der Grabbeigaben- beziehungsweise Begräbnissitte hat J. Nekvasil einmal unter dem Begriff „Hallstattisierung“<sup>1107</sup> für die Betrachtung des Gräberfeldes von Moravičany (Nordmähren) zusammengefasst. Diese ‚Hallstattisierung‘ beinhaltet: „Einführung neuer Bestattungsbräuche (Ritus); Übernahme neuer Elemente in der Keramikornamentierung; Einführung von Eisengegenständen“<sup>1108</sup>. Das verstärkte Auftreten von eisernen Objekten im archäologischen Befund ist damit ein wesentlicher Bestandteil des kulturellen Wandels der

Lausitzer Kultur unter dem Einfluss der Hallstattkultur und kein isoliertes Phänomen.

Während der frühen Phase sind vor allem kleine Eisenobjekte in Form von Schmuck und Messern, die in die mährischen Gräber gelangen. Selten sind Pferdegeschirrtteile.<sup>1109</sup> Der Bestand an Grabbeigaben setzt sich dabei im Wesentlichen aus „Amphoren mit Becher, Topf mit Deckel, Schöpfgefäß und Eisenmesser“<sup>1110</sup> zusammen.

In der sich am Übergang zu Ha D deutlich herausbildenden mährischen Hallstattkultur beziehungsweise Horákov-Kultur war der Bestand an Eisenobjekten noch vielfältiger. Waffen und Pferdegeschirr gehören nun zum Repertoire von reich ausgestatteten Gräbern, welche teilweise auch Grabhügel mit Holzkammern waren.<sup>1111</sup>

Ob die Einführung von Eisenobjekten in diesem Raum auch Auswirkungen auf landwirtschaftliche Geräte hatte, lässt sich nicht sagen.<sup>1112</sup> J. Nekvasil schloss eine regionale Eisenproduktion in den frühen Phasen

1107 Nekvasil 1983, 83.

1108 Nekvasil 1983, 83.

1109 Nekvasil 1983, 79, 66-72, Abb. 7-8, 14-17.

1110 Nekvasil 1983, 82.

1111 Nekvasil 1983, 74, Abb. 19; 80, 83.

1112 Nekvasil 1983, 79, 83

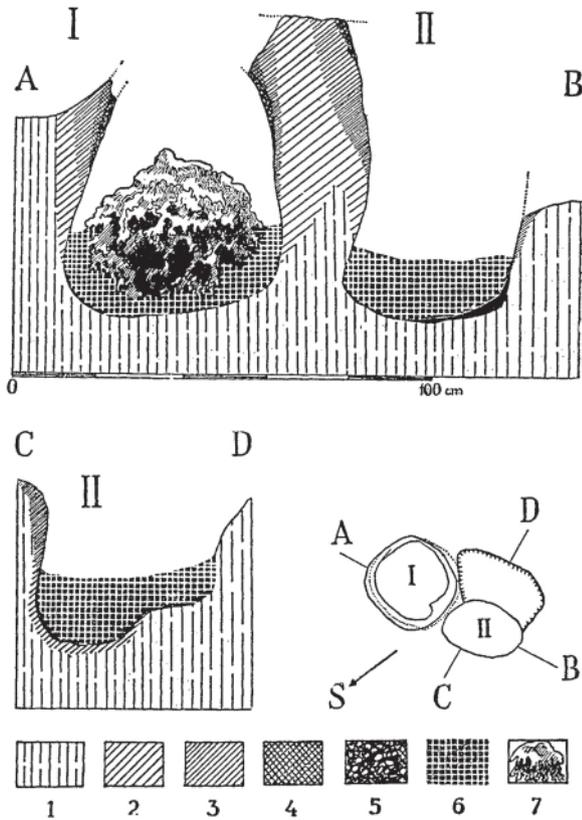


Abb. 360 Kostomlaty nad Labem. Profile der Rennöfen I und II sowie Planum.

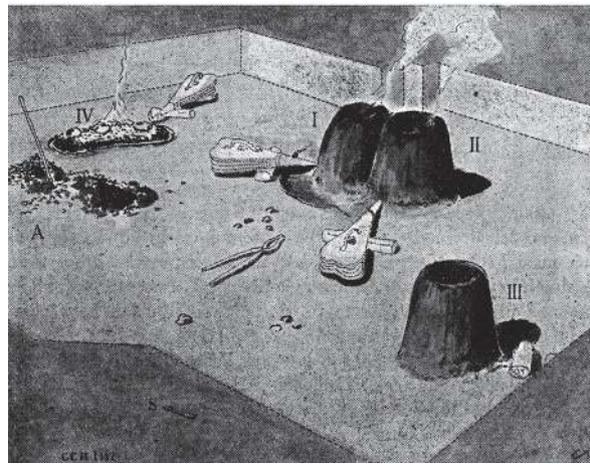
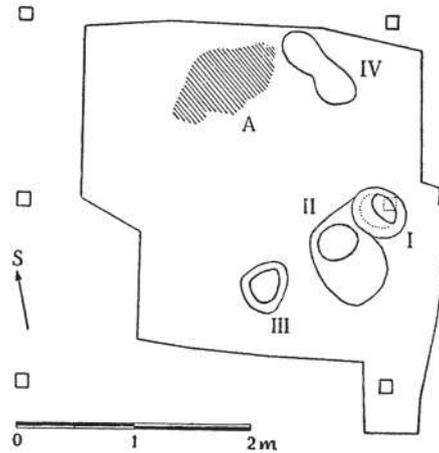


Abb. 361 Kostomlaty nad Labem. Planum und künstlerische Rekonstruktion.

der ‚Hallstättisierung‘ völlig aus. Der Import von solchen Eisenobjekten (vermutlich aus dem Süden) stieg im Laufe der frühen Eisenzeit in dem Maße an wie sich die (Handels-)Kontakte in den weiteren Hallstattraum intensivierten. Ausdruck dessen sollen die reich ausgestatteten Gräber sein,<sup>1113</sup> die sich ebenso im nördlich anschließenden Schlesien finden (vgl. Kap. 3.1.1).

Der Bestand an Eisenartefakten in der Latènezeit ist noch reichhaltiger. Der Nachweis von diesen Objekten gelingt vor allem über die Siedlungen, da Gräber wohl aufgrund ganz eigentümlicher Bestattungssitten in großen Teilen der Latènekultur in den letzten Jahrhunder-

ten v. Chr. fehlen.<sup>1114</sup>

Eiserne Messer, die zu den häufigsten Funden zählen, waren übliche Haushaltsgeräte in den unbefestigten Siedlungen Mährens.<sup>1115</sup> Aber ebenso gehörten Handdrehmühlen „zum allgemein gebräuchlichen Inventar“,<sup>1116</sup> für deren Herstellung qualitätsvolle Eisengeräte und Werkzeuge unerlässlich waren.

Die latènezeitliche Besiedlung in Mähren erstreckte sich vor allem auf die fruchtbarsten Lößböden, was eine Betonung der Landwirtschaft erkennen lässt.<sup>1117</sup> Dementsprechend finden sich dort in den Siedlungen auch

1113 Nekvasil 1983, 83.

1114 Pieta 1982, 190.

1115 Meduna 1980, 132.

1116 Meduna 1980, 133.

1117 Vgl. Meduna 1980, 152–153.

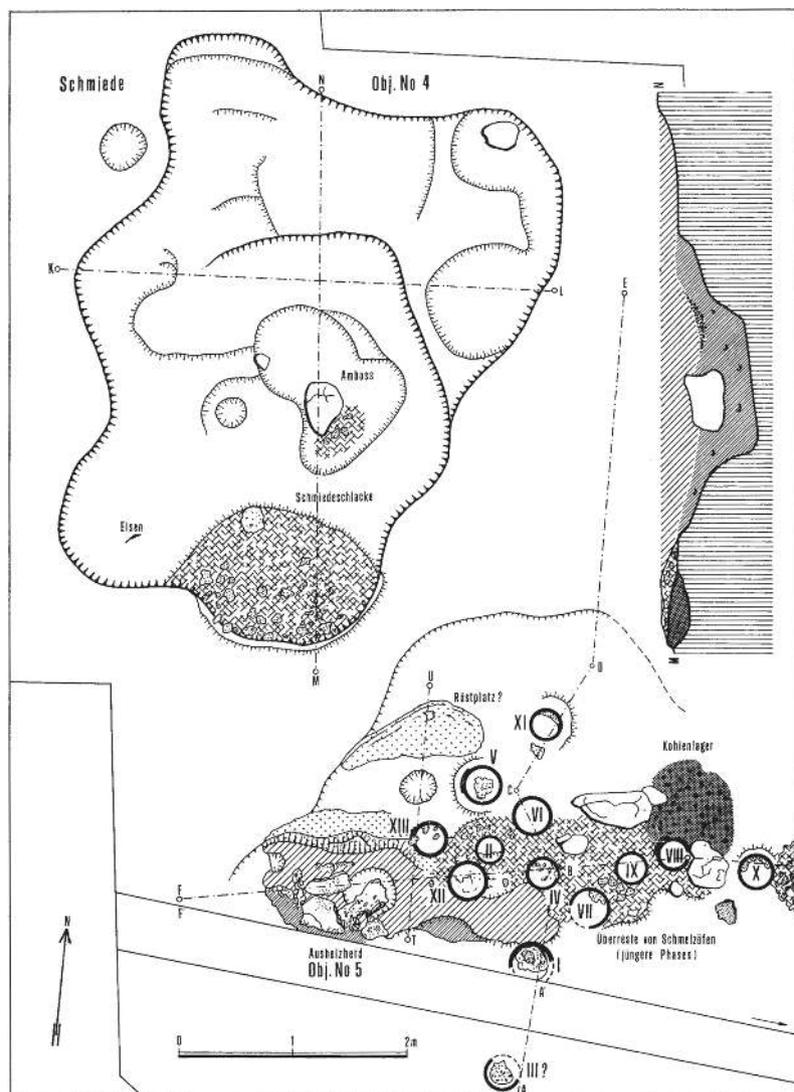


Abb. 362 Mšec. Eisenmetallurgische Befunde.

Eisengeräte wie Pflugscharen, Sensen und wahrscheinlich auch Sicheln. Pflugscharen sind hier schon für Lt C<sub>1</sub> belegt, während der Nachweis von Sicheln für die späte Latènezeit etwas problematisch erscheint, deren Auftreten für diesen Zeitraum aber angenommen werden kann.<sup>1118</sup> Daneben gehören eiserne Fibeln, Ringe, Rasiermesser, Schlüssel, Haken, Eimerbeschläge, Herdschaufeln, Pfrieme, Feilen, Meißel, Tüllenmeißel und Bohrer zur persönlichen Ausstattung, zum Haushaltsinventar oder zum mehr oder weniger spezialisierten Handwerk.<sup>1119</sup> Werkzeuge zur Metallbearbeitung (Fei-

len, Meißel) sind seltene Funde in unbefestigten Siedlungen. Häufig treten dagegen Tüllenäxte auf, da diese als Haushaltsgeräte für die Holzverarbeitung weit verbreitet waren oder gar als Waffe genutzt werden konnten.<sup>1120</sup> Seltenheitswert haben Waffenfunde wie Lanzen spitzen, -schuhe und Pfeilspitzen, wobei wohl auch einzelne Objekte aus Gräbern stammen dürften.<sup>1121</sup> Werkzeuge und Geräte sind absolute Ausnahmen in den latènezeitlichen Gräbern Mährens.<sup>1122</sup>

Auch für Mähren werden landwirtschaftliche Geräte wie eiserne Pflugschar, Sense, Sichel und im weiteren

1118 Vgl. Meduna 1980, 130–131.

1119 Vgl. Meduna 1980, 111–119, 125–127, 130–134.

1120 Meduna 1980, 125–126.

1121 Meduna 1980, 123–124.

1122 Meduna 1980, 125.

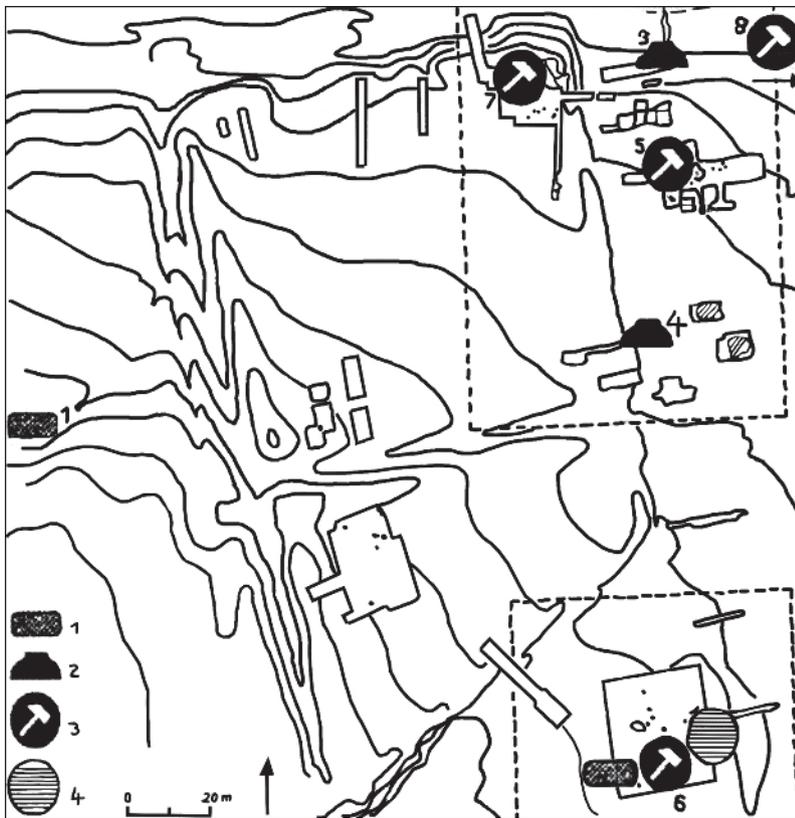


Abb. 363 Měcké Žehrovice. Eisenmetallurgische Befunde. 1: Erzröstgrube; 2: Eisenverhüttung; 3: Ausheizherd; 4: unbestimmte Produktionsanlage.

Sinne auch Handdrehmühlen als technische Innovationen betrachtet, die „in der Latènezeit zum Ertragsanstieg in der landwirtschaftlichen Produktion“ führten, „was sich im ungewöhnlichen Wachstum des Zivilisationsniveaus der keltischen Bevölkerung Mährens widerspiegelte“.<sup>1123</sup>

Eine Eisenverhüttung in Mähren ist erst für die frühe römische Kaiserzeit im Marchgebiet (Südmähren) nachgewiesen, die mit den neuen Siedlern aus dem Norden (Elbgermanen) zu verbinden ist (vgl. auch Kap. 4.8).<sup>1124</sup>

### 4.3 Slowakei

#### 4.3.1 Älteste Spuren – Čečejojce

Die ältesten Belege für eine lokale Eisenproduktion stammen aus der späthallstattzeitlichen Siedlung von

Čečejojce im Osten der Slowakei. Zu den Funden zählen Eisenschlacken mit konkaver Fläche und abgerundeter Unterseite (wahrscheinlich Schmiedeschlacken) sowie kleinere Schlackenfragmente. An den Schlacken finden sich häufig Abdrücke von Holzkohlen (Abb. 364, 1–3). Das größte Stück Schlacke hat ein Gewicht von 902 g und Maße von 13,5 × 11,5 cm. Die weiteren Objekte setzen sich aus Wandungsfragmenten mit Vertiefungen für einen Blasebalg zusammen (Abb. 364, 5–7).<sup>1125</sup> Das wahrscheinlich benutzte Raseneisenerz hat einen Massenanteil ( $w_i$ ) an Eisen, der bei ca. 59 % liegt. Der Massenanteil an Eisen der analysierten Schlacken beträgt noch bis zu 50 %. Bei einigen Luppenfragmenten konnte bis zu 90 % Wüstit nachgewiesen werden. Das gewonnene Luppeneisen dürfte deutlich unter 1 kg gelegen haben.<sup>1126</sup> Die Fundstelle von Čečejojce wurde zwar zuletzt in das 6. Jh. v. Chr.<sup>1127</sup> datiert, doch spricht E. Miroššayová auf Grundlage der Keramikfunde von ei-

1123 Meduna 1980, 154, 159.

1124 Elschek 2000, 37; Pleiner 1965.

1125 Vgl. Mihok 1994.

1126 Mihok 1994, 90.

1127 Mihok 2006, 174–175

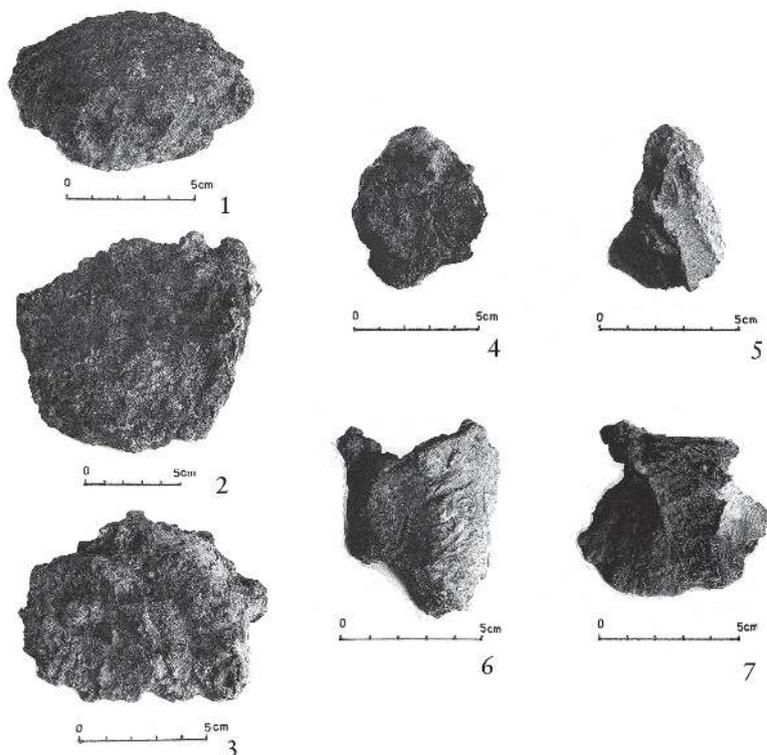


Abb. 364 Čečejevce. 1–4: Eisenschlacken mit Holzkohleabdrücken (3); 5–7: Fragmente der Grubenauskleidung mit Düsenlöchern für einen Blasebalg.

ner Einordnung nach Ha D/Lt A, sodass die jüngste Datierung im frühen 5. Jh. v. Chr. liegt.<sup>1128</sup>

#### *Púchov-Kultur*

„Die Púchov-Kultur repräsentiert die latène- und frühkaiserzeitliche Besiedlung mehr als eines Drittels des Gebietes der Slowakei und beteiligte sich in kleinem Ausmaß auch an der Besiedlung Mährens und Südpolens.“<sup>1129</sup> In dieser archäologischen Kultur lebten Strukturen der vorangegangenen späthallstattzeitlichen Lausitzer Kultur (bes. die Orava-Gruppe der Vorpúchov-Stufe<sup>1130</sup>) weiter (zum Beispiel Burgwallanlagen, Keramik<sup>1131</sup>), die sich aber mit Elementen der Latènekultur vermischten und weiterentwickelten. Der chronologische Rahmen der spätlatènezeitlichen Púchov-Kultur gliedert sich in eine ältere Unterstufe Lt D<sub>1</sub> und eine jüngere Unterstufe Lt D<sub>2</sub>. Zahlreiche Einflüsse lassen sich

sowohl aus der Oppida-Kultur als auch aus Pannonien und aus dem Norikum belegen. Typische Artefakte der Stufe Lt D<sub>1</sub> sind scheibengedrehte Keramik, Schmuck keltischen Charakters, Münzen aus Bronze und Silber sowie landwirtschaftliche Geräte aus Eisen wie auch Eisenwaffen.<sup>1132</sup> Diese Entwicklung der materiellen Kultur erlaubt die Einordnung „in den europäischen Rahmen der Latène-Zivilisation“<sup>1133</sup>

Neben verschiedenen Fibeln (Bronze dominiert),<sup>1134</sup> einigen Gürtelbestandteilen,<sup>1135</sup> Drahtarmringen,<sup>1136</sup> Nadeln<sup>1137</sup> und Toilettegeräte<sup>1138</sup> sind Waffen und vor allem Geräte aus Eisen für die späte Latènezeit belegt. Bei den Waffen dominieren solche, die nicht allgemein mit einem Nahkampf in Verbindung stehen wie Lanzen- und Speerspitzen. Eindeutig den Fernwaffen sind die vielen Pfeilspitzen zuzurechnen. Häufig

1128 Miroššayová 1994, 55, 58.

1129 Pieta 1982, 4. Die aktuellste Übersicht zur Púchov Kultur bietet Pieta 2010.

1130 Als Vorpúchov-Stufe wird der Zeitabschnitt vom 3.–2. Jh. v. Chr. bezeichnet, der „eine Übergangszeit zwischen Lausitzer Kultur der späten Hallstattzeit und ihrer ‚Keltisierung‘ im Spätlatène“ darstellt (Pieta 1982, 150).

1131 Vgl. Pieta 1982, 150–151, 153, 156–158.

1132 Vgl. Pieta 1982, 158–161.

1133 Pieta 1982, 158.

1134 Vgl. Pieta 1982, 20–40.

1135 Schließhaken, Schnallen, Riemenzungen (Pieta 1982, 46–51).

1136 Pieta 1982, 52–53.

1137 Pieta 1982, 62–63.

1138 Pinzetten, Rasiermesser, Scheren (Pieta 1982, 65).

kommen Sporen vor. Schwerter und Schildbuckel sind dagegen völlig unterrepräsentiert. Das Gesamtbild des Waffenspektrums wird aber auch nur durch die wenigen Grabfunde bestimmt.<sup>1139</sup>

„Werkzeugfunde bilden einen wichtigen Beleg über das erreichte wirtschaftliche Niveau der untersuchten Gesellschaft.“<sup>1140</sup> Bekannt sind verschiedene Hämmer, Flachmeißel, Äxte, Sägen, Bohrer, Messer, Amboss, Feile und Pfrieme. Die Geräte dienten universellen Handarbeiten (zum Beispiel Holzbearbeitung), aber auch ganz speziellen Handwerken wie der Metall- und Lederverarbeitung.<sup>1141</sup> Besonderes Augenmerk verdienen die zahlreichen landwirtschaftlichen Eisengeräte. Pflugscharen, Sech, Hacken, Sensen und Sicheln verweisen auf eine intensive ackerbauliche Tätigkeit und/oder Intensivierung dieser.<sup>1142</sup> Eine weitere Gruppe eiserne Artefakte bilden Krampen, Nägel, Riegel und Beschläge, die zusammenfassend als ‚Baueisen‘ bezeichnet werden können.<sup>1143</sup>

Handdrehmühlen, die aus fast allen bekannten Siedlungen stammen,<sup>1144</sup> sind ebenso ein Beleg für eine intensive Steinbrucharbeit als auch der Steinbearbeitung. Beide Tätigkeiten sind ohne qualitätvolle Eisenartefakte (Hammer, Keile, Meißel) nicht denkbar und daher abhängig von der Eisenproduktion. Neben lokalen Entwicklungen im Spektrum der Eisenobjekte sind auch immer wieder solche vertreten, die sich deutlich von Formen der Latènekultur ableiten. Und „in der jüngeren Eisenzeit konnte man bereits in keinem Tätigkeitsbereich ohne die Produkte der Schmiedemeister auskommen.“<sup>1145</sup>

K. Pieta sieht die zahlreichen Eisenobjekte in der Karpaten Region Liptov auch als Resultat der leicht zugänglichen und zahlreich vorkommenden Eisenerze, die sich als Raseneisenerze in den Niederungen gewinnen ließen und in den Gebirgen als Siderit und Hämatit genutzt werden konnten. Nach Ausweis der Grabungsbefunde waren Eisenschmiedewerkstätten in einigen Siedlungen auch mit dem Bronzehandwerk beschäftigt. Über 50 Werkzeugarten sind im letzten Jahrhundert

v. Chr. im Bereich der Púchov-Kultur belegt,<sup>1146</sup> ebenso wie brotlaibförmige Luppen und vor allem „Schwertbarren“<sup>1147</sup> die in der Przeworsk-Kultur völlig fehlen. Die Bernsteinverarbeitung spielte ebenfalls eine Rolle im handwerklichen Milieu der Púchov-Kultur.<sup>1148</sup> Dies verweist auf direkte oder indirekte Beziehungen zur Przeworsk- oder Oksywie-Kultur, die als Vermittler für den Bernstein in Frage kommen.

Insgesamt spielte die Metallurgie in der Púchov-Kultur eine bedeutende Rolle, darauf weisen die Quantität von Metallobjekten als auch die Befunde zur Metallverarbeitung hin. Die Grundlage für den Metallreichtum soll das Gebiet der Púchov-Kultur selbst gebildet haben, das von Gebirgen durchzogen ist. Dabei hatten die Erzvorkommen wohl auch einen Einfluss auf den Besiedlungscharakter.<sup>1149</sup>

Funde und Analysen von Edel- und Buntmetallartefakten bestätigen die Ausnutzung lokaler Gold-, Silber- und vor allem Kupfervorkommen im Bereich der Púchov-Kultur. Die Materialverhältnisse bei manchen Objektgruppen liegen hier auch dementsprechend höher bei Bronze als vergleichsweise in Regionen, die keine Rohstoffe für diese Legierung besitzen, wo das Eisen die gleichen Objekte dominiert. Eine Bergbautätigkeit in der späten Latènezeit wird für alle Metalle angenommen.<sup>1150</sup>

Die Problematik im Bereich der Eisenverhüttung und -verarbeitung ist hier insgesamt die zeitliche Tiefe. Eine Vielzahl von eisenmetallurgischen Resten wurde in der nordöstlichen Slowakei (Spiš) gefunden (vgl. Abb. 365). Dabei handelt es sich vor allem um Schlacken. Eisenluppen und andere Spuren werden erwähnt. Einige Siedlungen, die sich dort am Fuße der Hohen Tatra in eher unwirtlichem Gelände konzentrieren, hält K. Pieta für „Prospektorsiedlungen“<sup>1151</sup> die mit der Eisenerzversorgung beschäftigt waren. Analysen an Eisenschlacken, die größtenteils nur allgemein der Púchov-Kultur zugeordnet werden, führte R. Pleiner 1953 durch.<sup>1152</sup>

1139 Pieta 1982, 75–78.

1140 Pieta 1982, 79.

1141 Pieta 1982, 79–80.

1142 Pieta 1982, 82–85.

1143 Pieta 1982, 82.

1144 Pieta 1982, 85.

1145 Pieta 1996, 49.

1146 Pieta 1996, 49–51.

1147 Pieta 1982, 80.

1148 Pieta 1982, 59.

1149 Vgl. Pieta 1982, 13–18.

1150 Vgl. Pieta 1982, 170–171, 174.

1151 Pieta 1982, 172.

1152 Vgl. Pleiner 1953.

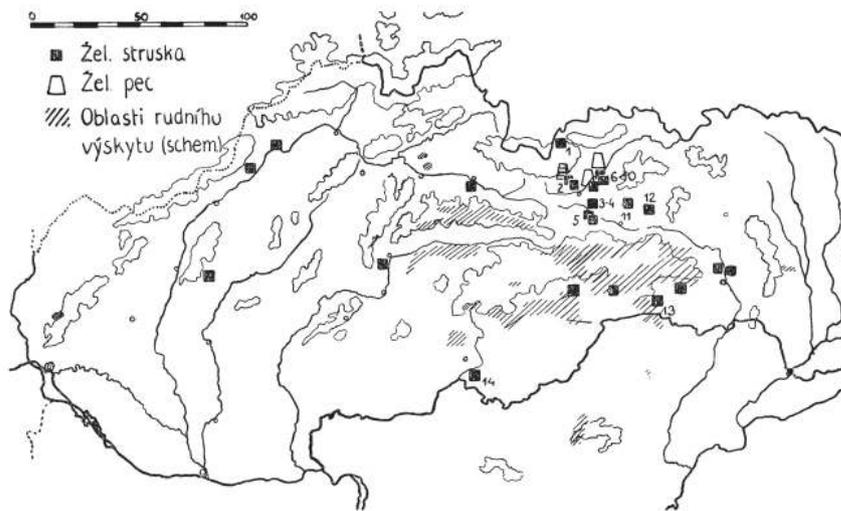


Abb. 365 Plätze mit Eisenverhüttungsfunden und -befunden in der Slowakei, die in die späte Latènezeit datieren sollen oder nur allgemein der Púchov-Kultur zugeordnet werden. 1 – Javorina; 2 – N. Smokovec; 3 – Machalovce I.; 4 – Machalovce II.; 5 – Zel. hora u Hrabušic; 6 – Kežmarok, Suchý vrch; 7 – Kežmarok, Jeruzalem. vrch; 8 – Kežmarok, Jer. Vrch (VII-9); 9 – Kežmarok, Jer. Vrch (VI-7); 10 – Kežmarok, Michalský vrch; 11 – Levoča; 12 – Spišsky hrad; 13 – Zádiel; 14 – Prša.

Eisenerzvorkommen wie Magnetit, Hämatit, Limonit und Siderit werden noch heute in der nordöstlichen Slowakei durch bergmännische Tätigkeit in der Zips (Spiš) abgebaut. Die altertümlichen Befunde und Funde in dieser Landschaft hatte P. Roth zuletzt zusammengefasst. Von den 77<sup>1153</sup> aufgelisteten Fundstellen mit Eisenschlacken, Eisenerzen oder Produktionsanlagen ist jedoch keine systematisch ausgegraben worden. Die jeweils gewonnenen Daten, die erheblich von Fundstelle zu Fundstelle schwanken können, stammen von Begehungen und Rettungsgrabungen. Daraus können aber keine Aussagen zur Durchführung und Organisation des Bergbaus gewonnen werden, was wiederum die Frage aufwirft, inwieweit vielleicht doch auch Raseneisenerze verhüttet wurden, die ebenfalls in der Region vorkommen.<sup>1154</sup> Diese Unsicherheit ergibt sich auch dadurch, dass keine chemischen Analysen für die Schlacken vorliegen. Ein weiteres Problem ist die insgesamt ungenügende Differenzierung zwischen Verhüttungs- und Verarbeitungsschlacken.<sup>1155</sup>

Die Datierung der einzelnen Fundstellen ist ebenfalls ein zentrales Problem für die kulturelle Zuordnung. 40 Fundstellen werden in die jüngere römische Kaiserzeit datiert. Daneben gibt es

2 Fundstellen mit der Datierung von der Hallstatt- bis zur römischen Zeit, 6 aus der La-

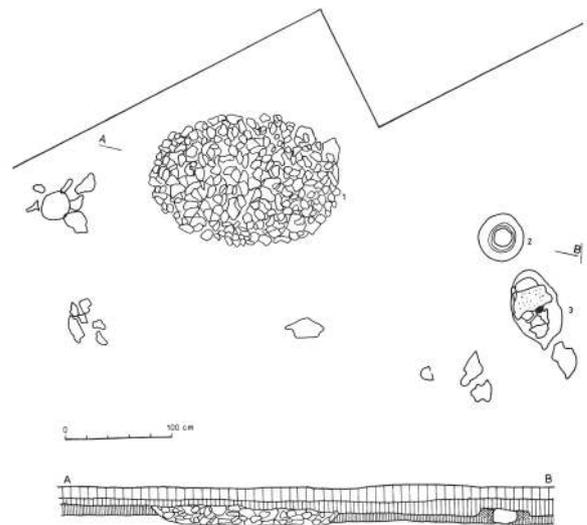


Abb. 366 Spišské Tomášovce. 1: Erzröstungsfeuerstelle; 2: Rennofen (?); 3: Ofenmantelreste.

tènezeit ohne nähere kulturelle oder chronologische Bestimmung, dieselbe Zahl aus römischer Zeit ohne nähere Präzisierung, bzw. handelt es sich um Fundstellen, auf denen die ältere und jüngere römische Zeit vertreten ist. Zur Púchov-Kultur sind ohne Präzisierung 12 Fundorte gereiht, weitere 2 zur Púchov-Kultur-Latènezeit und 4 zur Púchov-Kultur-römische Zeit.<sup>1156</sup>

1153 Roth 1995, 107–114.

1154 Roth 1995, 121.

1155 Roth 1995, 121.

1156 Roth 1995, 121.

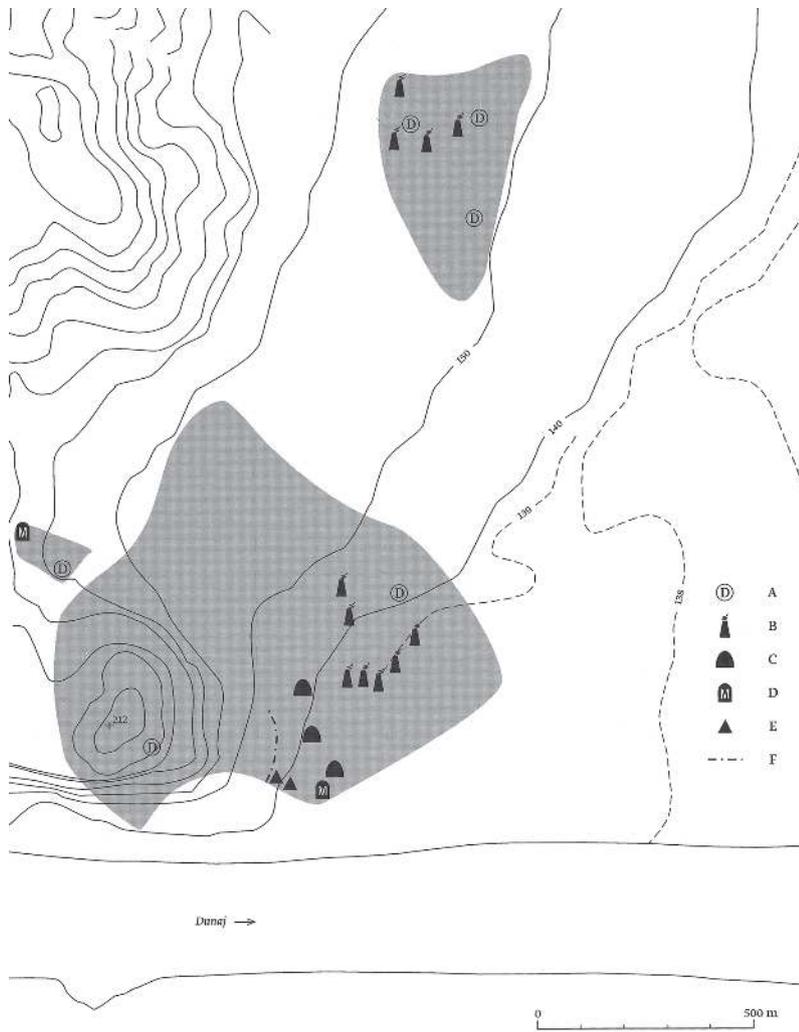


Abb. 367 Bratislavský kraj, Oppidum Bratislava. A: Münzhorte; B: Töpferöfen; C: Metallwerkstätten; D: Münzhorte; E: Rennöfen; F: Befestigungsspuren.

Das chronologische Dilemma wird durch diese Angaben mehr als deutlich und spiegelt den Forschungsstand zur Eisenverhüttung in der Slowakei insgesamt wider.

Anhäufungen von Eisenschlacken wurden auch in den Siedlungen von Liptovské Matiašovce und Varín-Nezbudská Lúčka festgestellt. In Spišské Tomášovce wurden mehrere relativ kleine Gruben am Rande der Siedlung ausgegraben (Abb. 366). Die Anlagen werden aufgrund von Keramikfunden in die frühkaiserzeitliche Phase B<sub>1</sub> datiert. Der Grubendurchmesser liegt bei ca. 25 cm und das Profil gestaltet sich birnenförmig. Stellen zum Rösten von Erzen befinden sich immer in unmittelbarer Nähe zu den Gruben. Ähnlichkeiten in der

Form der Gruben sind aus der latènezeitlichen Siedlung von Kraków-Wyciąże im Bereich der Tyniec-Gruppe bekannt, die dort aber wohl vielmehr Reste von Anlagen zur Eisenverarbeitung sind (vgl. Kap. 3.3.3).<sup>1157</sup>

Für das Oppidum bei Bratislava werden Rennöfen angegeben (Abb. 367, E).<sup>1158</sup> Zu den eisenmetallurgischen Anlagen gibt es aber keine Beschreibungen. Einmal wurden die Befunde in gleicher Lage als „Schmiedehandwerk-Metallgiesserei“<sup>1159</sup> und erst später als „Eisenöfen“<sup>1160</sup> bezeichnet. Um was es sich aber tatsächlich handelt, kann hier nicht bestimmt werden. Die Besiedlungsdauer des Oppidums erstreckt sich von

1157 Pieta 1982, 131.

1158 Pieta 2010, 150.

1159 Vgl. Zachar und Rexa 1988, 57 Abb. 23.

1160 Novotný 1996, 398.

Lt D<sub>1</sub> bis Lt D<sub>2</sub>.<sup>1161</sup>

Eindeutige Nachweise von Eisenverhüttung im Marchland der Südwestslowakei zeigen sich erst für die römische Kaiserzeit. Dabei handelt es sich um wenige Fundstellen, die vermutlich nur für den lokalen Bedarf Eisen produzierten. Bei den Rennöfen handelt es sich um solche mit Schacht und eingetiefter Schlacken-grube. Wie in Böhmen und Mähren ist die Verhüttung mit Gruppen elbgermanischer Einwanderer zu verbinden.<sup>1162</sup>

#### 4.3.2 Exkurs: Die Messer von Gánovce und Radzovce

Das aus dem Brunnen (Abb. 368) stammende Fragment eines Objekts (Abb. 369, 1) der bronzezeitlichen Otomani-Kultur im ostslowakischen Gánovce galt seit seiner Entdeckung im Jahr 1953 als das älteste Eisenobjekt in Mitteleuropa. Die chronologische Einordnung in das 15. Jh. v. Chr. erfolgte analog des unkalibrierten Radiokarbondatums aus der Holzverschalung des Brunnens.<sup>1163</sup> Der Aufsatz von Z. Benkovsky-Pivovarová stellt aber nicht nur die Datierung des Brunnens und die kulturelle Zuordnung des Eisenobjektes in Frage, sondern auch dessen Interpretation als Sichel<sup>1164</sup> oder Dolch<sup>1165</sup>.

Mehrere Argumente führt sie für die genannten Punkte an. So ergeben kalibrierte <sup>14</sup>C-Daten schon ein wesentlich älteres Datum für die Holzverschalung des Brunnens. Der Brunnen besitzt dazu unterschiedliche Verfüllungsschichten zum Teil mit gemischtem Material (Abb. 368).

Aus dem ältesten Fundbericht geht hervor, dass auch Keramik anderer archäologischer Kulturen in den Schichten vorhanden war, darunter hallstattzeitliche. Die mit dem Eisenobjekt in Schicht 3 gefundenen (vermeintlich) bronzezeitlichen ‚Knöpfe‘ interpretiert Z. Benkovsky-Pivovarová als „hallstattzeitlich zu datierende Zierstücke des Pferdegeschirrs“<sup>1166</sup> für die sie auch Vergleichsstücke aufzeigt. Das Eisenobjekt an sich dürfte Teil eines hallstattzeitlichen Messers sein, das wohl mit einem organischen Stoff verkleidet war. Es handelt

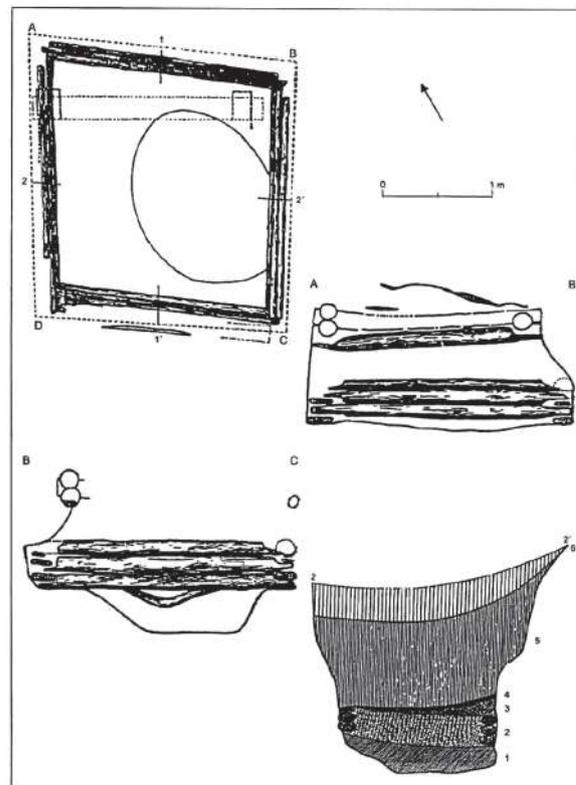


Abb. 368 Der Brunnen von Gánovce mit seinen Verfüllungsschichten.

sich demnach um den mit Nieten versehenen Griff. Solche Niete aus Eisen oder Bronze finden sich an hallstattzeitlichen Griffplattenmessern (Abb. 369, 2), ebenso wie das für den Messergriff von Gánovce festgestellte Bronzeband zur weiteren Befestigung. Die nur zwei bei V. Furmánek angeführten Bronzesicheln mit vermeintlichem Nietloch (ein Niet ist auch jeweils gar nicht nachgewiesen) als Analogien zum gefundenen Eisenobjekt sind wohl vielmehr Sichel mit Gussfehlern.<sup>1167</sup> Sichel der Hügelgräberzeit wurden auch insgesamt nicht genietet.<sup>1168</sup> Solch ein komplexes Fertigungsverfahren – und hier noch im Kontext der in der frühen mitteleuropäischen Hügelgräberzeit völlig unbekanntem Eisenmetallurgie – ist für eine Bronze- oder Eisensichel rein technisch betrachtet auch überhaupt nicht notwendig und es erschließt sich nicht, weshalb in das ‚Blatt‘ der

1161 Die Zerstörung des Oppidums wird mit dem Konflikt der Boier und Daker um 44 v. Chr. in Verbindung gebracht (Zachar und Rexa 1988, 68–70; Novotný 1996, 400).

1162 Vgl. Elschek 2000.

1163 Vgl. Benkovsky-Pivovarová 2002, 229–231.

1164 Furmánek 2000.

1165 Hájek und Vlček 1963.

1166 Benkovsky-Pivovarová 2002, 234.

1167 Benkovsky-Pivovarová 2002, 233.

1168 Vgl. Petrescu-Dîmbovița 1978, Taf. 1; Primas 1986, Taf. 1–13; Řihovský 1989, Taf. 1–7; Vasić 1994, Taf. 1; Furmánek 2006, 1–12.

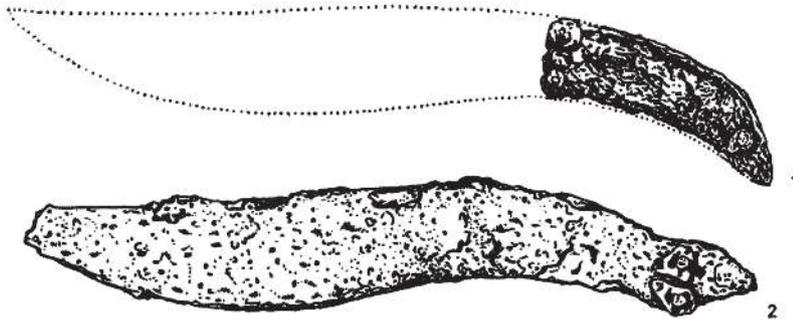


Abb. 369 1: Rekonstruktion des Messers von Gánovce; 2: Messer aus dem Grab 469 von Hallstatt.

vermeintlichen ‚Eisensichel‘ noch so massiv durch eine weitere Lochung beziehungsweise ein weiteres Niet (mit Bronzetülle) eingegriffen worden sein soll, wenn es nicht einem bestimmten technischen Zweck diene, nämlich der formschlüssigen Verbindung mehrerer Teile. Die anderen Teile wären hier die nicht mehr vorhandenen organischen Griffplatten an beiden Seiten des Eisenobjekts, die durch eine Vernietung befestigt wurden. Damit erklären sich auch die beidseitig geschmiedeten ‚Rückenrippen‘, die wohl zur Begrenzung und vor allem zur weiteren Fixierung der Griffplatten dienten.

Bis heute sind der Datierungsansatz und die erneute Ansprache als Dolchgriff durch Z. Benkovsky-Pivovarová nicht widerlegt worden.<sup>1169</sup> Der Brunnen wurde demnach unterschiedlich genutzt. Menschen der Otomani-Kultur nutzte ihn nach dem Versiegen als Abfallgrube, wohingegen in der Hallstattzeit eine kultische Funktion plausibel erscheint, wobei unterschiedliches Material verschiedener Zeitstufen in den Brunnen gelangte (Schicht 3). Auf diese verschiedenen Nutzungsphasen verweisen wohl auch erkennbare Aktivitäten am Brunnenoberteil.<sup>1170</sup>

Auch das bei Pleiner 2000 angeführte vermeintlich zweitälteste Eisenobjekt der Slowakei, das Messer von Radzovce (Südslowakei)<sup>1171</sup> aus einem Brandgräberfeld der Kyjatice- und Piliny-Kultur, fällt aus dem chronologischen Rahmen der frühen Eisenzeit.

Zu dieser Einsicht haben auch Forschungen an

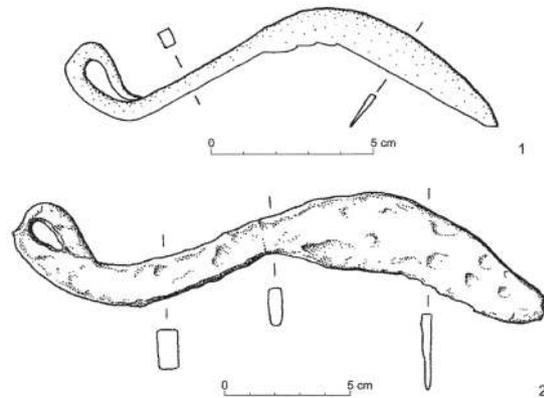


Abb. 370 Das Messer von Radzovce (Nr. 2) und ein analoges latènezeitliches Messer aus Horná Lehota.

einem urnenfelderzeitlichen Gräberfeld bei Cinobaňa (Okres Poltár) in der Mittelslowakei beigetragen. Zunächst gingen die Ausgräber bei den dort gefundenen Eisenobjekten und Schlacken davon aus, dass diese wohl auch aus dem spätbronzezeitlichen Brandgräberfeld der Kyjatice- und Piliny-Kultur stammen.<sup>1172</sup> Erst im Laufe von mehreren Grabungskampagnen und durch Oberflächenbegehungen bei einer nicht weit entfernten Siedlung, die ebenfalls Keramik der Kyjatice Kultur erbrachte, kam immer mehr latènezeitliche Keramik zum Vorschein. Bei der Siedlung wurden ebenfalls Eisenschlacken festgestellt und auf dem Gräberfeld eine Latènefi-

1169 Zur jüngeren Datierung führt V. Furmánek lediglich an: „Sie [Z. Benkovsky-Pivovarová] bestreitet nicht, daß sich in der Brunnenverfüllung hauptsächlich Funde der Otomani-Kultur fanden“ (Furmánek 2006, 10). Verwiesen wird noch auf eine Abschlussarbeit, die die ältere Datierung bestätigen soll. Welche objektiven Kriterien dafür zu Grunde liegen bleibt jedoch unklar.

1170 Benkovsky-Pivovarová 2002, 232, 234.

1171 Pleiner 2000, 13, 26, Fig. 6, 8.

1172 Furmánek und Mitáš 2014, 95–98, Abb. 2, 3, 7; Zu den Eisenobjekten zählen Schmiedewerkzeuge wie zum Beispiel ein massiver 3,2 kg

schwerer Hammer. Aus dem Kistengrab 25/08 stammt sogar ein Stück Eisenluppe, „das vorläufig in den klassischen Zeitabschnitt der Kyjatice-Kultur datiert [wurde] (Stufen Ha A2–Ha B1)“ (Furmánek und Mitáš 2010, 48). Insgesamt wurde anfangs davon ausgegangen, dass es in dieser Region schon eine spätbronzezeitliche Eisenproduktion und -verarbeitung gegeben haben müsste, wofür die gefundenen Eisenobjekte und das Luppenstück stehen sollten (vgl. Furmánek und Mitáš 2010, 48, 50).

bel. Die Fundstellen der spätbronzezeitlichen Kyjatice-Kultur waren somit nachweislich durch Menschen der Latènezeit gestört beziehungsweise überlagert. Aktivitäten von Menschen der Latènezeit an Fundstellen der späten Bronzezeit stellen auch insgesamt nichts Ungewöhnliches dar und sind mehrfach für verschiedene Regionen belegt.<sup>1173</sup>

Das Messer von Radzovce mit sichelförmiger Klinge und Ösengriff hat typische Entsprechungen in spätlatènezeitlichen Siedlungen der Púchov-Kultur (Abb. 370) und weiteren latènezeitlichen Fundstellen Mitteleuropas. Es handelt sich dabei um sogenannte Erntemesser.<sup>1174</sup> Die lange angenommene Datierung des Messers von Radzovce in das 8. Jh. v. Chr. und eine Verbindung mit der Kyjatice-Kultur lässt sich damit nicht mehr aufrechterhalten. Das Messer dürfte ebenfalls mit latènezeitlichen Aktivitäten am Fundort in Verbindung stehen.<sup>1175</sup>

## 4.4 Österreich

### 4.4.1 Älteste Spuren – Waschenberg

Die seit über 40 Jahren bekannten Befunde vom Waschenberg bei Bad Wimsbach/Neydharting in Oberösterreich (Abb. 371 W) sind als einzige Rennofenreste im östlichen Bereich der Hallstattkultur bekannt.<sup>1176</sup> Es handelt sich um elf Gruben mit einem Lehmsteinmantel (Abb. 372).<sup>1177</sup> Erwähnt werden Funde von Schmiede- und Rennofenschlacken sowie Gebläsedüsen, die höchstwahrscheinlich auch nur Verwendung beim Schmiedefeuer fanden.<sup>1178</sup>

Der Beginn der Siedlung auf dem Waschenberg

(Abb. 373) könnte schon am Übergang von Ha B zu Ha C liegen. Dies deuten jedoch nur wenige Keramikfragmente an. Die Hauptbesiedlungsphasen liegen eindeutig im Bereich Ha C/D. Die jüngere Phase der Höhengründung lässt sich vermutlich mit dem Ende von Ha D verbinden. Jedoch fanden sich auch sehr wenige Fragmente latènezeitlicher Keramik.<sup>1179</sup> Da Eisenschlacken aber auch in Graben 3 zu Tage kamen, der durch bautechnische Maßnahmen nachweislich in den älteren Abschnitt der Siedlung gehört,<sup>1180</sup> kann eine hallstattzeitliche Eisenmetallurgie mindestens für die Stufe D als ziemlich sicher gelten. Bei den publizierten Eisenschlacken (Abb. 374) handelt es sich der Form nach aber eher um Verarbeitungsschlacken, sodass nicht ganz klar wird, ob hier tatsächlich Eisen verhüttet wurde.

Nach freundlicher Mitteilung von I. Schatz, die sich in ihrer Diplomarbeit mit der Metallurgie auf dem Waschenberg auseinandergesetzt hat, erscheint „auf Grund der Gestalt der Ofengruben Eisenverhüttung als nahezu sicher“.<sup>1181</sup> Als Vergleich dient ihr der Befund von Čečejevce (vgl. Kap. 4.3.1) und weitere Fundstellen in Polen und Tschechien.<sup>1182</sup> Die <sup>14</sup>C-Datierung von Holzkohle aus einem Schlackenstück ergibt ein Alter zwischen 450–400 v. Chr.<sup>1183</sup> und bestätigt die Einordnung der metallurgischen Aktivitäten an das Ende der späten Hallstattzeit beziehungsweise in die frühe Latènezeit.

Da sich die Bedenken in Bezug auf eine Eisenverhüttung auf dem Waschenberg aber nicht ganz zerstreuen lassen, chemische Analysen der wenigen Schlacken noch nicht vorliegen und eine experimentelle Eisenverhüttung unter den gegebenen Bedingungen erst noch durchgeführt werden soll<sup>1184</sup>, ist die Ansprache als ein eventuell ältester Verhüttungsnachweis in Mitteleuropa angebracht, womit auch I. Schatz konform geht.<sup>1185</sup> Ei-

1173 Furmánek und Mitáš 2014, 103.

1174 Vgl. Pieta 2010, 237–240, Abb. 108.

1175 Furmánek und Mitáš 2014, 103. Schon bei Pieta 2010, 240 ist die Datierung des Messers von Radzovce in die Bronzezeit ebenfalls mit einem Fragezeichen versehen.

1176 Pleiner 2000, 58–59.

1177 Pertlwieser 1970, 51–56.

1178 Pertlwieser 1971, 75–76.

1179 Vgl. Pertlwieser 1971, 77–80.

1180 Pertlwieser 1969, 36–39, Abb. 4; Pertlwieser 1971, 78.

1181 E-Mail vom 20.05.2015.

1182 Der Bezug auf Befunde in Polen und Tschechien erscheint etwas fraglich, da dort keine einfachen Grubenöfen bekannt sind. Die Rennöfen in diesen Ländern bestehen, soweit bekannt, aus solchen mit Schacht

und eingetiefter Schlackengrube. Befunde aus der frühen Eisenzeit oder frühen Latènezeit liegen aus diesem Raum auch nicht vor (vgl. Kap. 3.3).

1183 E-Mail vom 20.05.2015.

1184 In einem kurzen Artikel von 2014 werden schon Ergebnisse von Experimenten zur Eisenverhüttung mit einem Rennofen präsentiert, der in Bezug auf den Waschenberg eine hallstattzeitliche Produktion simulieren soll (vgl. Haubner u. a. 2014). Eine Eisenluppe konnte jedoch nicht erzeugt werden. Fraglich erscheint auch, inwieweit der als ‚bowl-type furnace‘ bezeichnete Rennofen aus dem Experiment mit einem zusätzlichen Schacht überhaupt mit den Befunden vom Waschenberg übereinstimmt, bei denen eben kein Schacht nachgewiesen worden ist.

1185 E-Mail vom 20.05.2015.

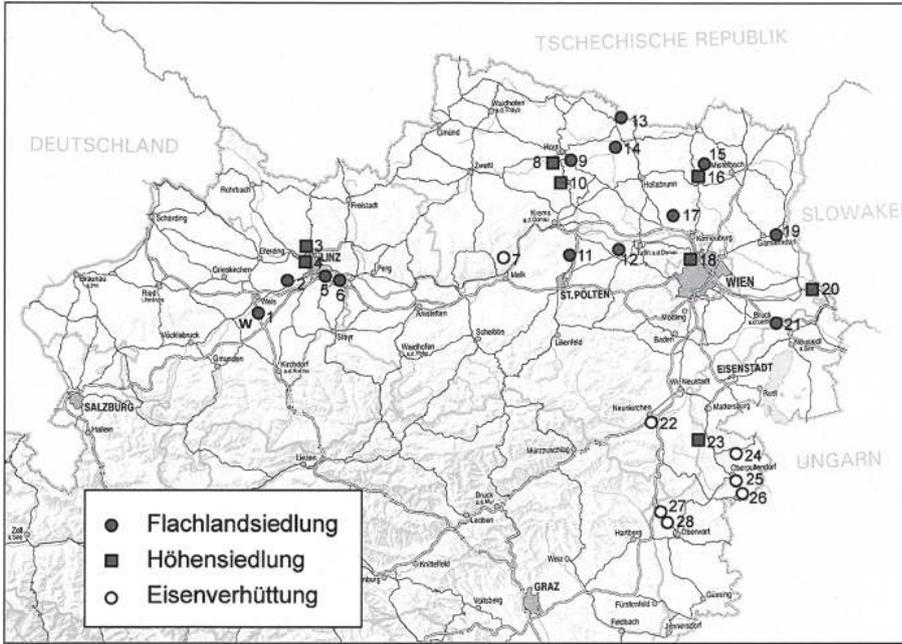


Abb. 371 Latènezeitliche Siedlungen und Fundstellen. W = Waschenberg; 1: Oberschauersberg; 2: Neubau; 3: Linz-Gründberg; 4: Linz-Freinberg; 5: Gemering; 6: Asten; 7: Loitzendorf; 8: Umlaufberg; 9: Mold; 10: Gars-Thunau; 11: Inzersdorf-Walpersdorf; 12: Michelndorf; 13: Mitterretzbach; 14: Roseldorf; 15: Michelstetten; 16: Oberleiserberg; 17: Haselbach; 18: Wien-Leopoldsberg; 19: Stripfing; 20: Braunsberg; 21: Göttlesbrunn; 22: Natschbach; 23: Schwarzenbach; 24: Raiding; 25: Mitterpullendorf; 26: Klostermarienberg; 27: Pinkafeld; 28: Riedlingsdorf.



Abb. 372 Waschenberg, Doppelgrube. Unerkannt entfernte Teile des Steinmantels sind auf dem Foto ergänzt.

ne Publikation zu den jüngsten eisenmetallurgischen Forschungen auf dem Waschenberg ist geplant, sodass eine weitere Diskussion erst dann sinnvoll erscheint.

#### 4.4.2 Niederösterreich

P. Trebsche hatte im Kontext seiner Analyse zur Ökonomie latènezeitlicher Flachlandsiedlungen im Donaugebiet Ober- und Niederösterreichs auch stets die Eisenmetallurgie als einen möglichen Wirtschaftszweig mit im Blick und jüngst die bekannten Siedlungen mit Eisen-

verhüttung zusammengetragen.<sup>1186</sup>

Meist existieren nur Befundmeldungen ohne Abbildung und ohne tieferegehende Analysen. Und insgesamt ergibt sich ein ernüchterndes Bild, was den Nachweis einer möglichen latènezeitlichen Eisenverhüttung in Niederösterreich betrifft.

So wurde zum Beispiel in Natschbach (Abb. 371, Nr. 22) im Bezirk Neunkirchen „eine etwa 10 cm mächtige Kulturschicht festgestellt [...], die zwei spätlatènezeitliche Kammstrichscherben, einige Tierknochen, 30

1186 Vgl. Trebsche 2012.

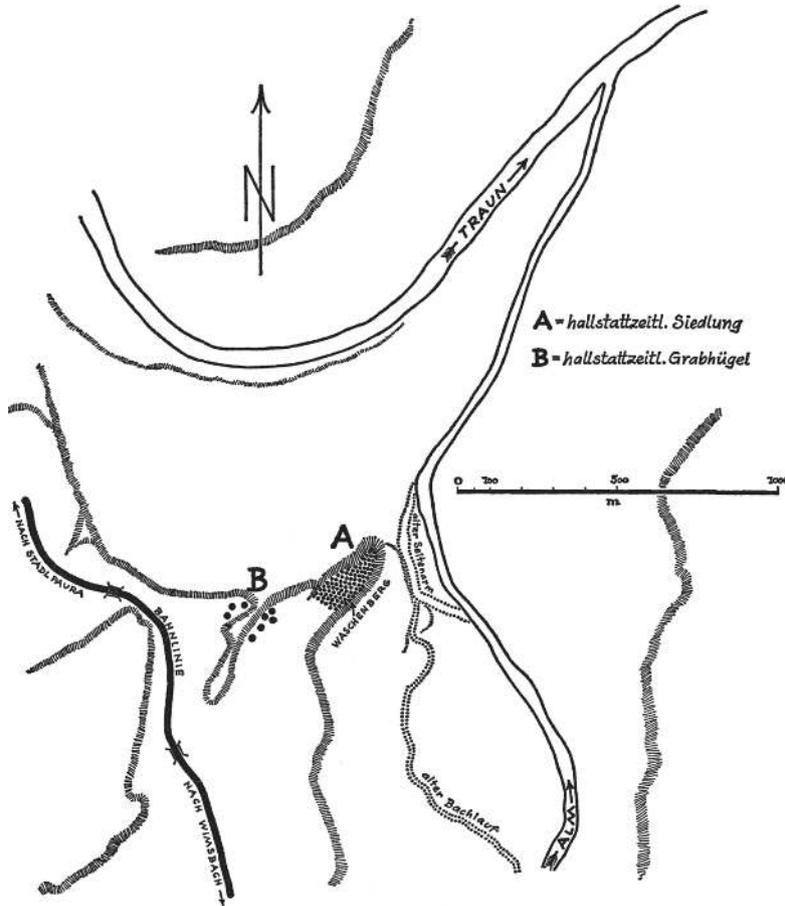


Abb. 373 Der Waschenberg bei Bad Wimsbach und seine eisenzeitliche Besiedlung mit Gräberfeld.

Eisenschlackenstücke und Holzkohle enthielt.“<sup>1187</sup> Bei dem Befund soll es sich um eine schüsselförmige Rennofengrube mit einem Durchmesser von ca. 60 cm handeln. Die noch erhaltene Grubenwandung bestand aus mit Stroh gemagertem Lehm. Am Befund waren auch „eine verlängerte Abstrichmulde und ein Düsenansatz zu erkennen.“<sup>1188</sup> P. Trebsche weist deutlich auf die Unsicherheiten hin, die sich aus diesen ungenügenden Angaben ergeben. Vor allem wird nicht immer klar, inwieweit es sich bei manchen Schlacken auch um Schmiedeschlacken handeln könnte und ein (vermeintlicher) Rennofen nicht vielleicht doch eine Schmiedeesse ist. Wichtig sind in dieser Hinsicht auch Nachweise von Eisenwerkzeugen und Eisenbarren wie aus der Siedlung von Michelstetten (Abb. 375).<sup>1189</sup> Die dortige Eisenverarbeitung fand demnach wohl auf Grundlage von sol-

chen in die Siedlung (möglicherweise) importierten Barren statt.

Für den Verhüttungsplatz bei Loitzendorf am Jauerling (Abb. 371, Nr. 7) lassen sich keine genauen Angaben zur genutzten Technik (Rennofen) machen, da bei der Grabung nur die Abfallhalde für die Eisenschlacken freigelegt wurde.<sup>1190</sup> Verhüttet wurden aber höchstwahrscheinlich lokale Raseneisenerze wie auch die hohen  $P_2O_5$ -Gehalte von 0,43 m% der beprobten Eisenschlacken zeigen.<sup>1191</sup> Die Menge an Verhüttungsschlacken wird dabei auf 8 bis 12 Tonnen geschätzt.<sup>1192</sup> In der Idealrechnung<sup>1193</sup> würde sich daraus eine Masse an gewonnenem Eisen von 800 bis 1200 kg ergeben, aus denen wiederum 400 bis 600 kg Eisenobjekte hätten produziert werden können.

1187 Puhr 1972, 291.

1188 Puhr 1972, 291.

1189 Trebsche 2012, 151.

1190 Cech und Walach 1988, 149.

1191 Zu den Schlackenanalysen vgl. Cech und Walach 1988, 152–155.

1192 Cech und Walach 1988, 151–152.

1193 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 462.

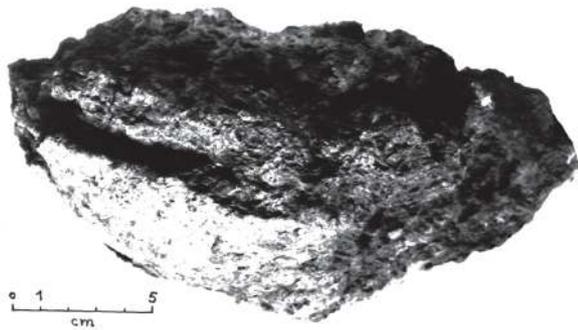


Abb. 374 Waschenberg. Eisenschlacke aus Grube V.

Datiert wird die Fundstelle aufgrund von drei Wandungsfragmenten scheibengedrehter Graphittonkeramik und dem Bruchstück eines Glasarmreifes in die Latènezeit, wobei solche Armreife nach Lt C bis D datieren.<sup>1194</sup> Das <sup>14</sup>C-Datum aus einer Holzkohleschicht, die auf dem gewachsenen Boden auflag, verweist ebenfalls in die Latènezeit (Abb. 376).

Auch neuere Angaben zu weiteren Rennöfen, die vermutlich aus der Latènezeit stammen, sind eher unpräzise, da es sich nur um kurze Fundmeldungen handelt<sup>1195</sup> und zum Teil widersprechen sich manchmal die Angaben bei genauer Überprüfung der Quellen.<sup>1196</sup>

#### 4.4.3 Burgenland

Konkreter sind die Nachweise für eine latènezeitliche Eisenverhüttung im Burgenland. Wobei in Mitterpullendorf (Abb. 371, Nr. 25) auch ein ‚Objekt mit kaiserzeitlicher Keramik‘ an der gleichen Fundstelle freigelegt wurde<sup>1197</sup> und damit eine Einordnung einzig in die Latènezeit kritisch zu bewerten ist.

M. Wallner hat sich zuletzt in seiner Masterarbeit mit der spätlatènezeitlichen Eisenverhüttung im Oberpullendorfer Becken auseinandergesetzt.<sup>1198</sup> Typisch für das Burgenland ist ein Kuppelrennofen verschiedener

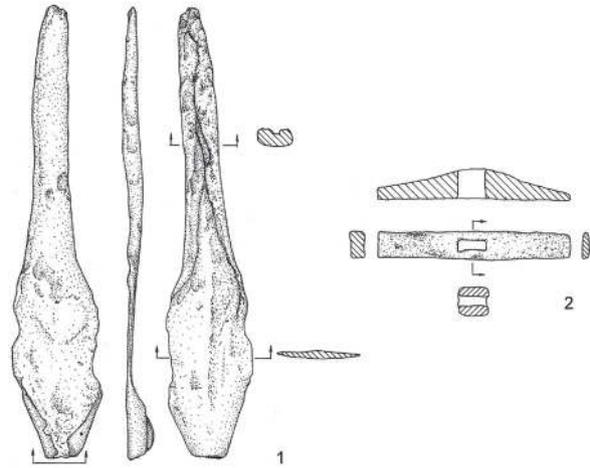


Abb. 375 Michelstetten. Schwertbarren und kleiner Eisenhammer.

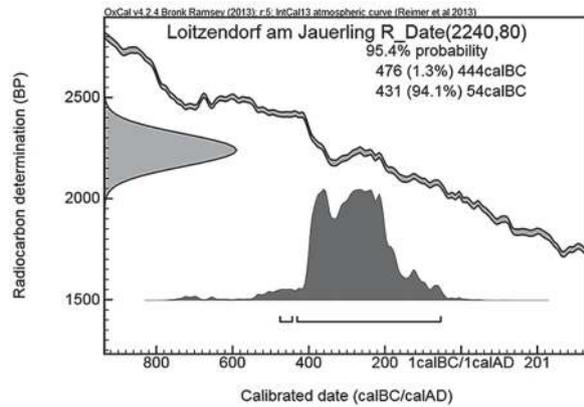


Abb. 376 Loitzendorf am Jauerling. Kalibriertes <sup>14</sup>C-Datum einer Holzkohleprobe.

Ausprägung mit vorgelagerter Arbeitsgrube, der als ‚Typ Burgenland‘<sup>1199</sup> bezeichnet wird (Abb. 377–378).<sup>1200</sup> Die Nutzung von Kuppelrennöfen ist ein Phänomen, das auch insgesamt in der Latènekultur verbreitet war und schon sehr früh auftrat (vgl. Kap. 2.2.4).<sup>1201</sup>

Die Datierungen, welche die Nutzung des Rennofens vom Typ Burgenland noch bis in das letzte Drittel des 1. Jh. v. Chr. belegen, stammen von Münzen, Keramik und wenigen Radiokarbonanalysen.<sup>1202</sup>

1194 Cech und Walach 1988, 148, 152.

1195 Vgl. Trebsche 2012, 148.

1196 Zum Beispiel führt P. Trebsche in seiner wichtigen Diskussion zu latènezeitlichen Flachlandsiedlungen einen Rennofen aus Mitterpullendorf an, der jedoch auch kaiserzeitlich sein könnte (vgl. dazu das nachfolgende Kap. 4.4.3).

1197 Gruber und Sauer 2002, 12.

1198 Wallner 2013.

1199 Bielenin 1977a, 55.

1200 Vgl. Bielenin 1994; Garner 2010, 74–75.

1201 Zu latènezeitlichen Kuppelrennöfen vgl. Pleiner 2000, 163–168.

1202 Wallner 2013, 107–108, 111.

Eine doch etwas verblüffende Feststellung sind wenige runde Schlackenklötze von Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube, wie sie eigentlich typisch für den Bereich nördlich der Latènekultur sind.<sup>1203</sup> Solch ein *in situ* gefundener Klotz lag wohl unter der Schlackeschicht eines Kuppelrennofens und müsste damit älter sein als der Kuppelrennofen.<sup>1204</sup> Solche ungewöhnlichen Befunde sollten nochmals im Detail überprüft werden.

Toneisenstein verschiedener Ausprägung und Raseisenerz sind die nachgewiesenen Erze im Oberpullendorfer Becken.<sup>1205</sup> Enorme Pingenfelder zeugen vom obertägigen Abbau dieser Ressourcen (Abb. 379). Die Datierung der Pingen geschieht in der Regel durch die Einbeziehung von Keramikfunden und über die Form der Pingen. „Vorerst darf man jedoch davon ausgehen, dass die bisher bekannten Pingenfelder des Oberpullendorfer Bezirkes wohl in die ausgehende Eisenzeit datieren und zum Teil im Mittelalter erneut aufgesucht wurden.“<sup>1206</sup>

Die geomagnetische Prospektion im Bereich einer Schlackenhalde in Nähe eines Pingenfeldes erlaubt einen Einblick in die Struktur solcher Verhüttungsplätze (Fdst. Unterpullendorf-Zerwald II). In der Interpretation der geomagnetischen Anomalien werden stark thermoremanent magnetisierte Bereiche als Standort von Rennöfen betrachtet (Abb. 380, schwarz markiert). Sollte diese Annahme richtig sein, dann lassen sich allein für den prospektierten Bereich ungefähr 50 einzelne Rennöfen feststellen. Fraglich bleibt aber auch die zeitliche Tiefe des Verhüttungsareals, denn dieses wird nur über die Korrelation von auf der Oberfläche gefundener Keramik in die Latènzeit datiert.<sup>1207</sup>

Bemerkenswerte Anomalien in der Geomagnetik zeigen sich auch bei Pinkafeld (Bez. Oberwart) im südlichen Burgenland. Neben mehreren kleinen Eisenverhüttungsplätzen, auf denen die Rennöfen einzeln oder in Zweiergruppen auftreten, zeigen sich zwei große Areale im Osten der prospektierten Fläche, die vermutlich auch linear angeordnete Rennöfen von drei bis fünf Exemplaren aufweisen. Wie in Unterpullendorf-Zerwald II handelt es sich lediglich um die Interpretati-

on der Anomalien. Den etwa 180 angenommenen Rennöfen werden dabei stets vorgelagerte Arbeitsgruben zugewiesen (vgl. Abb. 381).<sup>1208</sup> Die Datierung des Verhüttungskomplexes beruht auf Grabungen, deren Ergebnisse in die späte Latènzeit aber auch schon in die frühe römische Kaiserzeit verweisen.<sup>1209</sup>

Mit der im großen Umfang betriebenen Eisenverhüttung im Burgenland werden die im Umfeld der Oberpullendorfer Bucht gelegenen befestigten Höhensiedlungen als politische und wirtschaftliche Orte in Verbindung gebracht.<sup>1210</sup> Und auch die ‚Bernsteinstraße‘, die direkt durch diese Region führte, wird als möglicher Handelsweg für den Export von Eisen gesehen. Interessanterweise wird solch ein Export aber nur Richtung Süden angenommen.<sup>1211</sup>

## 4.5 Ungarn

Im ungarischen Teil des Burgenlandes liegt der von Ha D bis Lt D besiedelte Fundplatz Sopron-Krautacker am Westufer des Neusiedler Sees. Eisenerze befinden sich im näheren Umfeld der Siedlung.<sup>1212</sup> Eine Verhüttung ist nicht nachgewiesen. Eine Eisenverarbeitung dagegen schon. In den letzten Phasen der frühlatènzeitlichen Siedlung (Lt A Lt – B<sub>1</sub>) steigt der Anteil von Eisenerzfakten deutlich an. Eine veränderte ökonomische Ausrichtung der Siedlung in Bezug auf die Eisenmetallurgie wird daher angenommen.<sup>1213</sup> Dafür sprechen auch zwei jüngerlatènzeitliche Schmiedekomplexe, die sich als Arbeitsgruben mit angeschlossener Esse abzeichnen. Einmal liegt auch ein Düsenziegel vor. Unter anderem sprechen Barrenfragmente, Wetzsteine und eine Zange für noch mehr ehemalige Schmieden im Bereich der Siedlung.<sup>1214</sup> Der Bezug von Eisen aus dem im vorherigen Kapitel angeführten Verhüttungskomplex im österreichischen Teil des Burgenlandes könnte wohl durchaus möglich sein.

Bei der an das Burgenland angrenzenden Fundstelle von Szombathely-Olad handelt es sich wohl nicht um

1203 Bielenin 1977a, 55–57, Abb. 4 und 5.

1204 Bielenin 1977a, 56.

1205 Wallner 2013, 35–36.

1206 Wallner 2013, 107.

1207 Wallner 2013, 72.

1208 Wallner 2013, 71.

1209 Wallner 2013, 72.

1210 Wedekin 2000.

1211 Wedekin 2000.

1212 Schwellnus 2011, 359.

1213 Schwellnus 2011, 369.

1214 Zeiler 2011, 382–383, Abb. 9.

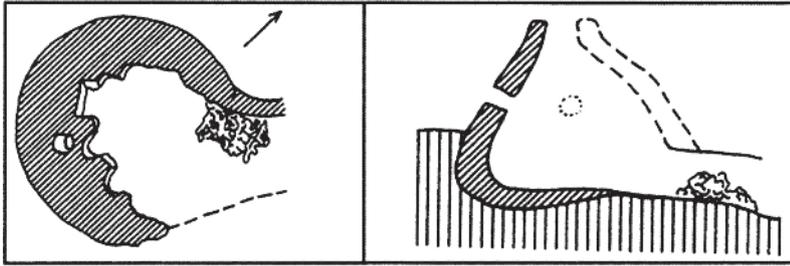


Abb. 377 Unterpullendorf, Fdst. 2. Freistehender niedriger Kuppelrennofen.

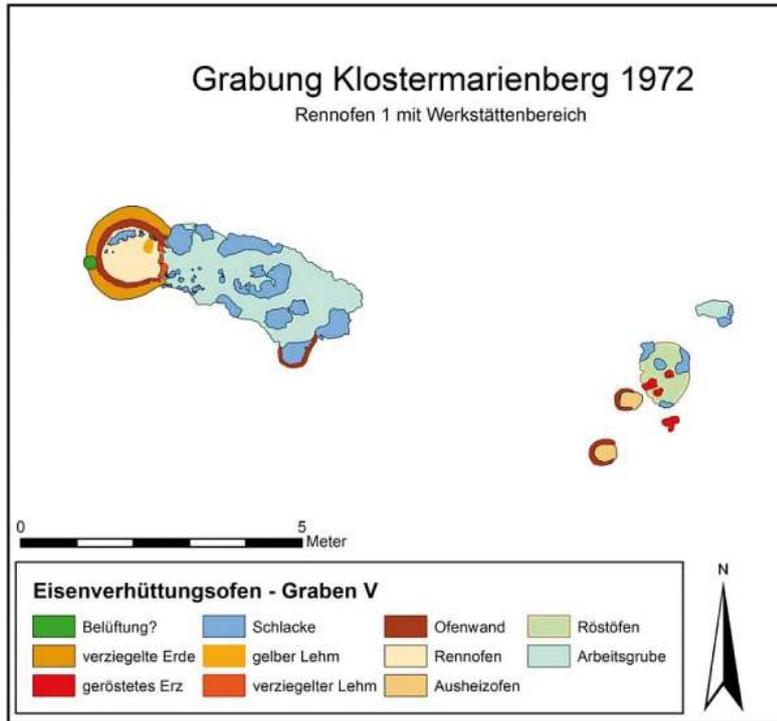


Abb. 378 Klostermarienburg, ‚Rennofen vom Typ Burgenland‘ mit vorgelagerter Arbeitsgrube (links) und weiteren, sich in seiner direkten Umgebung befindlichen Röstbecken und Ausheizöfen (rechts).

eine Eisenverhüttung wie bei Z. Czajlik angegeben,<sup>1215</sup> sondern um einen „iron processing workshop“,<sup>1216</sup> also um eine Eisenverarbeitung. Darauf lässt auch der Grubenhauskontext schließen.<sup>1217</sup> Die Bestimmung und eine Abbildung der Eisenschlacken fehlen gänzlich.

Latènezeitliche Befunde zur Eisenmetallurgie sind auch aus dem weiteren nordungarischen Raum bekannt.<sup>1218</sup> Und bestimmte Siedlungsgründungen der Latènekultur werden sogar mit dem Wunsch nach Erzen (Eisen, Kupfer) für die Verhüttung in Verbindung gebracht.<sup>1219</sup> Eine Eisenverhüttung lässt sich aber nur

für sehr wenige Fundplätze wahrscheinlich belegen.<sup>1220</sup> Zur technischen Ausführung beziehungsweise zum Aufbau der Rennöfen kann für die vorrömische Eisenzeit Ungarns noch keine bestimmte Aussage getroffen werden.<sup>1221</sup>

#### 4.5.1 Ménfőcsanak

Die früh- bis mittellatènezeitliche Siedlung bei Ménfőcsanak liegt ungefähr 100 km östlich vom Verhüttungszentrum im Burgenland. Die Siedlung (Abb. 382) mit

1215 Czajlik 2014, 142.

1216 Ilon 2004, 181.

1217 Ilon 2004, 181.

1218 Czajlik 2002; Czajlik, Molnár u. a. 2003, 122–123.

1219 Szabó, Guillaumet und Kriveczky 1997, 86.

1220 Vaday 2003, 202.

1221 Czajlik und Molnár 2007, 267–269.

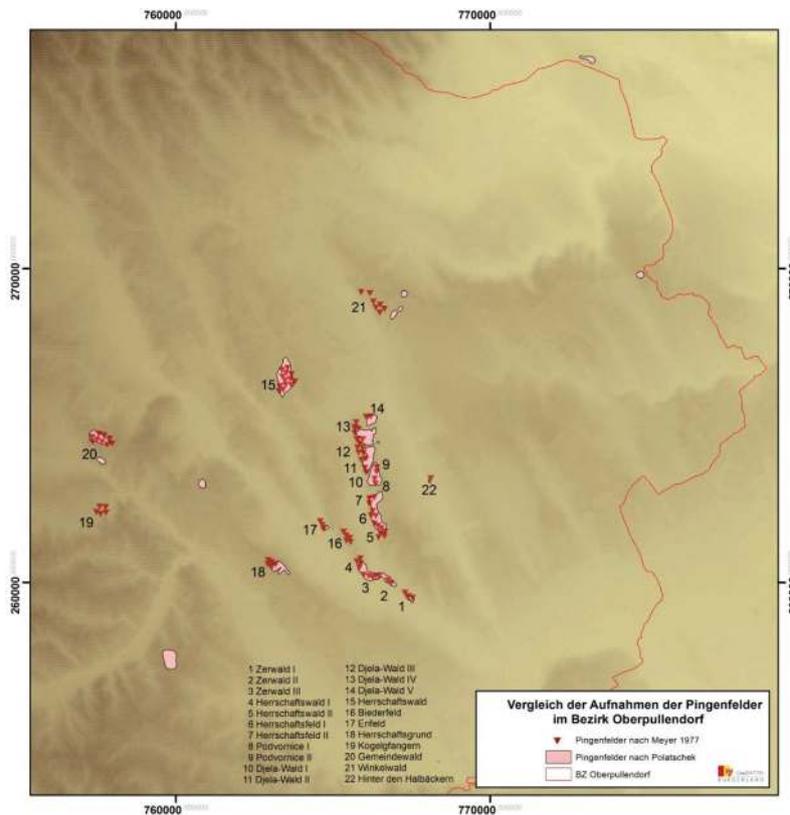


Abb. 379 Prähistorische Pingingerfelder im Bezirk Oberpullendorf.

dazugehörigem Gräberfeld wurde spätestens in der Stufe Lt C<sub>1</sub> aufgegeben. Auch hier wurde kein Rennofen *in situ* gefunden. Die eisenmetallurgischen Funde setzen sich aus Ofenschlacken mit Holzkohleresten, nicht vollständig reduziertem Eisenerz, Fließschlacke<sup>1222</sup> und einem möglichen Düsenaufsatz aus Ton<sup>1223</sup> zusammen. Des Weiteren wurde Eisenerz mit einem hohen Phosphorgehalt gefunden. Die Eisenschlacken weisen ebenfalls hohe Phosphorwerte auf,<sup>1224</sup> was wohl für die Verhüttung von Raseneisenerzen spricht.

Nicht ganz klar ist jedoch der benutzte Rennofentyp. Abbildung 383 zeigt Schlacken aus der Siedlung und deren mögliche Analogien in einem Rennofen mit Schlackengrube. Aber die Nutzung von Kuppelöfen, wie sie aus dem Burgenland bekannt sind, wird auch nicht ausgeschlossen. Möglicherweise gehören auch einige Steine zu einem Rennofen.<sup>1225</sup>

#### 4.5.2 Sajópetri

Eine wichtige Fundstelle in Bezug auf die Eisenmetallurgie ist die wohl fast vollständig ausgegrabene früh- bis spätlatènezeitliche Siedlung bei Sajópetri-Hosszú-dűlő im Nordosten Ungarns (Abb. 384).<sup>1226</sup> Auf einer Fläche von ca. 2 ha wurden ca. 50 Hausbefunde, 530 Gruben, Gräber und andere Strukturen freigelegt (Abb. 385).<sup>1227</sup>

Der Bezug zur lokalen Eisenmetallurgie ergibt sich aus sehr vielen Eisenschlacken (Abb. 386). Rennöfen wurden jedoch nicht gefunden. Der Hauptteil der Schlacken wurde auf einer Fläche von 40 × 25 m im südlichen Bereich der ehemaligen Siedlungsfläche freigelegt. Die hellgraue Schicht aus Silikatschlacken, mit einer Stärke von 10 bis 30 cm, hatte wohl ursprünglich ein Volumen von mindesten 200 m<sup>3</sup>. Schlacken befanden sich auch in verschiedenen Gruben. Die Schlacken aus solch einer Grube haben mit einem Volumen von 0,5 m<sup>3</sup> ein Gewicht von ca. 40 kg.<sup>1228</sup>

1222 Tankó 2014, 149.

1223 Tankó 2014, 150–151, 158, Taf. 5.

1224 Tankó 2014, 148–149, Abb. 1.

1225 Tankó 2014, 150.

1226 Vgl. dazu auch Szabó, Guillaumet und Kriveccky 1997.

1227 Szabó und Czajlik 2006, 513, 517.

1228 Szabó und Czajlik 2006, 515.

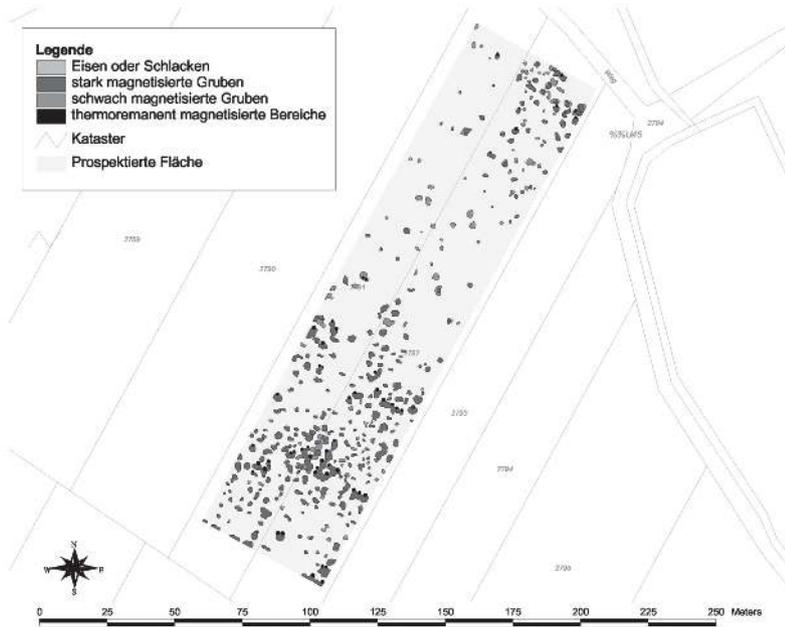


Abb. 380 Interpretation der geomagnetischen Anomalien von Unterpullendorf-Zerwald II im Gesamtplan.

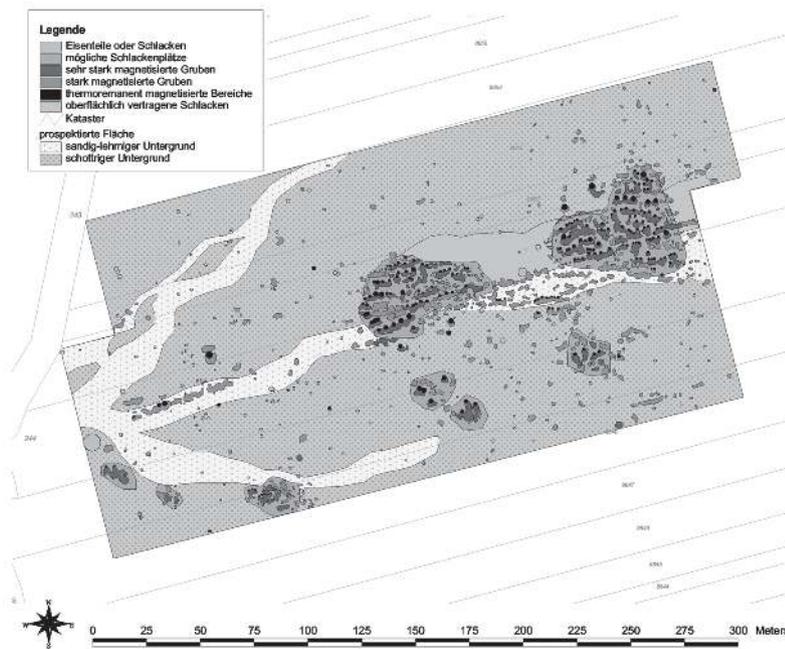


Abb. 381 Interpretation der geomagnetischen Prospektion an der Fundstelle Pinkafeld-Lampfeld.

Hier steht die Hypothese im Raum, dass die „kelto-skythische“<sup>1229</sup> Eisenverhüttung in der Region auf Grundlage von alluvialen Raseneisenerzen (Abb. 384, grau) stattfand, die im Vergleich zu den im weiteren Umfeld vorhandenen primären Eisenerzlagerstätten (Abb. 384, schwarz) leichter abzubauen waren.<sup>1230</sup> Auf

welche Grundlage sich diese Annahme stützt, bleibt aber offen.

Das schon oben angesprochene Fehlen von Rennöfen in der Grabung möchte man mit einer Technik erklären, die keinen besonders aufgebauten Ofentyp benötigte, sondern nur eine einfache Grube, worauf eben

1229 Szabó und Czajlik 2006, 519.

1230 Vgl. Szabó und Czajlik 2006, 518–519.

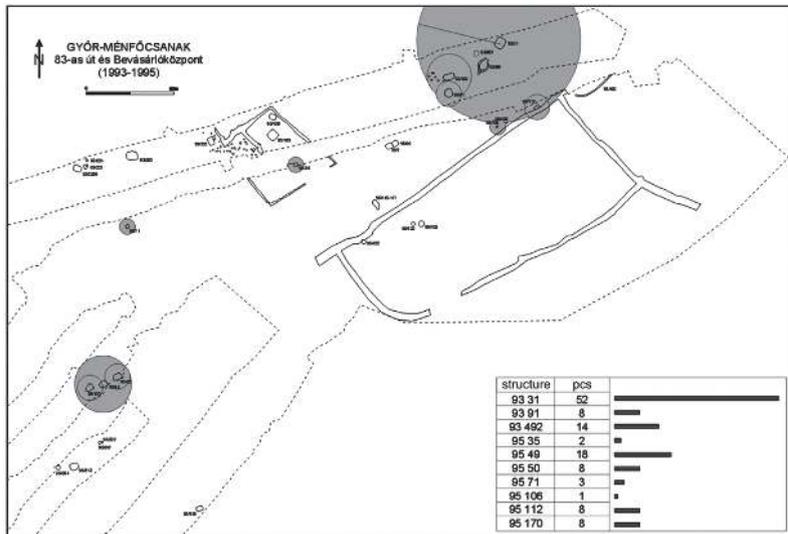


Abb. 382 Ménfőcsanak. Verteilung von Eisenerz und Schlacken im südlichen Teil der Siedlung.

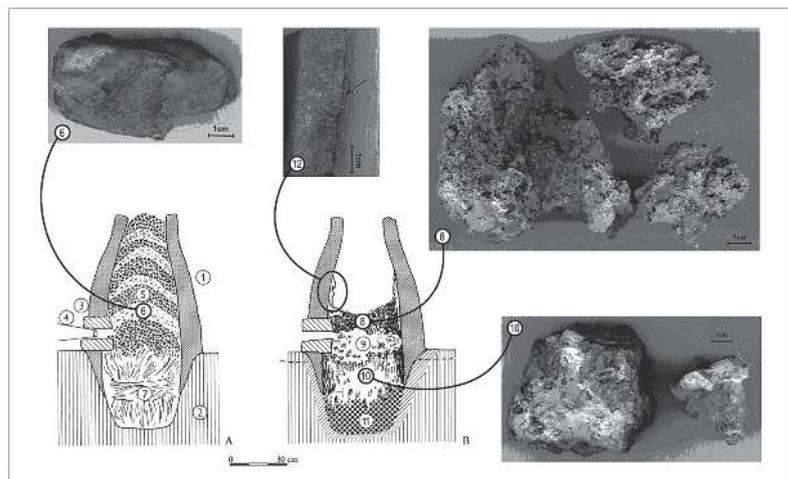


Abb. 383 Ménfőcsanak. Schlacken und deren mögliche Zugehörigkeit in der Rekonstruktion eines Rennofens. 1: Schacht; 2: Erdboden; 3: Düsenöffnung; 4: Blasebalg; 5: Holzkohle; 6: Eisenerz; 7: Stroh oder Hölzer; 8: Ofenschläge mit Resten von Holzkohle und Erz; 9: Luppe; 10: Schlackenklötz; 11: Holzkohle und Asche.

auch die Gruben mit Schlackenfüllung hinweisen sollen. Letztlich wird auf einfache Grubenöfen ohne Überbau (Schacht, Kuppel) verwiesen, die als früheste Anlagen zur Eisenverhüttung angesehen werden.<sup>1231</sup> Sollte sich diese Vermutung als richtig erweisen, wobei solche Grubenöfen eindeutig als solche identifiziert werden müssten, wäre dies im Kontext eines Technologietransfers in diesem Raum höchst bemerkenswert. Dies würde bedeuten, dass entweder eine Technik von der dort ansässigen Bevölkerung durch die eingewanderten Menschen aus der Latènekultur übernommen oder, dass eben diese Technik mitgebracht wurde. Im Wider-

spruch dazu würde aber die Tatsache stehen, dass die bis jetzt nachgewiesene älteste Eisenverhüttung im Bereich der Latènekultur prinzipiell mit Hilfe von Kuppelrennöfen erfolgte und einfache Grubenöfen im Grunde nicht nachgewiesen sind.<sup>1232</sup>

Bei der Fundstelle sollten die Eisenschlacken eingehender untersucht und bestimmt werden. Es drängt sich der Verdacht auf, dass es sich auch um Verarbeitungsschlacken handeln könnte. Zumindest deuten die Morphologie der in Abbildung 386 gezeigten Schlacken und vielleicht auch das Fehlen von Rennöfen darauf hin.<sup>1233</sup>

1231 Czajlik 2014, 142.

1232 Vgl. Kap. 2.2.4.

1233 Zur Morphologie von Schmiedeschlacken vgl. Kap. 1.5.5.

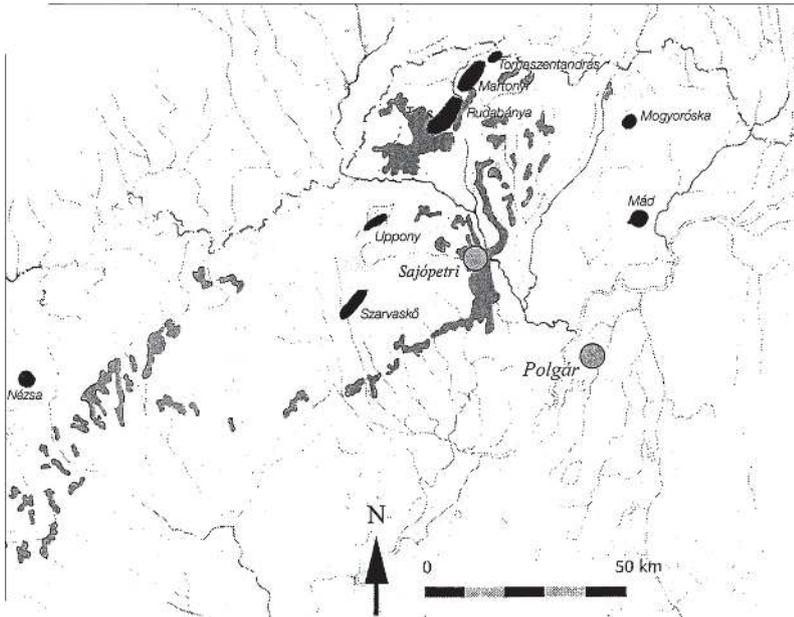


Abb. 384 Sajópetri und Eisenerzvorkommen im Nordosten Ungarns. Schwarz: primäre Eisenerzvorkommen; grau: sekundäre Eisenerzvorkommen.

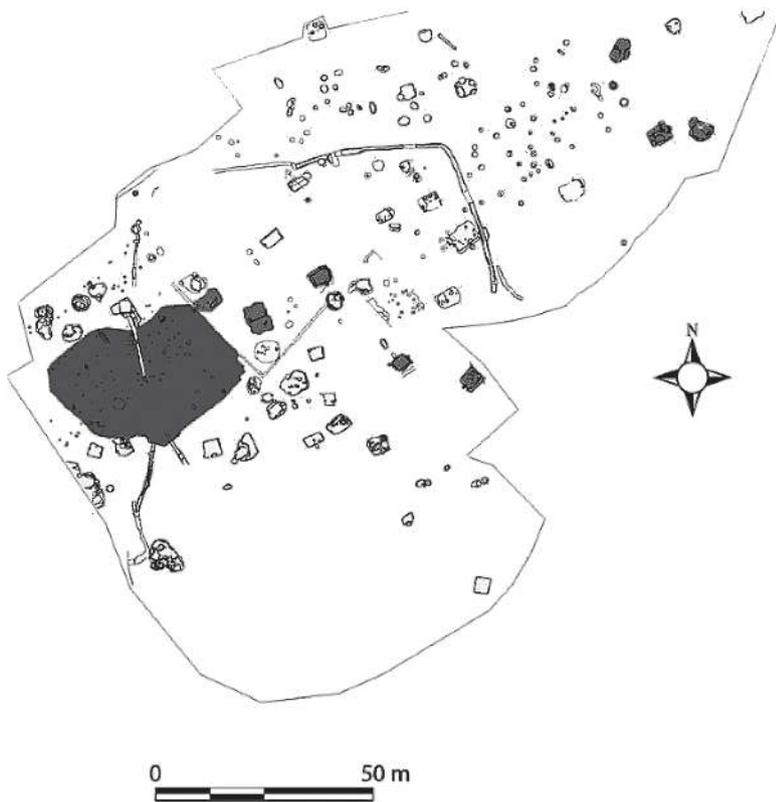


Abb. 385 Sajópetri-Hosszú-dűlő. Südlicher Teil der Siedlung. Dunkelgrau markiert sind die Fundstellen mit Eisenschlacken.



Abb. 386 Sajópetri-Hosszú-dűlő. Verschiedene Eisenschlacken.

#### 4.6 Rumänien

Z. Czajlik hat jüngst Befunde zur prähistorischen Metallurgie der Bronze- und vorrömischen Eisenzeit im Karpatenbecken zusammengestellt.<sup>1234</sup> Bei kritischer Prüfung der dakischen Befunde im heutigen Rumänien (Abb. 387) zeigt sich aber, dass es für diese kaum einen gesicherten archäologischen Nachweis für eine vorrömische Eisenverhüttung gibt.

Die Befunde aus den östlichen Karpaten im weiteren Umfeld der Stadt Sfântu Gheorghe stammen vor allem aus Sondagegrabungen des letzten Jahrhunderts. Die chronologische Einordnung zum Beispiel der Rennöfen von Doboşeni erfolgte über in der Nähe aufgefundene Keramik in die Latènezeit (2. Hälfte 1. Jh. v Chr.).<sup>1235</sup> Die zwei Kilometer entfernt liegenden Rennöfen von Herculian, die bei einem Bergrutsch zu Tage kamen, werden nur aufgrund der Ähnlichkeit mit den Rennöfen von Doboşeni ebenfalls in die Latènezeit da-

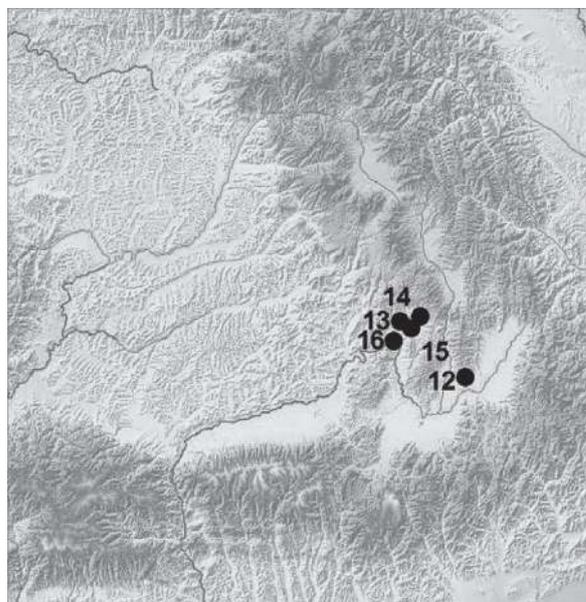


Abb. 387 Fundstellen mit angeblich latènezeitlicher Eisenverhüttung in den rumänischen Ostkarpaten. 12: Pădureni; 13: Doboşeni; 14: Herculian; 15: Biborţeni; 16: Augustin.

tiert.<sup>1236</sup> Interessant ist aber, dass die Rennöfen von Doboşeni in ihrer technischen Ausprägung, mit dem Prinzip einer größeren mobilen Düsenplatte (Abb. 388) und auch in der paarweisen Anordnung der Verhüttungsanlagen, mittelalterlichen Rennöfen verblüffend gleichen.<sup>1237</sup> Die relative Datierung der Rennöfen in die Latènezeit möchte man daher stark anzweifeln.

Nach freundlicher Auskunft von Dr. C. Popa sollten auch insgesamt alle anderen Verhüttungsbefunde der Region äußerst kritisch betrachtet werden beziehungsweise ist deren Einordnung in die Latènezeit eigentlich nicht möglich.<sup>1238</sup>

Die spätlatènezeitlichen Stämme Dakiens verfügten nachweislich über einen ebenso großen und vielfältigen Bestand an Eisenartefakten wie die Gruppen der Latènekultur und die Púchov-Kultur. Bekannt sind verschiedene Werkzeuge zur Metallverarbeitung (Ambosse, Vorschlag- und Schmiedehammer, Zangen, Feilen, Stemmeisen, Dorne, Körner), landwirtschaftliche Geräte (Eisenscharen, Hacken und vor allem Sicheln), Geräte

1234 Vgl. Czajlik 2014.

1235 Székely 1959, 231–233, 236 Pl. VI. 245; Székely 1981.

1236 Székely 1981, 33–34.

1237 Vgl. Pleiner 2000, 77–78, Abb. 20; 171 Abb. 44; 178.

1238 Die Problematik der Datierung dakischer Eisenmetallurgiefunde in die Latènezeit beziehungsweise vorrömische Eisenzeit und zum Teil auch der Zuweisung zur Kupfer- oder Eisenverhüttung zeigt sich auch bei Glodariu und Iaroslavlshi 1979, 168–170.

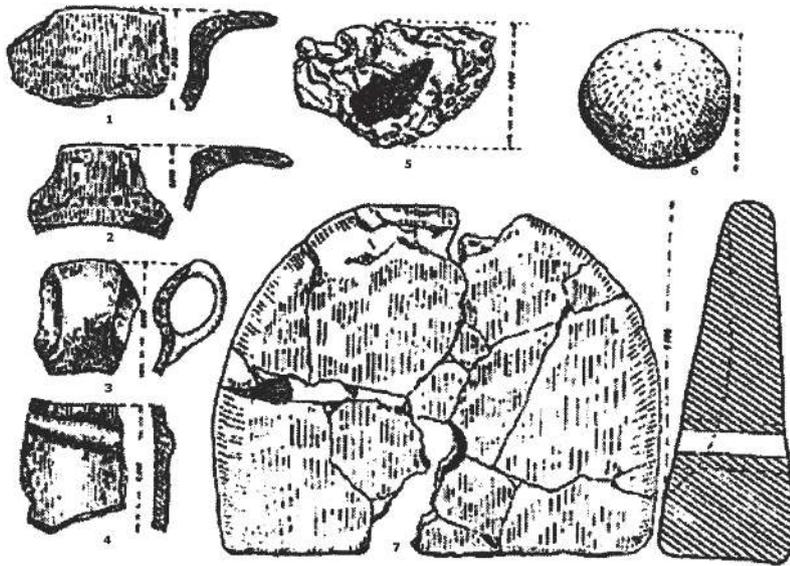


Abb. 388 Doboșeni. Objekte im Vorfeld der beiden Rennöfen. 1–4: latènezeitliche Keramikfragmente; 5: Eisenschlacke; 6: Pochstein; 7: Düsenplatte aus Lehm.

zur Holzbearbeitung (Äxte, Dechseln, Sägen, Glättmesser, Bohrer), Werkzeuge zur Schmuckherstellung (Hämmer, Ambosse), Steinmetzwerkzeuge und viele weitere Geräte.<sup>1239</sup> Daneben liegen eine Vielzahl unterschiedlicher Baumaterialien (Nägel, Stifte, Klammern) und diverse Geräte des alltäglichen Bedarfs vor (zum Beispiel Bratspieße).<sup>1240</sup>

Zur militärischen Ausrüstung gehören Schwerter, Lanzen, Pfeilspitzen, Messer, Äxte und Schildbuckel. Pferdegeschirr aus Eisen, Sporen und Wagenteile verdeutlichen die Stellung des berittenen Heeres in Dakien.<sup>1241</sup>

Die Mehrzahl der hier aufgezählten Objektgruppen wird aber erst für das 1. Jh. v. Chr. fassbar. Dies liegt daran, dass besonders dieser Zeitraum mit seinen befestigten Siedlungen relativ gut erforscht ist. Die ältesten Objekte stammen aus dem 2. Jh. v. Chr. Für diesen Zeitraum wird auch eine steigende Nachfrage nach Eisen angenommen, da sich ein Aufschwung in der wirtschaftlichen (aber ebenso der soziokulturellen) Entwicklung abzeichnet.<sup>1242</sup> Nicht wenige der Werkzeuge, Geräte und Waffen lassen sich aus Formen der Latènekultur ableiten, von deren Gruppen diese Objekte übernommen worden sein sollen.<sup>1243</sup>

Unabhängig davon, von wo sich die Einflüsse bemerkbar machten, erfolgten die Übernahmen *selektiv*, und fortgeschrittene Technologien hätten von den Dakern erst gar nicht übernommen werden können, wären nicht gewisse Vorkenntnisse schon gegeben<sup>1244</sup>

mutmaßten I. Glodariu und E. Iaroslavschi. Über diese Aussage ließe sich streiten, zumal der Technologietransfer in den dakischen Raum grundlegend untersucht werden müsste und ‚fortgeschrittene Technologien‘ auch ohne Vorwissen erlernt werden können.

Die Rolle des Eisens vor dem 2. Jh. v. Chr. müsste noch umgehender erforscht werden. Dass eigentlich kein gesicherter latènezeitlicher Befund zur Eisenverhüttung in Rumänien vorliegt, ergibt sich wohl aus der Tatsache, dass vor allem im Gebiet der rumänischen Karpaten Montanerze verhüttet wurden.<sup>1245</sup> Die grundlegende Verhüttung fand daher wohl auch abseits der eigentlichen Hauptsiedlungen nahe der Erzvorkommen statt, während die Weiterverarbeitung der ausgeschmiedeten Luppen in den Siedlungen durchgeführt wurde. Gerade der Nachweis von Eisenverarbeitung und -bearbeitung des 1. Jh. v. Chr. und 1. Jh. n. Chr., also

1239 Glodariu und Iaroslavschi 1979, 170–177.

1240 Glodariu und Iaroslavschi 1979, 177–179.

1241 Glodariu und Iaroslavschi 1979, 179–180.

1242 Glodariu und Iaroslavschi 1979, 181–182.

1243 Vgl. Glodariu und Iaroslavschi 1979, 170–181.

1244 Glodariu und Iaroslavschi 1979, 182.

1245 Die rumänischen Eisenerze setzen sich hauptsächlich aus Magnetit, Hämatit, Siderit, Limonit und Eisenkies zusammen (Glodariu und Iaroslavschi 1979, 167).

noch vor der trajanischen Landnahme Dakiens um 106 n. Chr., bereitet keine Probleme, ebenso wie der Nachweis von Luppen.<sup>1246</sup> In einer Schmiedewerkstatt der dakischen Hauptstadt Sarmizegetusa wurden Luppen mit einem Gesamtgewicht von ca. 2000 kg gefunden, wobei darunter wohl auch wesentlich jüngere Exemplare (gespaltene Luppen von 887 kg) sein könnten.<sup>1247</sup> Zur Erforschung der grundlegenden Eisenverhüttung müssten wohl die umliegenden Gebirgsräume eingehender untersucht werden.

## 4.7 Slowenien

Slowenien besitzt vielfältige Eisenerzvorkommen (Hämatit, Siderit und Limonit), die dort auch an der Oberfläche zu finden sind.<sup>1248</sup> Die geografische Lage „gave Mediterranean prospectors relatively favourable access [...] towards the interior of the pre-Alpine and Alpine world, rich in copper, iron and other ores“.<sup>1249</sup> Und schon für die Wende vom 2. zum 1. Jht. v. Chr. sind erste Eisenartefakte in Gräber nachgewiesen. Es handelt sich dabei wohl um Importe (Klingen) aus dem ägäischen Raum.<sup>1250</sup> Eine regionale Eisenverarbeitung wird schon für diesen Zeitraum angenommen.<sup>1251</sup> Jedoch sind keinerlei Befunde oder Funde bekannt, die eine Schmiedetätigkeit oder sogar eine Verhüttung für diesen frühen Zeithorizont belegen. Die eisenmetallurgischen Tätigkeiten der Neuzeit, die bis in das 19. Jahrhundert andauern,<sup>1252</sup> könnten hier jedoch mögliche ältere Spuren überprägt haben.

Das Eisen in Slowenien erlangt ab dem 8. Jh. v. Chr. weiter an Bedeutung. Die Objektformen gehören nun auch in einen größeren räumlichen Kontext, der den Balkan und das untere Donaubecken mit einbezieht. Eisenwaffen lösen am Ende des Jahrhunderts solche aus Bronze ab. Für Werkzeuge lässt sich diese Aussage nicht treffen, da diese nicht in den Gräbern deponiert wurden

und der Forschungsstand zu hallstattzeitlichen Siedlungen nicht sehr ausgeprägt ist.<sup>1253</sup>

Indizien für eine ausgeprägte früheisenzeitliche Eisenmetallurgie sind zum Beispiel von der Höhensiedlung Kostjavec (Zentralslowenien) bekannt. Eisenschlacken, die jedoch nicht klassifiziert und publiziert wurden, finden sich dort schon in den frühesten Schichten einer Sondage, die aufgrund von Keramik noch in die ältere Hallstattzeit datiert werden. Die jüngeren späthallstattzeitlichen Schichten enthielten ebenfalls (nicht klassifizierte) Eisenschlacken. Da sich die einzelnen Schichten im Profil homogen und deutlich getrennt voneinander abzeichnen, ist die relative Datierung der eisenmetallurgischen Aktivitäten in die Hallstattzeit wohl sicher. Die latènezeitliche Schicht enthielt dagegen keine Eisenschlacken.<sup>1254</sup> Nicht klar ist, ob es sich um eine Eisenverhüttung oder -verarbeitung handelt.

### 4.7.1 Cvinger bei Dolenjske Toplice

Nach gegenwärtigem Forschungsstand sollen die ältesten bekannten Rennofenreste im Bereich der südöstlichen Hallstattkultur in Slowenien liegen. Diese befinden sich am Hang des Cvinger bei Dolenjske Toplice (Südostslowenien) unterhalb einer befestigten Höhensiedlung (Abb. 389).<sup>1255</sup> Bekannt sind nur die Reste von zwölf Rennofengruben aus einer Sondagegrabung (Abb. 390). Bei einigen dieser Gruben lassen sich noch Unterschiede in der Profilform erkennen. Geringfügige Differenzen sind auch im Grundriss der Gruben erkennbar, die von kreisrund bis eher oval variieren. Innerhalb der Gruben befanden sich Eisenschlacken (Abb. 391) und Ofenwandfragmente.<sup>1256</sup>

Die geomagnetische Prospektion der weiteren Umgebung zeigt eine deutlich größere Anzahl einzelner Rennöfen mit Schlackenklötzen, die auf einige hundert

1246 Glodariu und Iaroslavschi 1979, 170–171.

1247 Pleiner 2000, 231–233, 238–240, Abb. 64.1.

1248 Vgl. Trampuž Orel 2012, 17–20.

1249 Trampuž Orel 2012, 21.

1250 Die Kontakte in den Südsten bleiben auch in den nachfolgenden Jahrhunderten bestehen. Eine Einwanderung von Menschen aus der Ägäis wird dabei auch nicht ausgeschlossen (Trampuž Orel 2012, 21–22, Fig. 3).

1251 Teržan 2002, 87.

1252 Trampuž Orel 2012, 17.

1253 Trampuž Orel 2012, 23.

1254 Dular, Pavlin und Tecco Hvala 2003, 180–189, Abb. 30–37; 201–202.

1255 Befestigte Höhensiedlungen sind typisch für den südöstlichen Teil Slowiens während der frühen Eisenzeit. Die Region verfügt über reichlich Metallvorkommen (Cu, Pb, Zn, Fe). Die Eisenerze werden als ein wichtiger Faktor bei der Siedlungsplatzwahl während der frühen Eisenzeit gewertet. Eisenverarbeitung und Hinweise zur Eisenverhüttung liegen auch für weitere Fundstellen in dieser Region vor (vgl. Dular und Tecco Hvala 2007, 70–118, 213–217, Abb. 123–124).

1256 Kríž 1999, 499; Dular und Kríž 2004, 228–229.

geschätzt wird (Abb. 392).<sup>1257</sup> Inwieweit die einzelnen Rennöfen insgesamt im chronologischen Zusammenhang stehen, lässt sich nicht sagen. Ein Keramikfragment aus der Sondagegrabung verweist nur allgemein in die frühe Eisenzeit. <sup>14</sup>C-Daten von Holzkohle aus Rennofengrube Nr. 3 ergaben im 1σ-Bereich eine Wahrscheinlichkeit des Alters von 710–530 cal. BC.<sup>1258</sup> Das konventionelle Radiokarbonalter wurde leider nicht publiziert. Hier ist daher Vorsicht bei der Datierung angebracht.

#### 4.8 Ergebnis und Diskussion

Im weiteren ostmitteleuropäischen Raum der Latène- und Púchov-Kultur als auch bei den dakischen Stämmen zeigt sich das gleiche Phänomen wie in der Przeworsk-Kultur der jüngeren vorrömischen Eisenzeit in Polen.

Der Bestand an Eisenobjekten im Bereich der Latènekultur, der mit dieser eng verbundenen Púchov-Kultur und auch der Gruppen im dakischen Raum ist enorm. Ein umfangreiches Spektrum an Waffen, Werkzeugen, Geräten und Baueisen lässt sich deutlich für viele Siedlungen aufzeigen. Eisen erscheint dabei als alltäglich verwendetes Material während der späten Latènezeit. Dagegen mangelt es im gesamten ostmitteleuropäischen Raum am eindeutigen Nachweis einer latènezeitlichen Eisenverhüttung in den meisten Regionen. Während die Eisenproduktion kaum nachgewiesen ist, kann eine weiträumige Eisenverarbeitung im Bereich der Latènekultur und Púchov-Kultur problemlos belegt werden.

In Böhmen sind sehr wenige Fundstellen mit Eisenverhüttung und Rennöfen mit eingetiefter Schlackenrube bekannt, die vielleicht in die Latènezeit datieren. Für Mähren und die Slowakei fehlt der Nachweis von latènezeitlichen Rennöfen und eindeutig in diesen Zeitraum datierbaren Verhüttungsschlacken völlig. Konkreter wird die Befundlage in Niederösterreich und dem Burgenland. Besonders im Burgenland verdichten sich die Nachweise für eine vermutlich schon im größeren Maßstab durchgeführte Eisenverhüttung mit Kuppelrennöfen. Eine auf Überschüsse und für den Export produzierende Verhüttung wird hier angenommen. Die

Rennöfen in den Ostkarpaten Rumäniens sind höchstwahrscheinlich kaiserzeitlich oder sogar noch jünger. In Ungarn finden sich nur Schlacken, von denen wahrscheinlich nicht wenige Verarbeitungsschlacken sind. Soweit ersichtlich, wurden bis jetzt auch noch keine latènezeitlichen Rennöfen *in situ* gefunden.

Das oben angesprochene ‚böhmische Paradox‘, also das absolute Missverhältnis im Nachweis von latènezeitlichen Rennöfen zum enormen Bestand an Eisenobjekten, ist im Grunde ein Paradox im Bereich der gesamten ostmitteleuropäischen Kulturgruppen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Dies gilt auch und insbesondere für die frühe Eisenzeit. Die späthallstatt- bis frühlatènezeitlichen Befunde vom Waschenberg und Čečevojce dürften kaum für die Produktion von größeren Objekten in Frage kommen. Mit diesen Grubenöfen ließen sich vermutlich nur sehr geringe Eisenmengen gewinnen, wobei auch nicht ganz klar ist, ob es sich bei den Schlacken vom Waschenberg überhaupt um Verhüttungsschlacken handelt.

Bei den slowenischen Befunden vom Cvinger drängt sich die Frage nach dem Rennofentyp und der genauen Datierung der Verhüttung auf. Die Beantwortung dessen bedarf noch tief greifenderer Arbeiten. Sollte es sich tatsächlich um eine früheisenzeitliche Eisenverhüttung zumindest an deren Ende handeln und die Rennöfen wirklich solche mit eingetiefter Schlackenrube sein, dann hätte dies einen wesentlichen Einfluss auf die Diskussion der Herleitung dieses Rennofentyps für das nördliche Mitteleuropa und darüber hinaus (vgl. Kap. 2.2).

Insgesamt und unabhängig davon, ob es sich bei der Verhüttung tatsächlich um eine früheisenzeitliche handelt, sollte die Rolle der hallstattzeitlichen Dolenjsko-Gruppe (Unterkraingruppe) in Bezug auf eine mögliche Eisenproduktion oder zumindest der Distribution von Eisen näher beleuchtet werden. Denn gerade diese Gruppe sitzt auch mit an einer (ressourcenreichen) Schnittstelle, die den Adria-Raum und Etrurien im Westen mit dem nordpontischen Steppenraum im Osten verbindet.<sup>1259</sup> Bezüge zum Norden zeigen sich ebenfalls sehr deutlich in der Vielzahl von Bernstein in den prachtvoll ausgestatteten Grabhügeln, die auch zahlreiche und

1257 Vgl. Mušič und Orengo 1998.

1258 Dular und Križ 2004, 329 Anm. 40.

1259 Guštin und Preložnik 2005; Kashuba und Levitski 2013, 235 Fig. 1.

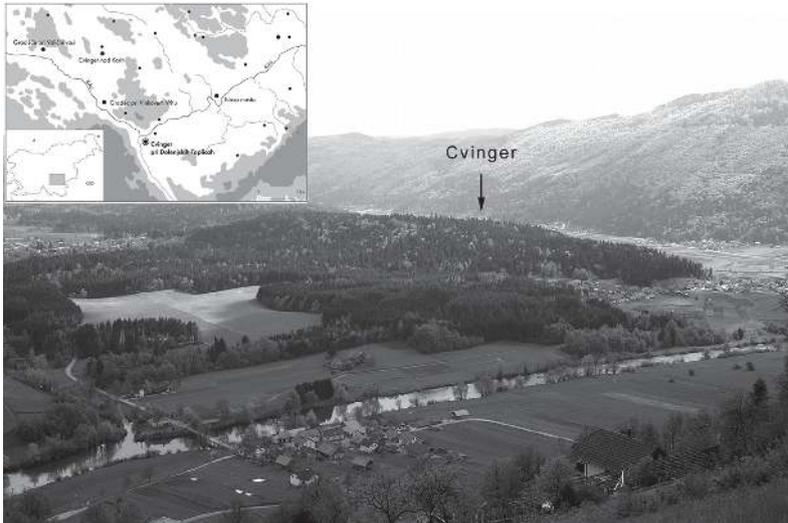


Abb. 389 Lage der befestigten Höhensiedlung Cvinger bei Dolenjske Toplice.

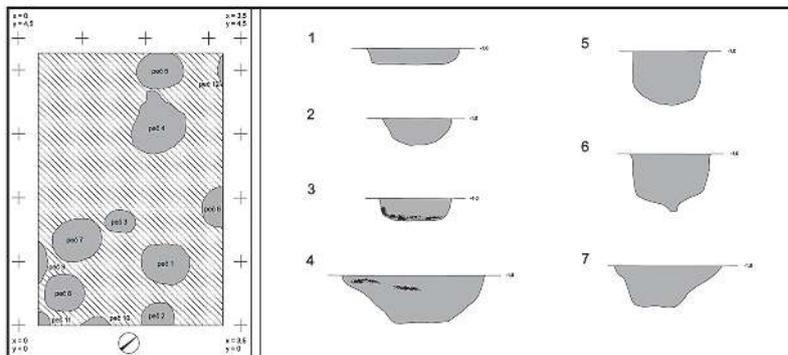


Abb. 390 Grundrisse und Profile der Rennofengruben vom Cvinger.

zum Teil große Eisenobjekte enthielten.<sup>1260</sup> An der polnischen Ostseeküste im Bereich der Gesichtsurnenkultur zeigt sich auf eben derer Urnen die gleiche Symbolik, wie sie typisch für die hallstattzeitliche Situlenkunst Sloweniens ist.<sup>1261</sup> Und „ebenfalls für den Austausch mit dem Südostalpenraum sprechen die Glasperlen, die sich sehr häufig im Ohrgehänge der Gesichtsurnen finden“.<sup>1262</sup>

Des Weiteren zeigen auch die schon in Kapitel 3.1.1 angesprochenen früheisenzeitlichen Gräber mit Pferdegeschirr im polnischen Raum:

that the Lusatian horse-warriors were equipped with weapons such as spears with iron heads,

iron and bronze axes and iron knives. These are similar to the specimens which can be observed in the representations of warriors on *situlae* and belt plaques of the SE Alpine Hallstatt culture.<sup>1263</sup>

Es bleibt weiterhin fraglich, wer und wo eigentlich das ganze Eisen während der frühen Eisen produziert wurde, das zum Beispiel auch in den schlesischen Gräbern zu finden ist (Kap. 3.1.1–3.1.3). Gleiches gilt für die enormen Eisenmassen der gesamten Latènezeit im östlichen Mitteleuropa und Karpatenbecken.

Der räumlich nächste Nachweis einer mittel- bis spätlatènezeitlichen (3.–1. Jh. v. Chr.) Eisenverhüttung

1260 Vgl. Guštin und Preložnik 2005, 115–119.

1261 „Letztendlich lässt sich das Bildrepertoire der Gesichtsurnen in Polen auf der Situlenkunst des 6.–5. Jh. v. Chr. wiederfinden. Ebenso zeigt das Ausstattungsmuster der sogenannten Kriegerurnen, mit zwei Speeren, einem Schild und einer helmartigen Kopfbedeckung Ähn-

lichkeiten sowohl mit den Inventaren slowenischer Kriegergräber als auch mit der Situlenkunst“ (Kneisel 2012a, 490).

1262 Kneisel 2012b, 52.

1263 Kruszyński 1991, 12.

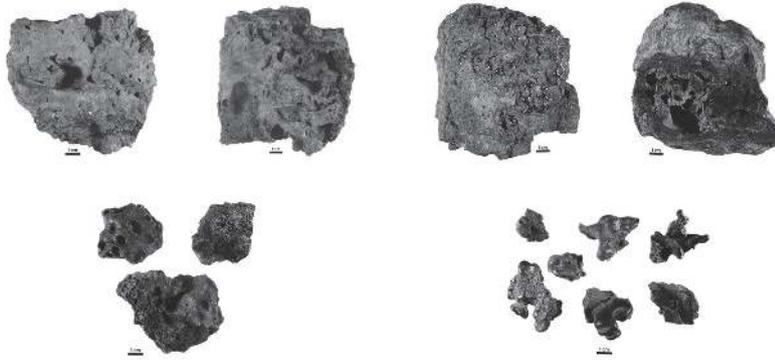


Abb. 391 Kleinere Eisenschlacken vom Cvinger.

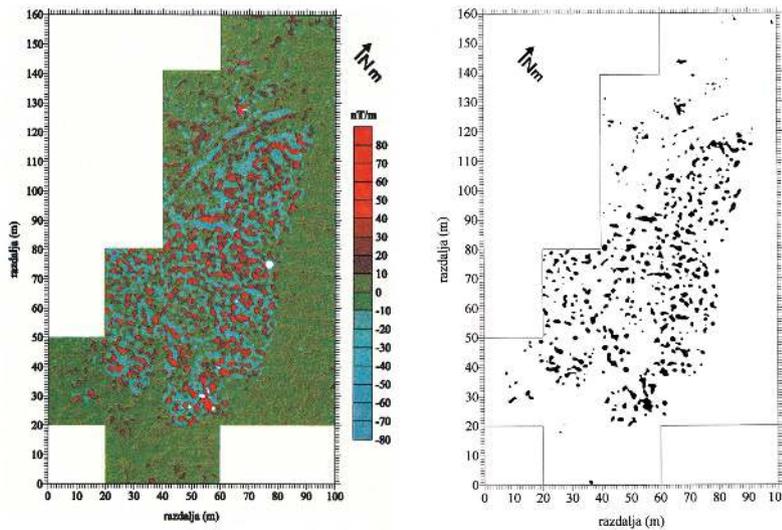


Abb. 392 Geomagnetische Prospektion am Cvinger mit Rennofenbefunden.

findet sich erst wieder bei Gruppen der Latènekultur im süddeutschen Raum. Diese verwendeten ebenfalls den typischen Kuppelrennofen. Die dort wohl im größeren Maßstab durchgeführte Verhüttung scheint zum Teil in Zusammenhang mit den Oppida von Kehlheim und Manching gestanden zu haben.<sup>1264</sup>

Als alternative Erklärungen für die kaum nachweisbare Eisenverhüttung im latènezeitlichen Böhmen und Mähren führt V. Salač einen Rennofentyp an, der neben solchen mit eingetiefter Schlackengrube betrieben worden sein könnte und keine Spuren im Boden hinterließ oder, dass noch unentdeckte Rennöfen mit Schlackengrube in Gebieten stehen, die heutzutage schwer zugänglich sind (Wälder).<sup>1265</sup>

Ich würde auch die Frage nach den Standorten der Verhüttungsanlagen aufgreifen, die sich eigentlich im-

mer an den Ressourcen orientieren und würde vor allem die Gebirgsräume in den Fokus rücken. Die im Kapitel 3.1 angeführten chemischen Analysen der Eisenobjekte in Polen zeigen, dass es sich häufig um Eisen handelt, das aus montanen Eisenerzen gewonnen wurde. Dieses Eisen ist im Vergleich zu dem aus Raseneisenerz gewonnenen qualitätsvoller, da es nicht so spröde und brüchig ist. Hier könnten vielleicht gezielte gebirgsarchäologische Untersuchungen im Alpenraum, in den Karpaten und im Balkangebirge mehr Erkenntnis zur Frage des Eisens der vorrömischen Eisenzeit im östlichen Mitteleuropa liefern.

Vielleicht könnten in den nächsten Jahren auch die Forschungen zur Herkunftsbestimmung von Eisenobjekten mit Hilfe von Osmiumisotopenverhältnissen

1264 Vgl. Gassmann und A. Schäfer 2014, 23–24.

1265 Salač 2000, 97.

genutzt werden. Dafür müssten aber auch erst mögliche Produktionsstandorte identifiziert, Erze und die Verhüttungsschlacken gefunden werden, die für einen Vergleich mit den Eisenobjekten benötigt werden.<sup>1266</sup>

Was bei der Betrachtung des östlichen Mitteleuropas und darüber hinaus auffällt, ist der Nachweis von Halbfabrikaten beziehungsweise Eisenbarren unterschiedlicher Form wie zum Beispiel im niederösterreichischen Michelstetten (siehe oben). Solche Objekte sind für die Przeworsk-Kultur der jüngeren vorrömischen Eisenzeit überhaupt nicht nachgewiesen. Erst für die frühe Kaiserzeit liegt ein Barren vor.<sup>1267</sup> Hier könnte vielleicht der ungenügende Forschungsstand zu den vorrömischen Przeworsk-Siedlungen eine Rolle spielen.

Ein Stangenbarren ist schon für die Stufe Lt A im Burgwall von Horné Orešany in der Westslowakei belegt, wo auch eine Schmiedetätigkeit nachgewiesen ist und eine Vielzahl unterschiedlicher Eisenobjekte auftrat.<sup>1268</sup> Eine Eisenverhüttung wird zwar im direkten Umfeld am Hang der Befestigung vermutet, kann aber nicht für die vorrömische Eisenzeit belegt werden.<sup>1269</sup> Insgesamt sind die Stabbarren gut für die Púchov-Kultur belegt (Abb. 393). Verschiedene Barren finden sich ebenso in Ungarn.<sup>1270</sup>

Eisenbarren in Pflugscharform sind aber auch für die Poinesti-Lukaševka-Kultur in Rumänien nachgewiesen. Diese stammen aus zwei Depots im Kreis Neamț in der Region Moldau. Allein 314 Stück befanden sich im Depot bei Negri und weitere 19 im Depot bei Oniceni. Die schiere Anzahl und weitere Merkmale an den Objekten lassen sie trotz ihrer Ähnlichkeit mit den bekannten Pflugscharen<sup>1271</sup> der Poinesti-Lukaševka-Kultur als Barren erscheinen. Die Barren wurden in drei Typen gegliedert, die sich durch die Form der Schaftenden definieren (Abb. 394). Insgesamt liegen die Längen zwischen 29 und fast 43 cm. Das Gewicht schwankt zwischen 430

und 1600 g.<sup>1272</sup> Auf die Ähnlichkeit zu den Barren aus dem Oppidum von Plavecké Podhradie wurde hingewiesen.<sup>1273</sup>

Die Barren und der fehlende Nachweis von Eisenverhüttung in so vielen Regionen könnte auch ein Hinweis auf ein Wirtschaftssystem sein, das mehr durch größere Produktionsstandorte bestimmt war und auf eine zentralisierte Produktion<sup>1274</sup> mit Überschüssen sowie auf eine weiträumige regionale und überregionale Distribution von Eisen setzte. Wie weitläufig die Netzwerke im Bereich der Latènekultur waren, zeigen andere Gewerke ganz deutlich wie beispielsweise die Verwendung von importiertem Graphit in der Keramikproduktion<sup>1275</sup> und die weiträumige Verteilung von mehreren zehn Kilogramm schweren Handdrehmühlen, deren Verbreitungsradius im Bereich von bis zu 100 km vom Steinbruch liegt.<sup>1276</sup>

Die chemische Analyse gerade der Barren wäre vermutlich in Bezug auf die genutzten Ressourcen (Montanerz, Raseneisenerz) und die Distribution der Barren eine lohnenswerte Aufgabe.

Im archäologischen Befund wird eine Eisenverhüttung im Bereich der Przeworsk-Kultur erst mit dem Beginn der römischen Kaiserzeit tatsächlich fassbar (vgl. Kap. 3.3). Mit dem Vordringen elbgermanischer Gruppen nach Böhmen, Mähren und in den slowakischen Raum am Übergang zur römischen Kaiserzeit verdichteten sich auch dort zunehmend die Nachweise für eine regionale Eisenverhüttung im Gebrauch von Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube (Abb. 395).<sup>1277</sup> Dass es sich dabei nur um einen besseren Forschungsstand zur Siedlungsarchäologie der römischen Kaiserzeit handeln könnte, erscheint nicht plausibel. Häufig liegen die kaiserzeitlichen elbgermanischen Siedlungen auch im weiteren Bereich von älteren Siedlungen der Latènekultur.

1266 Zur Methode und zum Versuch der Herkunftsbestimmung von archäologischen Eisenobjekten in der Betrachtung und vergleichenden Analyse von Osmiumisotopenverhältnissen vgl. Brauns 2001; Brauns u. a. 2013.

1267 Bochnak 2014, 386.

1268 Pieta 2007, 301.

1269 Pieta 2007, 297, 301, 308.

1270 Czajlik 2012a, 100. Vgl. Czajlik 2012b, 80–82.

1271 Vgl. Babeş 1993, 81–82, Abb. 23.

1272 Babeş 1993, 86.

1273 Babeş 1993, 87.

1274 Vgl. dazu vor allem das Konzept zur Entwicklung von ‚industriellen

Zonen‘ bei Venclová 1995; Venclová 2001.

1275 Vgl. Waldhauser 1992; Trebsche 2011.

1276 Vgl. Wefers und Gluhak 2010; Salač 2000, 22–23; Waldhauser 1981, 198 Mapa 2; 214. Mayerer Mühlsteine gelangten sogar bis nach Böhmen (Wefers und Gluhak 2010).

1277 Varsik 2014, 308. Ganz ähnlich, aber vermutlich etwas später, scheint die Entwicklung auch in der Oberlausitz zu sein. Für U. Kreher sprechen die Gesamtergebnisse von <sup>14</sup>C-Datierungen an Holzkohlen aus Schlacken dafür, „daß unmittelbar mit der Einwanderung germanischer Stämme ab dem Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. eine intensive Eisenerzverhüttung einsetzte“ (Kreher 2000, 239).

Die eisenmetallurgische Entwicklung im Bereich der Przeworsk-Kultur gleicht den Verhältnissen in Tschechien und der Slowakei. Die verstärkt einsetzende Eisenverhüttung in der frühen Kaiserzeit wäre damit ein überregionales Phänomen.

Im Kontrast zur Latènezeit könnte sich hier das Prinzip einer Eisenproduktion abzeichnen, die sich schon auf eine frühe Tradition im nördlichen Mitteleuropa und auch Dänemark zurückführen lässt (vgl. Kap. 2.2), bei der die Nachfrage nach Eisen vielmehr durch eine lokale oder zumindest regionale Verhüttung befriedigt wurde und nicht auf weitreichende Austauschnetzwerke setzte oder setzen konnte.<sup>1278</sup> In der Gu-

bener Gruppe der Jastorfkultur in Niederschlesien hat sich dies im Gegensatz zur Przeworsk-Kultur ebenfalls schon gezeigt (vgl. Kap. 3.3.2, die Zeitstellung der Verhüttung im Bereich der Gubener Gruppe müsste noch im Detail überprüft werden).

Dahinter steht insgesamt auch ein anderes Wirtschaftssystem im Vergleich zur Latènekultur, dessen Grundlage die sozialen Strukturen der germanischen Stämme selbst bildete.<sup>1279</sup> Die Basis zur Verhüttung in Böhmen und Mähren waren wie in Schlesien größtenteils Raseneisenerze.<sup>1280</sup> Ein Qualitätsunterschied im jeweils produzierten Eisen der drei Regionen dürfte daher kaum bestanden haben.<sup>1281</sup>

1278 „Es scheint [...], dass die quadische Eisenproduktion nur für den Eigenbedarf der Bewohner einzelner Dorfsiedlungen diente“ (Varsik 2014, 309).

1279 Vgl. die Ausführungen bei Sievers 2014.

1280 Varsik 2014, 307.

1281 Es sei noch darauf hingewiesen, dass sich in den Niederlanden eine ganz ähnliche Entwicklung wie in Schlesien, Böhmen, Mähren und in Teilen der Slowakei abzeichnet. Auch in den Niederlanden sind Eisenobjekte während der vorrömischen Eisenzeit weit verbreitet und Schmiedeschlacken wurden in fast allen Siedlungen vom Ende der

späten Eisenzeit festgestellt, aber ein Nachweis für eine regionale Eisenverhüttung ergibt sich erst für die römische Kaiserzeit außerhalb der Grenzen des *Imperium Romanum*: „Along the river the Vecht, in the province of Overijssel, in the area of *Germania Libera*, which was inhabited by Frankish tribes, several Germanic settlements with traces of small-scale iron production were found. Small-scale is defined here as production that satisfies the needs for iron of only small regions, e.g. a few neighbouring settlements“ (Joosten 2004, 30).

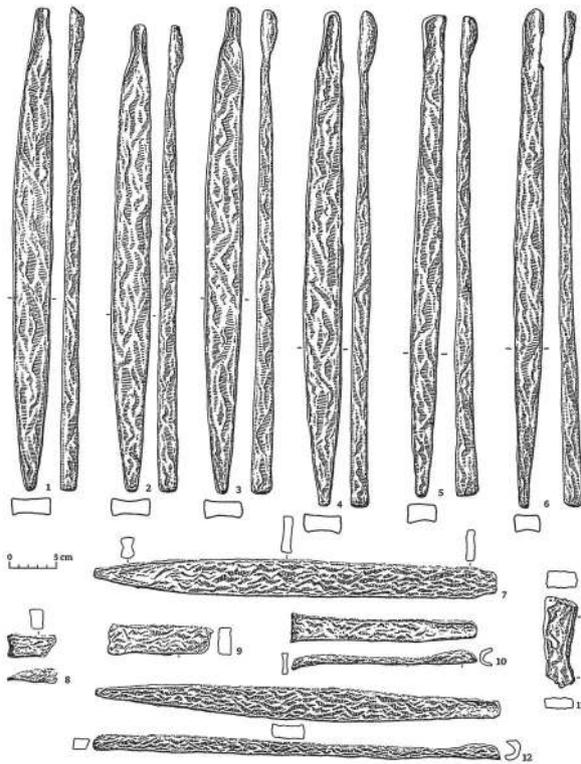


Abb. 393 Stabeisenbarren der Latènezeit in der Slowakei. 1–7.10.12: Plavecké Podhradie; 8.11: Liptovská Mara III; 9: Blatnica (Rovná).

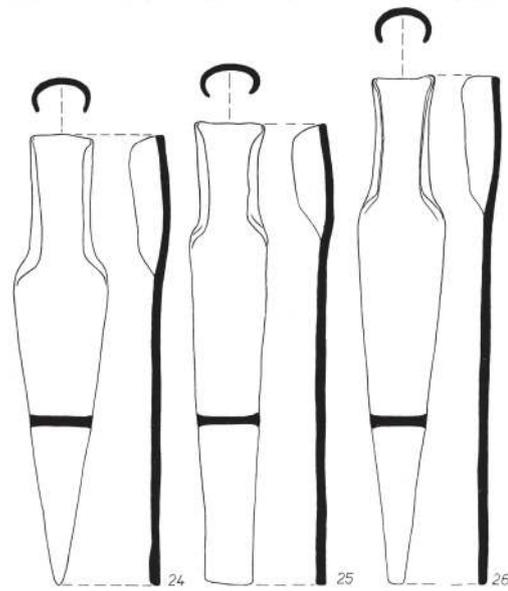


Abb. 394 Eisenbarren vom Typ Negri-Oniceni der Latènezeit in Rumänien. Links: Typ 1; Mitte: Typ 3; rechts: Typ 2.

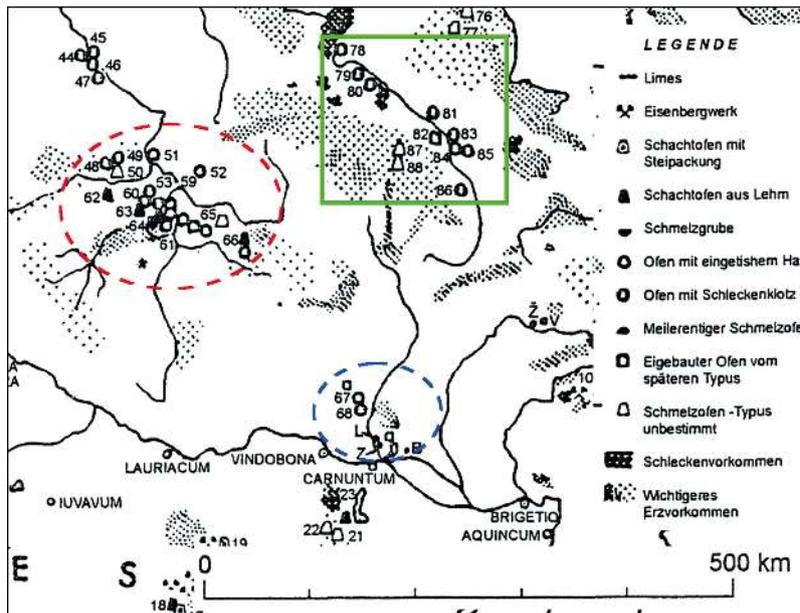


Abb. 395 Kaiserzeitliche Verhüttungsbe-funde in Böhmen (rote Strichlinie), an der March in Mähren und der Südwestslowakei (blaue Strichlinie) sowie in Schlesien (grünes Quadrat). Stand der Karte 2000.

## 5 Überlegungen zum Technologietransfer in die Przeworsk-Kultur

Die Przeworsk-Kultur war stark durch Elemente der Latènekultur geprägt und die vielen Importe in Polen zeigen insgesamt die guten Kontakte in den gesamten Raum der Latènekultur und darüber hinaus.<sup>1282</sup> Die Meinung, dass die Eisenverhüttung im Polen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit aus einem Technologietransfer mit Gruppen der Latènekultur herrühren soll, erscheint jedoch archäologisch betrachtet kaum nachvollziehbar. Zum einen lässt sich für die Siedlungskomplexe der Latènekultur in Polen (Schlesien, Kleinpolen) selbst keine Eisenverhüttung stichhaltig nachweisen und zum anderen nutzten die Eisenschmelzer der Przeworsk-Kultur von Beginn an Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube und das in ganz unterschiedlichen Regionen, in denen der Einfluss oder zumindest die Nähe zur Latènekultur auch unterschiedlich stark beziehungsweise kaum nachweisbar ist.

Wie in Kapitel 3.3 dargelegt, wird eine Eisenverhüttung erst für das Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit mit der Phase A<sub>3</sub> äußerst begrenzt fassbar beziehungsweise wahrscheinlicher für die Regionen Schlesien und Masowien. Dabei handelt es sich eben stets um Rennöfen mit Schlackengrube, die im Bereich der Latènekultur eigentlich nicht geläufig beziehungsweise kaum nachweisbar sind (vgl. Kap. 2.2.4 und Kap. 4). Es gibt zwar solche Rennöfen im benachbarten Böhmen (Kap. 4.1), doch besteht auch bei diesen wenigen in die Latènzeit datierten Fundstellen weiterhin der Verdacht, dass es sich ebenfalls um kaiserzeitliche Verhüttungsreste handeln könnte.<sup>1283</sup>

Am Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit kam es aber tatsächlich noch zu einem Technologieschub aus der Latènekultur in den Raum der Przeworsk-Kultur. Es handelt sich dabei um Handdrehmühlen und die Münzprägung, wobei letztere wohl nur eine sehr temporäre Erscheinung war. „No doubt those responsible for this would be a group of Celtic aristocracy – probably Boii – who, living among the people of the Przeworsk culture, left no archaeologically tangible traces other than coins“,<sup>1284</sup> so eine Interpretation dazu, die noch weiter zu prüfen wäre.

Das Erscheinen dieser Innovationen im Bereich der Przeworsk-Kultur hängt vielleicht mit Absetzbewegungen von Gruppen der Latènekultur nach Norden zusammen. Handdrehmühlen und Münzprägung erscheinen dabei entlang der ‚Bernsteinstraße‘. Die Münzprägung fand um die Stadt Kalisz (Woj. Großpolen) statt,<sup>1285</sup> die später bei Claudius Ptolemäus im 2. Jh. n. Chr. als *Calisia* Erwähnung fand und ein bekannter Ort des Bernsteinhandels war.<sup>1286</sup> Für Kujawien ist eine Münzprägung ebenfalls nachgewiesen.<sup>1287</sup> Handdrehmühlen fanden sich in Schlesien (Wrocław-Partynice,<sup>1288</sup> Wrocław-Oporów) und in Kujawien (Janikowo, Strzelce).<sup>1289</sup>

Schon T. Wiślański wies bei den Mühlsteinen von Strzelce (Kujawien) auf die Übernahme von Ideen und nicht nur von Gütern hin, die sich entlang der ‚Bernsteinstraße‘ durch Handel und Tausch ergeben konnten.<sup>1290</sup> Vielleicht sind mit diesem Innovationspaket

1282 Vgl. Bochnak 2014.

1283 Salač 2000, 96.

1284 Rudnicki, Milek u. a. 2009, 142.

1285 Vgl. Rudnicki, Milek u. a. 2009.

1286 Dąbrowski 1962; vgl. Kleineberg u. a. 2011, 110–111; vgl. Nüsse, Marx und Lelgemann 2013, 137–138.

1287 Vgl. Dymowski und Rudnicki 2012; Andralojć und Andralojć 2012; Andralojć und Andralojć 2014.

1288 Im Siedlungskomplex von Wrocław-Partynice wurde auch das größte Bernsteindepot im Bereich der Przeworsk-Kultur gefunden. W. Nowothnig schätzte die Gesamtmenge des Bernsteins im Siedlungsbereich auf 1500 bis 1750 kg (Nowothnig 1937, 49).

1289 Wielowiejski 1960, 122–123.

1290 Wiślański 1959, 88.

(vgl. die Ausführungen in Kap. 2.2.7) auch weitere Anstöße zur eigenständigen Eisenverhüttung am Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit nach Schlesien gelangt und dieses Handwerk begann sich zu etablieren. Die Nachfrage nach Eisen müsste dafür aber eine grundlegende Bedingung sein.

Die Eisenverhüttung in der Jastorfkultur in Brandenburg und der mit dieser kulturell zusammenhängenden Gubener Gruppe ist älter als die Przeworsk-Kultur beziehungsweise zeitgleich zu deren frühen Phasen (Kap. 2.2.4). Die Eisenverhüttung beruhte in der Jastorfkultur von Beginn an auf Schachttrennöfen mit eingetiefter Schlackengrube. Dies entspricht, wie schon mehrmals erwähnt, auch von Anfang an der genutzten Technik in der Przeworsk-Kultur. Wie in Kapitel 3.3.2 dargelegt, ist für Siedlungen mit Jastorf-Kulturmuster in Zentralpolen keine Eisenverhüttung nachgewiesen. Ein Technologietransfer über diese Gruppen scheidet daher aus, wohl auch aus chronologischen Gründen der späten Datierung der Eisenverhüttung in Polen.

Allein die Gubener Gruppe der Jastorfkultur produzierte quasi in unmittelbarer Nachbarschaft zur frühen Przeworsk-Kultur selbstständig Eisen auf Basis von Raseneisenerzen. Diese Gruppe verschwindet aber auch mit der Abwanderung großer Teile der westpolnischen Przeworsk-Kultur am Ende der Phase A<sub>2</sub> (Lt D<sub>1</sub>/D<sub>2</sub>).<sup>1291</sup> Da sich für die Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> der Przeworsk-Kultur eine Eisenverhüttung archäologisch überhaupt (noch) nicht stichhaltig nachweisen lässt, dürfte ein Technologietransfer nach dem gegenwärtigen Forschungsstand auch nicht über die Gubener Gruppe stattgefunden haben.

Im Grunde fällt die nach dem jetzigen Forschungsstand beginnende Eisenverhüttung in Schlesien zeitlich mit der Wiederbesiedlung am Ende der Phase A<sub>3</sub> zusammen. Daher kommt für einen Technologietransfer nach Schlesien in das Gebiet der Przeworsk-Kultur auch die Jastorfkultur insgesamt nicht mehr in Frage.

Es zeigen sich in Schlesien aber sehr wohl Kontakte mit dem elbgermanischen Raum schon in der frühen Kaiserzeit (B<sub>1</sub>).<sup>1292</sup>

Die Bystrzyca-Oława-Region unterliegt starken Einflüssen aus den durch die Markomanen besetzten böhmischen Gebieten. Auch provinziäl-römische Einflüsse erreichen unter Vermittlung der Elbgermanen dieses Gebiet, woraus sich die stilistische Germanisierung [sic] dieses Gebietes erklärt. Das Auftreten von Grabfunden mit der Przeworsk-Kultur fremden Ausstattungsmerkmalen spricht für die Möglichkeit der Einwanderung kleiner Menschengruppen aus dem oberen Elbegebiet.<sup>1293</sup>

Aber ebenso änderte sich auch die Grabform. Denn ab dem Ende der Phase A<sub>3</sub> treten in Schlesien neben den charakteristischen Brandgrubengräbern der Przeworsk-Kultur schon vermehrt Urnengräber auf,<sup>1294</sup> die eigentlich typisch für elbgermanische Gruppen sind.<sup>1295</sup> Und selbst im weitentfernten ostmasowschen Gräberfeld von Kamieńczyk am Bug sind ebenfalls für den Übergang zur römischen Kaiserzeit erste Urnengräber nachgewiesen,<sup>1296</sup> deren Beigaben zum Teil auch deutliche Kontakte zu elbgermanischen Gruppen andeuten, wobei man nach T. Völling in Bezug auf ein Grabgefäß nordelbgermanischer Prägung hier auch einmal „tatsächlich mit einem Fremden unter den in Kamieńczyk Bestatteten rechnen kann“.<sup>1297</sup>

Führt man sich nun die in Kapitel 4.8 gezeigte Veränderung der Befundlage zur Eisenverhüttung in Tschechien und der Südwestslowakei von der Latène- zur römischen Kaiserzeit vor Augen (Abb. 395), die mit der Einwanderung von elbgermanischen Gruppen zusammenhängt, dann wäre diese Entwicklung auch für Schlesien eine mögliche Erklärung. Nicht Gruppen der Latènekultur oder der Jastorfkultur wären damit am Technologietransfer beteiligt gewesen, sondern Gruppen der Elbgermanen wahrscheinlich aus Böhmen, die dort ebenfalls schon eigenständig Eisen verhütteten. Damit wäre auch die Herkunft von Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube erklärbar, deren Herleitung aus der Latènekultur wesentlich problematischer ist (siehe oben). Und ebenfalls für die Südwestslowakei zeigt sich

1291 Vgl. Domański 1975; Domański 2014.

1292 Vgl. Błażejowski 2008.

1293 Pazda 1980, 271.

1294 Błażejowski 1998, 41–42, 224.

1295 Beck 1989, 108.

1296 Dąbrowska 1997, 108.

1297 Vgl. Völling 1998, 953.

in den kaiserzeitlichen Siedlungen der quadischen Bevölkerung, dass „sämtliche Verhüttungsanlagen [...] nur einen einzigen Typ, und zwar die Schachttöfen mit Schlackengrube“ repräsentieren.<sup>1298</sup>

Für Masowien erscheint eine Herleitung der Rennöfen mit eingetiefter Schlackengrube aus dem Bereich der Latènekultur ebenfalls nicht wirklich plausibel. Die Einflüsse aus der Latènekultur sind dort wesentlich geringer als in Schlesien.<sup>1299</sup> Der nördliche Teil Polens hatte stets auch gute Kontakte nach Westen zur Jastorfkultur und weiter in den Norden über die Weichsel und die Ostsee.

Welche Rolle osteuropäische Kulturgruppen bei einem möglichen Technologietransfer in die Przeworsk-Kultur gespielt haben könnten, bleibt aufgrund des ungenügenden Forschungsstandes offen. Hier fehlt noch eine zusammenfassende und vor allem quellenkritische Überblicksarbeit zur frühen Eisenverhüttung im Baltikum, Belarus, Ukraine, Moldawien und Russland, die hier nicht geleistet werden kann. Aber, soweit bekannt, sind Eisenverhüttungsanlagen im Baltikum und in der Ukraine erst für die römische Kaiserzeit tatsächlich nachgewiesen. Und auch dort sind es stets Schachtrennöfen mit eingetiefter Schlackengrube.<sup>1300</sup>

Die Einführung der Eisenverhüttung in Masowien, vermutlich auch erst am Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit, kann völlig losgelöst von der in Schlesien stattgefunden haben. Darauf weisen vielleicht auch die in Kapitel 2.3 analysierten Grubenkanäle an den Schlackengruben hin, die in Masowien sehr früh und besonders häufig auftreten. Und

it was characteristic, that a turn towards mass production did not take place in the regions previously occupied by compact Celtic settlement complexes in Silesia and southern Lesser Poland, but in remote Mazovia [...]<sup>1301</sup>

schreibt S. Orzechowski.

A. Reinecke vertrat die Meinung, dass in Polen produziertes Eisen im weiteren Ostseeraum Verteilung fand.<sup>1302</sup> Seine Annahme der frühen Eisenproduktion im Heiligkreuzgebirge für die vorrömische Zeit stimmt zwar nicht, aber eine weitere Anmerkung ist interessant: „[...] die ältesten Belege von Rennöfen des südpolnischen Typs in Dänemark [...] fallen in die Periode um 100 v. u. Z.“<sup>1303</sup> Der ‚südpolnische Typ‘ ist der mit eingetiefter Schlackengrube. Die Belege für eine Eisenverhüttung in Dänemark sind nun tatsächlich älter als die für Polen (vgl. Kap. 2.2.5). Es spräche wohl auch nichts dagegen anzunehmen, dass der Technologietransfer umgekehrt aus Dänemark zumindest in das nördliche Polen erfolgt sein könnte.

Insgesamt ist eine vorrömische beziehungsweise latènezeitliche Eisenverhüttung in den westlich der Oder lebenden Kulturgruppen relativ häufig nachgewiesen (vgl. Abb. 396).

Die Beweisführung für die Thesen des Technologietransfers aus dem Bereich der Latènekultur, aus dem südsandinavischen oder dem elbgermanischen Raum gestaltet sich schwierig. Letztlich sind die Kulturkontakte und Beziehungen so vielfältig in unterschiedlichen Regionen ausgeprägt, dass eine Herleitung aus einem bestimmten (Kultur-)Raum kaum möglich beziehungsweise beweisbar ist. Die Thesen stehen daher gleichberechtigt nebeneinander. Wahrscheinlicher erscheint die Herleitung der Eisenverhüttungstechnik aber aus Südsandinavien oder speziell für Schlesien aus dem elbgermanischen Raum. Damit einhergehen würde nicht nur der Technologieschub, sondern auch eine sich im Vergleich zur jüngeren vorrömischen Eisenzeit ändernde ökonomische Struktur, die nun vielmehr auf eine lokale oder regionale Selbstversorgung mit Eisen setzte.

1298 Varsik 2014, 308.

1299 Am Beginn der römischen Kaiserzeit gehen die Importe aus dem Bereich der Latènekultur in Masowien sogar noch weiter zurück (Bochnak 2014, 370).

1300 Zum Baltikum siehe die Literaturangaben in Kap. 2.3.3 und V. Lang 2007, 122–124. Die bei Бидзиля u. a. 1983, Abb. 7, dargestellte Ausbreitung der Eisenverhüttung in den ukrainischen Raum von Westen und Südwesten aus dem Bereich der Latènekultur komend bedarf wohl der Revision. Die geordneten Rennofenbatterien bei Novoklinovo (Oblast Transkarpatien) datieren wahrscheinlich in die Kaiserzeit und sind mit Einflüssen aus dem nördlich an-

schließen den Raum der Przeworsk-Kultur im Bereich Heiligkreuzgebirge zu verbinden und nicht umgekehrt (Šćukin und Erëmenko 1991, 117; Kobał' 1996, 172–173). Ebenso sind die bis heute frühesten nachgewiesenen Verhüttungsbefunde im zentralukrainischen Raum mit der späten Zarubincy-Kultur und vor allem mit der Černjachov-Kultur zu verbinden (vgl. hier Kap. 2.3.6; Па́ньков 1992).

1301 Orzechowski 2013, 436.

1302 Auch H. Jöns vermutet, „dass ein Teil des in Masowien und dem Heiligkreuzgebirge produzierten Eisens über die Weichsel bzw. Oder nach Skandinavien exportiert wurde“ (Jöns 1997, 180).

1303 Reinecke 1991, 146.

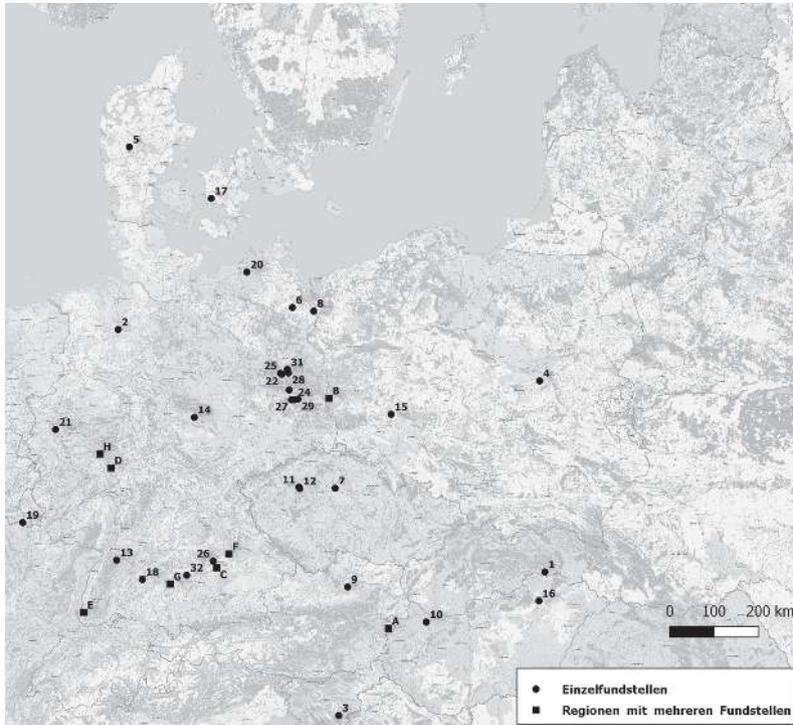


Abb. 396 Aus der Literatur erschließbare Fundstellen mit Eisenverhüttung des 5.–1. Jh. v. Chr. Einzelne Fundstellen: 1 – Čečejovce Lt A; 2 – Delmenhorst Lt D; 3 – Dolenske Toplice Ha D; 4 – Falenty Lt D (A3); 5 – Herning Lt B; 6 – Hetzdorf Lt D; 7 – Kostomlaty nad Labem Lt D; 8 – Lebehn Lt D; 9 – Loitzendorf Lt D; 10 – Ménfőcsanak Lt D; 11 – Mšec Lt C; 12 – Mšecké Žehrovice Lt C; 13 – Neuenbürg Ha D/Lt A; 14 – Nordhausen-Himmelgarten Lt C ?; 15 – Psary Lt D (A3); 16 – Sajópetri-Hosszú-dűlő Lt D; 17 – Skydebjerggård Lt D; 18 – St. Johann Ha D/Lt A; 19 – Titelberg Lt D; 20 – Vietow Lt D ?; 21 – DüsseldorfRath Lt A; 22 – Glienick 14 Lt B; 23 – Golßen 12 Lt B; 24 – Görldorf 9-11 Lt B; 25 – Groß Schulzendorf 5 Lt B; 26 – Ingolstadt-Etting Lt C; 27 – Riedebeck 10 Lt B; 28 – Schenkendorf 4 Lt B; 29 – Tornow-Lütjenberg Lt B; 30 – Waltersdorf 11 Lt B; 31 – Waltersdorf 15 Lt B; 32 – Zusamaltheim Lt D; Regionen mit mehreren Fundstellen: A – Burgenland Lt D; B – Gubener Raum Lt D; C – Donaumoos und Feilenmoos Lt D; D – Lahntal Lt D; E – Markgräfler Land Lt C; F – Raum Kehlheim Lt D; G – mittleres Rothtal Lt D; H – Siegerland Lt B.

Die Gründe dafür können wahrscheinlich nur durch einen allgemeinen gesellschaftlichen Wandel am Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit in Mitteleuropa erklärt werden. Die Auflösung der Latènekultur und der mit dieser verbundenen weiträumigen (Austausch-)Strukturen in die Gruppen der Przeworsk-Kultur entlang der ‚Bernsteinstraße‘ wohl mit eingebunden waren, das Ausgreifen des *Imperium Romanum* nach Norden bis in den mährisch-slowakischen Raum und das Vordringen elbgermanischer Gruppen in das Böhmisches Becken. All dies dürfte auch für die Gruppen der Przeworsk-Kultur nicht ohne Folge gewesen sein. Hier könnte die Eisenversorgung zumindest eine Zeit lang gestört gewesen sein, was neben der Migration und/oder Einflüssen von elbgermanischen Gruppen auch Anstöße für eine eigenständige Eisenverhüttung in den verschiedenen Regionen hätte bringen können.

Meines Erachtens hat I. Joosten die Entwicklung in

Mitteleuropa mit Verweis auf einen Artikel von R. Pleiner schon sehr prägnant zusammengefasst, obwohl das ‚Verschwinden‘ der keltischen Kultur in den verschiedenen Regionen natürlich auch von unterschiedlichen Entwicklungen bestimmt war und kein abruptes Ende darstellt:

By the first century AD, the Celts had disappeared from Western and Central Europe, Germanic tribes had colonised their territory from the north, and the Romans advanced from the south. The Danube and Rhine rivers formed, in rough outline, the border between the two territories. In the beginning, the Germanic tribes produced iron on a small scale, but practically everywhere, making use of even the smallest iron ore resource.<sup>1304</sup>

1304 Joosten 2004, 25.

## 6 ‚Go west‘ – Eisenmetallurgie im sekundären Verbreitungsgebiet der Przeworsk-Kultur?

Abschließend soll auf den Ausgangspunkt für die Fragestellung dieser Arbeit eingegangen werden (vgl. Kap. 1), dem die Forschungen zu den Przeworsk-Siedlungen im Südharzvorland zugrunde liegen.<sup>1305</sup>

M. Meyer sieht in der unterschiedlichen Lage von Siedlungen der dort bereits ansässigen Menschen und der zugezogenen der Przeworsk-Kultur eine Verbindung von letzteren mit den lokalen Eisenerzvorkommen. „Eindeutig nimmt die Kette von Siedlungen der Przeworsk-Kultur Bezug auf ein schmales, aber ergiebiges und oberflächlich austreichendes Band von Toneisensteinvorkommen, das sich hervorragend als Rohstoff für die Eisenverhüttung eignet“<sup>1306</sup> (Abb. 397). Diese These betrifft die Siedlungen von Himmelgarten, Leimbach und Urbach (vgl. Abb. 398). Grabungen fanden bis jetzt aber nur an den Fundstellen Nordhausen-Himmelgarten<sup>1307</sup> und Leimbach<sup>1308</sup> statt.

Eisenschlacken konzentrierten sich in mehreren Befunden der Grabungsfläche bei Nordhausen-Himmelgarten (Fdst. 65) vor allem im westlichen Bereich. Dabei handelt es sich um verschieden große Gruben, in deren Verfüllung die Schlacken zum Teil in mehreren Schichten lagen.<sup>1309</sup> Die Schlacken setzen sich aus Verhüttungs- und Verarbeitungsschlacken zusammen. Mit ca. 145 kg bildet die Verhüttungsschlacke das absolute Übergewicht der eisenmetallurgischen Funde. Nur etwa 4,5 kg machen dagegen die gefundenen Ausheischlacken aus.<sup>1310</sup>

Relativchronologisch ergeben sich für den ausge-

grabenen Siedlungsabschnitt zwei Phasen. Eine ältere mittellatènezeitliche und eine jüngere spätlatènezeitliche (Lt D<sub>1</sub>). Für die jüngere Besiedlungsphase sind Funde von Keramik auffällig, die typisch für die Przeworsk-Kultur sind. Diese sind mit den frühen Phasen der Przeworsk-Kultur A<sub>1</sub> (Lt C<sub>2</sub>) und A<sub>2</sub> zu verbinden.<sup>1311</sup>

Die Eisenverhüttung lässt sich aber nicht der Przeworsk-Kultur zuordnen und ist vermutlich mit der älteren Besiedlung zu verbinden.<sup>1312</sup> Die <sup>14</sup>C-Datierung (16/4-6-EF42) eines Pflanzenrestes aus Befund 16, Planum 2–4, verweist in das 4. bis 3. Jh. v. Chr.<sup>1313</sup> Aus diesem Befund stammt mit 100 kg auch die meiste Verhüttungsschlacke (darunter Schlackenklötze), ca. 30 kg Ofenschachtfragmente sowie Fragmente von Tondüsen. Die eisenmetallurgischen Reste fanden sich in fast allen Plana der Grube (Bef. 16).<sup>1314</sup>

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnten auch Radiokarbondatierungen an Holzkohlen aus verschiedenen Eisenschlacken durchgeführt werden. Die gewonnenen Daten sind aber nur begrenzt aussagefähig. Zum einen war die Menge an erhaltener Holzkohle bei drei Proben nur extrem gering und zum anderen dürfte das Material auch verunreinigt gewesen sein. Hier zeigt sich exemplarisch auch wieder das methodische Problem bei der Datierung von Holzkohlen aus Eisenschlacken. Eventuell spielen hier Korrosionsprozesse an den Schlacken eine Rolle.

Die einzige Probe (Poz-62306) mit genügend Holzkohle, aber vielleicht auch mit einer Verunreinigung, er-

1305 Vgl. Meyer 2013; Meyer und Rauchfuß 2014a; Seidel 2006; Steffens 2012.

1306 Meyer 2013, 290.

1307 C. Becker 2010; Steffens 2012.

1308 Meyer und Rauchfuß 2014a; Meyer und Rauchfuß 2014b.

1309 Vgl. Steffens 2012, 51–55.

1310 Steffens 2012, 51.

1311 Steffens 2012, 63.

1312 Steffens 2012, 64, 74, 76.

1313 Das Pfaffenhütchen wird nicht älter als 50 Jahre (Steffens 2012, 64).

1314 Steffens 2012, 51–58, 72, Abb. 30.

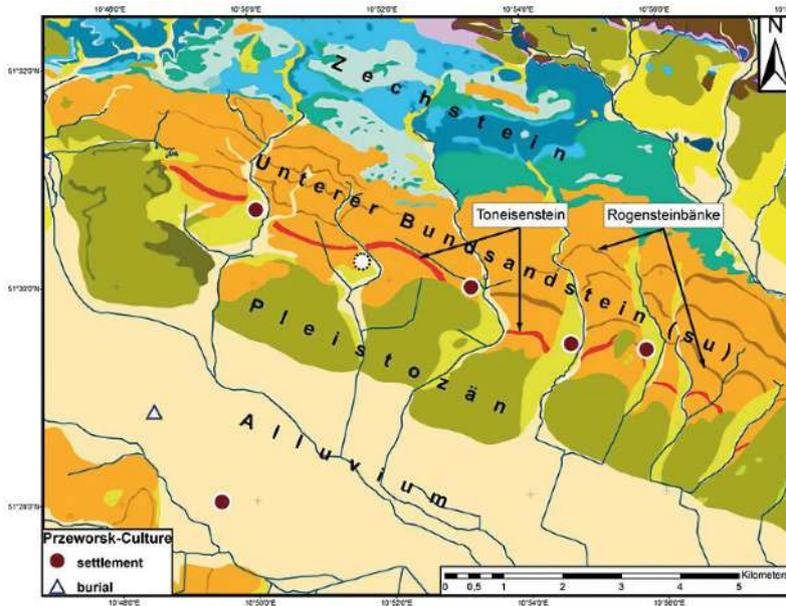


Abb. 397 Przeworsk-Siedlungen und Vorkommen von Toneisenstein.

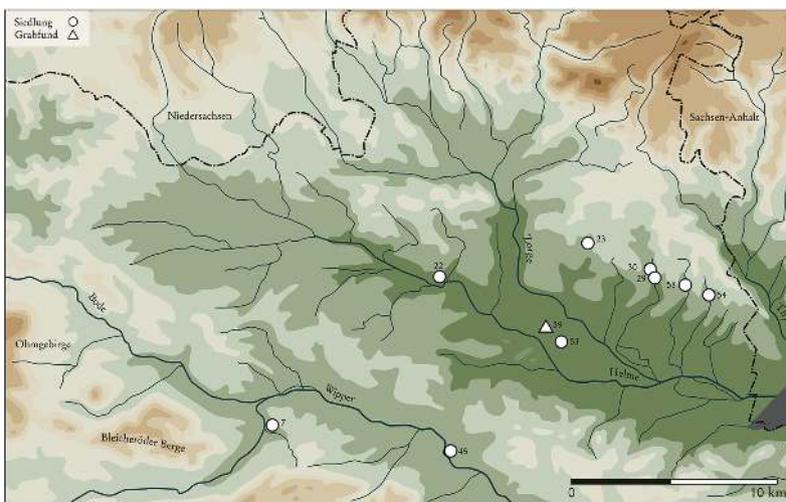


Abb. 398 Fundstellen der Przeworsk-Kultur im thüringischen Südharzvorland. 7 – Bleicherode, Fdst. Nr. 23; 22 – Hesserode, Fdst. Nr. 1; 23 – Himmelgarten, Fdst. Nr. 65; 29 – Leimbach, Fdst. Nr. 5; 30 – Leimbach, Fdst. Nr. 16; 39 – Nordhausen, Fdst. Nr. 5; 45 – Ruxleben, Fdst. Nr. 5; 53 – Sundhausen, Fdst. Nr. 16; 54 – Urbach, Fdst. Nr. 31; 58 – Urbach, Fdst. Nr. 30.

brachte ein Radiokarbonalter von  $2520 \pm 30$  BP. Die Datierung der Holzkohle (Tab. 62, Tab. 63, Abb. 399) von zwei Schlacken aus Befund 16 weicht dagegen völlig ab (Poz-62305, Poz-62693).

Die großflächige Ausgrabung am Fundplatz bei Leimbach erbrachte keinen Nachweis für eine Eisenverhüttung. Die wenigen Schlacken aus den Plana 3, 4 und 6 (Abb. 400–401) verschiedener Befunde sprechen nicht für eine lokale Eisenverhüttung, dafür fehlt auch der Nachweis eines Rennofens. Eine Eisenverarbeitung erscheint dagegen wahrscheinlicher, wenn auch dafür Be-

funde in Form von Ausheizherden oder Schmiedeesen fehlen. Sollten die einzelnen Schlacken tatsächlich das Resultat solch einer Tätigkeit gewesen sein, dann dürfte dies nur ein singuläres Ereignis gewesen sein und/oder in sehr geringem Umfang stattgefunden haben.

Nach Auskunft des Ausgräbers Björn Rauchfuß<sup>1315</sup> kann eine Tiefe ab Planum 3 als ungestört gelten. Die in der Mehrzahl aus den Plana 1 und 2 stammenden Verhüttungsschlacken (vgl. Tab. 64, Abb. 402, 404) mit deutlich erkennbarer Fließstruktur (Abb. 402) müssen daher

1315 Gegenwärtig läuft noch die Auswertung der Grabungsergebnisse am Institut für Prähistorische Archäologie der FU Berlin.

Sample name	Lab. no.	Age 14C	Remark
PS_NHG_1	Poz-62305	15020 ± 640 BP	0.01mgC
PS_NHG_2	Poz-62693	3520 ± 150 BP	0.05mgC
PS_NHG_3	Poz-62306	2520 ± 30 BP	
PS_NHG_4	Poz-62308	2750 ± 70 BP	0.2mgC

Tab. 62 Nordhausen-Himmelgarten. Konventionelle Radiokarbonalter von Holzkohlen aus Eisenschlacken (Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe).

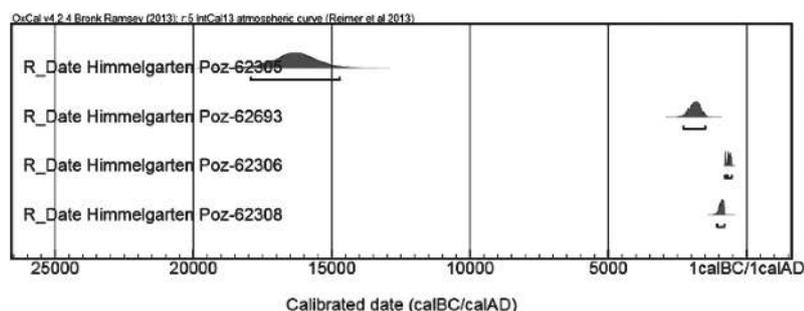


Abb. 399 Nordhausen-Himmelgarten. Multiplot der kalibrierten Radiokarbonaten von Holzkohlen aus Eisenschlacken (Bronk Ramsey 2013).

nicht zwingend in Zusammenhang mit der Przeworsk-Siedlung stehen. Solche kleinteiligen Schlackenfragmente wurden auch zahlreich als Lesefunde (ca. 300 g) im Umfeld der Grabung aufgesammelt. Aus dem Abraum stammt auch ein kleines Stück Toneisenstein (Abb. 403).

Von der These einer gezielten Ansiedlung im thüringischen Südharzvorland zum möglichen Zweck der Eisenproduktion ist nach derzeitigem Forschungsstand Abstand zu nehmen. Weder lässt sich für die ausgegrabenen Siedlungen von Nordhausen-Himmelgarten und Leimbach eine Eisenverhüttung durch Menschen der Przeworsk-Kultur nachweisen noch kann für die Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> im angenommenen Herkunftsgebiet der eingewanderten Gruppen eine eigenständige Eisenproduktion nachgewiesen werden (vgl. Kap. 3.3).

Nicht wenige der Siedlungsplätze im Südharzvorland sind von der vorrömischen Eisenzeit bis in die römische Kaiserzeit belegt<sup>1316</sup> und es zeigt sich eine „dichte elbgermanische Besiedlung in augusteischer

16/4-6-EF42	Description: Nordhausen-Himmelgarten 65, botanischer Makrorest
	Radiocarbon Age 2230±30
	Calibration data set: intcal13.14c
	# Reimer et al. 2013
	One Sigma Ranges: [start:end] relative area
	[cal BC 366: cal BC 351] 0,147005
	[cal BC 299: cal BC 227] 0,744761
	[cal BC 223: cal BC 210] 0,108234
	Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
	[cal BC 384: cal BC 339] 0,218963
	[cal BC 328: cal BC 204] 0,781037
PS_NHG-3	Description: Nordhausen-Himmelgarten 65, Holzkohle aus Schlacken-
	klotz, Befund EF30?
	Radiocarbon Age 2520±30
	Calibration data set: intcal13.14c
	# Reimer et al. 2013
	One Sigma Ranges: [start:end] relative area
	[cal BC 782: cal BC 748] 0,300184
	[cal BC 684: cal BC 667] 0,158444
	[cal BC 640: cal BC 588] 0,425303
	[cal BC 579: cal BC 561] 0,116069
	Two Sigma Ranges: [start:end] relative area
	[cal BC 794: cal BC 728] 0,306576
	[cal BC 716: cal BC 709] 0,009162
	[cal BC 694: cal BC 657] 0,157504
	[cal BC 654: cal BC 542] 0,526759

Tab. 63 Nordhausen-Himmelgarten. Radiokarbonatierung.

1316 Seidel 2006, 46 Tab. 1.

Nr.	Sektor	Befund	Planum	Gewicht in g	Bemerkung
1	14	53	1	23	Fließstruktur
2	5	151	1	9	
3	5	152	1	43,4	Schmiedeschlacke? schwach magnetisch
4	7	53	1	7	Fließstruktur
5	6	54	1	2	Fließstruktur
6	2	4	1	16	Fließstruktur
7	Steg	9	1	3	
8	2	34/35/151	1	160	Brandlehm/Ofenwandung?
9	Stegmitte	152	1 – 2	9	
10	Steg 3 – 4	152	1 + 2	7	
11	13	150	2	23	
12	8	54	2	100	
13	7	34/35	2	64	schwach magnetisch
14	13	150	2	23	
15	6	54	3	110	schwach magnetisch
16	6	54	4	134	
17	1	140	6	294	
18	1	8	6	2	

Tab. 64 Leimbach. Übersicht zu den Schlackenfunden.

Zeit“<sup>1317</sup> Die allermeisten Fundstellen sind nur durch Oberflächenfunde bekannt. Die Streuung von Eisenschlacken kann daher auch von jüngeren Aktivitäten stammen (vgl. Kap. 3.3) oder vielleicht auch von älteren Siedlungsphasen wie die Grabung von Nordhausen-Himmelgarten Fdst. 65 vermuten lässt. Nach freundlicher Auskunft von F. Höppner ist der Anteil von

Schaf/Ziege in der Siedlung von Leimbach im Vergleich zu den einheimischen Siedlungen auffällig hoch.<sup>1318</sup> Eine alternative Erklärung für die ‚Randlage‘ einiger Przeworsk-Siedlungen könnte auch die Tierzucht sein, die sich stärker auf die Haltung von Schaf/Ziege stützt<sup>1319</sup> und daher vielleicht die feuchte Aue gemieden wurde.

1317 Seidel 2006, 47.

1318 Laufende Dissertation zu den Tierknochen aus der Grabung Leimbach an der FU Berlin.

1319 Vgl. auch die Auswertung der Tierknochen von Nordhausen-Himmelgarten (C. Becker 2010).

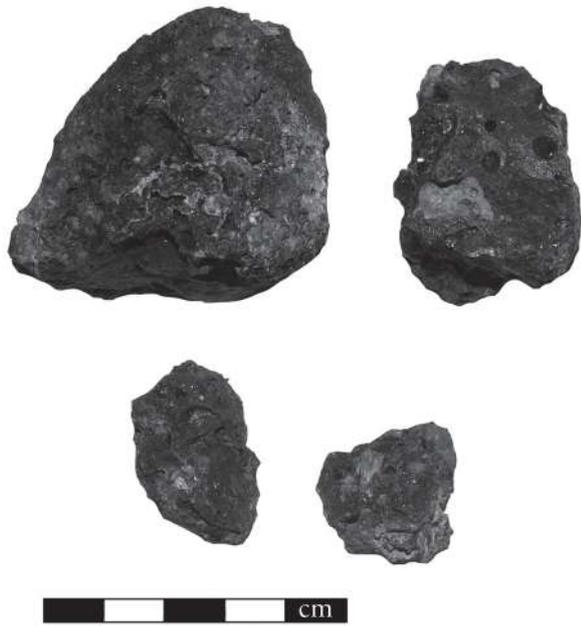


Abb. 400 Leimbach. Schlacke Nr. 16.



Abb. 401 Leimbach. Schlacke Nr. 15.



Abb. 402 Leimbach. Schlacke Nr. 4 (links) und Nr. 1.

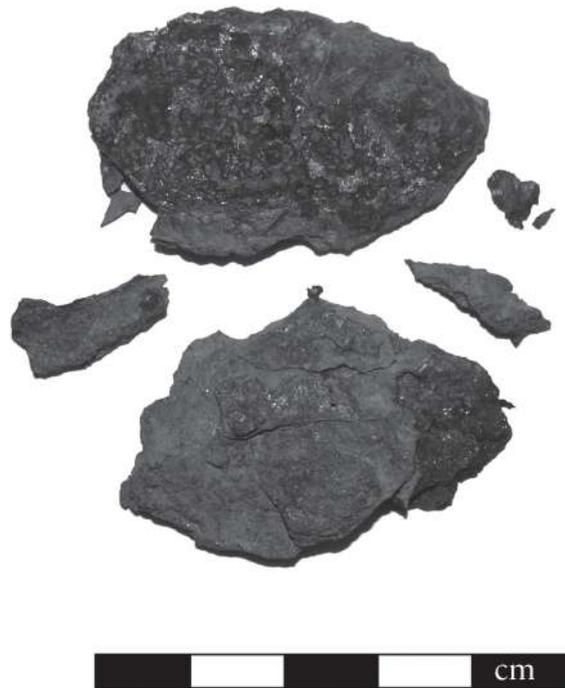


Abb. 403 Leimbach. Toneisenstein aus dem Abraum.



Abb. 404 Leimbach, Schlacke Nr. 14.

## 7 Schlussbemerkungen

Innovationen sind keine Naturereignisse,  
wir müssen sie wollen und durchsetzen.

Hans-Jürgen Quadbeck-Seeger

Technologische Innovationen wie die Eisenverhüttung bedurften zur Ausbreitung der grundlegenden natürlichen Ressourcen (Eisenerze) und der gesellschaftlichen Akzeptanz. Die Ausbreitung der Eisenverhüttung ab dem Übergang zur frühen Latènezeit fand relativ schnell in unterschiedliche geographische Räume mit verschiedenen Eisenerzvorkommen statt.

Noch wichtiger erscheint in diesem Diffusionsprozess, dass die relativ komplexe Eisenverhüttung, die grundlegende Wissensbestände zu Ressourcen und den technischen Prozessen verlangt, scheinbar problemlos in ganz unterschiedlich strukturierten Gesellschaften (Latènekultur, Jastorfkultur) aufgenommen wurde und sich zum Bestandteil der eigenen kulturspezifischen Ökonomie entwickelte. Dabei zeigen sich die unterschiedlichen technischen Ausprägungen von Verhüttungsanlagen. Diese unterliegen einem Gestaltungsprinzip, das sich aus Anpassungen und technischen Lösungen ergibt, die wiederum durch spezielle Umweltbedingungen, durch die Kombination von Wissensbeständen zu pyrotechnischen Anlagen und durch Lernprozesse bestimmt sein konnten.

Während sich für das norddeutsche Tiefland und Dänemark eine relativ frühe Eisenverhüttung abzeichnet (4. Jh. v. Chr.), blieb der polnische Raum bis zur frühen römischen Kaiserzeit scheinbar desinteressiert an einer eigenständigen Eisenproduktion. Eine Ausnahme

bildete wahrscheinlich nur die Gubener Gruppe der Jastorfkultur im westlichen Schlesien.

Im Bereich der Przeworsk-Kultur lässt sich für die jüngere vorrömische Eisenzeit eigentlich keine Eisenverhüttung überzeugend nachweisen. Wenn tatsächlich eine Eisenproduktion schon in den Phasen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> stattgefunden haben sollte, dann in einem so geringen Umfang, der (noch) nicht fassbar ist. Oder die Verhüttung fand vielleicht in bis jetzt völlig unerforschten Gebieten statt. Da der Forschungsstand zur prähistorischen Eisenverhüttung aber in Polen sehr ausgeprägt ist und selbst für die Phase A<sub>3</sub> kaum gesicherte Nachweise vorliegen, würde ich beim gegenwärtigen Forschungsstand eine Verhüttung in den frühesten Phasen eher ausschließen. Erst für das Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit verdichten sich die Hinweise auf eine Eisenverhüttung in Schlesien und Masowien<sup>1320</sup> an sehr wenigen Fundstellen für die Phase A<sub>3</sub>. Die Eisenverhüttung etabliert sich erst weiträumig in der römischen Kaiserzeit im Bereich der Przeworsk-Kultur.

Die Annahme einer frühen eigenständigen und schon relativ weiträumigen Eisenverhüttung im Bereich der Przeworsk-Kultur dürfte sich aus der Vermischung verschiedener Ebenen erklären, die aber analytisch voneinander zu trennen sind. Zum einen ist das die Ebene der zahlreich nachgewiesenen Eisenobjekte, die von Beginn an ein Charakteristikum in der Grabausstattung sind. Und zum anderen die des grundlegenden Handwerks der Eisenverhüttung. Eine vergleichsweise hohe Zahl von Eisenobjekten muss nicht auf einer eigenständigen Eisenproduktion beruhen. Das zeigt sich im Ver-

<sup>1320</sup> Das Verhüttungszentrum in Masowien bietet wahrscheinlich noch das größte Potential für weitere Forschungen zu den Anfängen der Eisenverhüttung, die in dieser Region durchaus älter sein könnten. Dazu müssen aber zwingend stets mehrere <sup>14</sup>C-Datierungen an unterschiedlichen Holzkohlen aus den Schlackengruben oder aus den

Schlacken selbst vorgenommen werden. Verwiesen sei hier noch auf einen in Kürze erscheinenden englischsprachigen Artikel von Robert Janiszewski zu den Forschungsproblemen bei der Datierung von Eisenverhüttungsanlagen in Masowien.

gleich mit Bronzeobjekten, für die zumindest der Rohstoff importiert werden musste.

Die während der römischen Kaiserzeit durchgeführte Eisenverhüttung in Schlesien, Masowien und vor allem im Heiligkreuzgebirge dürfte wohl zu diesem Missverständnis geführt haben, in dem diese doch im relativ großen Maßstab und auch kontinuierlich während der römischen Kaiserzeit praktizierte Eisenproduktion auf die jüngere vorrömische Eisenzeit zurück projiziert wurde.

Wir fassen in Schlesien eine gewisse Tradition im gesteigerten Vorkommen von Eisen im Vergleich zu den Nachbarregionen in Polen, in Sachsen und in Brandenburg. Diese Tradition bestand schon seit der frühen Eisenzeit mit der Besiedlung durch Gruppen der Hallstattkultur (Nordostgruppe). Im Transformationsprozess von der Hallstatt- zur Latènezeit zeigt sich wieder ein deutlicher Rückgang im Nachweis von Eisen mit der Pommerschen Kultur. Aber auch diese hat in Schlesien einen höheren Bestand an Eisenobjekten in den Gräbern, als in den anderen Siedlungsräumen in Polen. Mit der Besiedlung durch Gruppen der Latènekultur steigt die nachweisbare Eisenmenge in Schlesien wieder an. Die Beziehungen zur einheimischen Bevölkerung der Pommerschen Kultur intensivierten sich noch stärker und weiträumiger und führten schließlich zur Herausbildung der Przeworsk-Kultur. Mit dieser setzt sich die Affinität zum Eisen fort. Die Eisenmenge steigt sogar deutlich im archäologischen Befund der Gräber an. Für keine dieser eisenzeitlichen Kulturgruppen in Schlesien ist jedoch eine Eisenverhüttung stichhaltig und widerspruchsfrei nachgewiesen.

Die Frage nach dem frühen Eisen in Schlesien ist eine Frage nach den Beziehungen in den Süden der weiteren Hallstattkultur (Abb. 405). Und dort ist es eine Frage der Beziehungen von Gruppen der gesamten Hallstattkultur untereinander und in den weiteren mediterranen Raum, den Balkan und sogar in den osteuropäischen Raum des Nordpontikums. In diesen weiträumigen kulturellen Verflechtungen liegt vermutlich die Antwort auf die Frage nach der Herkunft beziehungsweise

der Produktion (Verhüttung) des Eisens und seiner Distribution. Die Eisenverhüttung der frühen Eisenzeit ist aber noch immer ein gesamteuropäisches Forschungsdesiderat.

„Die Mittlerrolle am Bernsteinvertrieb ermöglichte den Gruppen zwischen Weichselmündung und Mittelschlesien [Niederschlesien] eine Anteilnahme an der reichen und vielseitigen Kultur des Hallstattgebietes.“<sup>1321</sup> Diese Aussage könnte wohl auch durch den Austausch von Hallstattgebiet mit ‚Latènegebiet‘ so stehen und würde an Aussagekraft nicht wesentlich verlieren, da sich das gleiche Phänomen in der Przeworsk-Kultur scheinbar wiederholte beziehungsweise fortsetzte.

Hier kann wieder der Luhmannsche Aphorismus angeführt werden. „Was funktioniert, das funktioniert. Was sich bewährt, das hat sich bewährt.“ Was vermutlich im Bereich der Przeworsk-Kultur während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit funktionierte und sich bewährt hat, das waren die Austauschbeziehungen mit Gruppen der Latènekultur und darüber hinaus. Es bestand wahrscheinlich gar nicht das Bedürfnis Eisen in größerem Maßstab selbst produzieren zu wollen oder gar zu müssen. Denn „keltische Eisenprodukte galten, je nach Funktionalität des Gegenstandes, im Zuge einer zunehmenden Internationalisierung als Qualitätsprodukte“<sup>1322</sup> schrieb S. Sievers im Vergleich zwischen Jastorf- und Latènekultur, was wohl auch problemlos auf die Przeworsk-Kultur übertragbar ist.

Einen interessanten Ansatz in Bezug auf die hohe Qualität vor allem von zweischneidigen Schwertern und Schildbuckeln in der Przeworsk- und Okseywie-Kultur und der Reparatur von diesen Objekten verfolgen T. Bochnak und P. Harasim.<sup>1323</sup> Dabei erscheinen ihnen die Reparaturen als dilettantisch, was zur Interpretation führt, dass die

bestmöglichen Spezialisten [zur Reparatur der Objekte] über vergleichbar geringere Kenntnisse als die Hersteller der originalen zweischneidigen Schwerter und Scheiden [verfügten]. Dies würde bedeuten, dass die lokalen

1321 Stahl 2006, 37. Die Annahme eines gleich hohen Tauschwertes von Eisen und Bernstein für das 6. Jh. v. Chr. wird auch an anderer Stelle erwähnt. Und bei den „frühkeltischen Eliten zwischen Saar und Nahe war Eisen ebenfalls ein Prestigeobjekt, das ihrer Selbstausrüstung diente und im Fernhandel eingesetzt wurde“ (Rieckhoff und Biel 2001, 57.

156–157). Verwiesen sei dabei noch auf die ‚Fürstengräber und Eisenetze‘ Diskussion bei Nortmann 2006 und auch auf die Ausführungen bei Modarressi-Tehrani 2009, 13–14, 151.

1322 Sievers 2014, 371.

1323 Vgl. Bochnak und Harasim 2015.

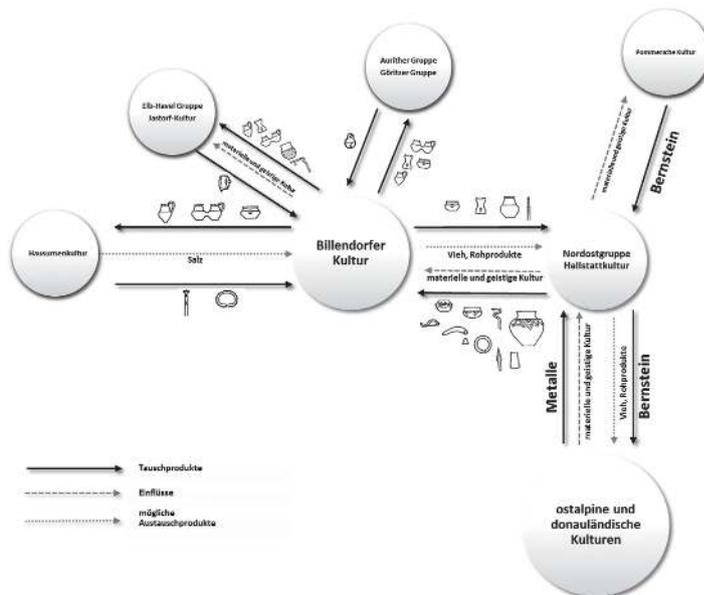


Abb. 405 Schematische Darstellung der Austausch-, Handels- und kulturellen Beziehungen in der frühen Eisenzeit.

Umarbeitungen einen Hinweis auf die fremde Herkunft von zweischneidigen Schwertern und den dazugehörigen Scheiden darstellen.<sup>1324</sup>

Chemische Analysen von Eisenobjekten unterschiedlicher Kulturen in Polen zeigen für die gesamte vorrömische Eisenzeit den Import von Eisen, das aus phosphorarmen Erzen gewonnen wurde. Und hauptsächlich bestehen im Spektrum der untersuchten Artefakte der jüngeren vorrömischen Eisenzeit tatsächlich die Waffen und größere Objekte aus solch einem Eisen. Vielfach weisen diese Objekte auch noch ganz spezielle Schmiedetechniken und Aufkohlungen zur Steigerung der Härte auf. Die Vermutung besteht, dass gerade im Bereich der Waffen ganz bewusst solch ein Eisen ausgewählt wurde oder vielmehr die fertigen Produkte eingetauscht wurden. Die Objekte können dabei aber auch auf ganz vielfältige Weise in die Räume der Przeworsk-Kultur und Oknywie-Kultur gelangt sein (Tausch, Geschenke, Mobilität).

Was sich im Bereich der Przeworsk-Kultur im archäologischen Befund abbildet, wäre dann vielmehr die Leistungsfähigkeit in der Eisenverhüttung und Eisenverarbeitung von Gruppen der Latènekultur, die vermutlich ganz bewusst Überschüsse produzierten, um diese im Tausch einsetzen zu können. Die Eisenobjekte in der Przeworsk-Kultur sind zwar vielfältig und die nachgewiesenen Mengen aus dem sepulkralen Bereich im Vergleich zum Beispiel zur Jastorfkultur sehr hoch, doch im Vergleich zur Latènekultur nur sehr gering.

Allein die Masse an Eisen aus dem Oppidum von Manching<sup>1325</sup> dürfte den gesamten nachgewiesenen Bestand der vorrömischen Przeworsk-Kultur und Oknywie-Kultur bei weitem übersteigen.<sup>1326</sup> Denn nur für den Bau der Ringmauer (*murus gallicus*) des Oppidums werden schon 2000 kg Eisennägel kalkuliert.<sup>1327</sup>

Für den gesamten polnischen Raum der jüngeren vorrömischen Eisenzeit lassen sich ungefähr 460 Schwerter, ca. 960 Lanzen- und Speerspitzen und ca. 360 Schildbeschläge (vor allem Schildbuckel) für einen Zeitraum

1324 Bochnak und Harasim 2015, 529. Zu diskutieren wäre hier, was ‚Qualität‘ im Kontext von Reparaturen tatsächlich bedeutet, wie diese objektiv zu bewerten ist und welche Schlüsse daraus gegebenenfalls im interkulturellen beziehungsweise interregionalen Vergleich zum jeweiligen Metallhandwerk gezogen werden können. Vgl. auch hier die Diskussion in Kap. 3.1.6 zur Herstellung von früheisenzeitlichen Eisenobjekten im Odergebiet.

1325 Zu den bis jetzt ausgegrabenen Flächen des Oppidums siehe Winger 2015, 3–4, Abb. 2.

1326 Auswahl an Eisenartefakten von Manching: ca. 1400 Fibeln, 168 Nägel, 138 Lanzenschuhe, 135 Schwertklingen, 111 Messer, 93 Ösenstifte, 65 Lanzen/Speerspitzen, 37 Pfeilspitzen, 32 Schildbuckel, 23 Feilen, 22 Tüllenbeile, 20 Herdschaukeln, 18 Tüllenhacken, 15 Schildfesseln, 13 Schere n, 12 Zangen, 8 Pflugscharen, 8 Ambosse, 8 Hämmer, 7 Tüllenäxte, 2 Sensen (Datengrundlage: Jacobi 1974; Gebhard 1991; Sievers 2010).

1327 F. Fischer 1983, 39.



Abb. 406 Schematische Darstellung der Kontaktzonen zwischen der Jastorfkultur und der Przeworsk-Kultur mit der Latènekultur.

von 200 Jahren anführen.<sup>1328</sup> Diese Eisenobjekte gehören überwiegend zur Przeworsk-Kultur und Oksywie-Kultur und sind die größten und schwersten Objekte im Beigabenspektrum der Gräber. Selbst wenn jedes einzelne Objekt 1 kg wiegen würde, was völlig übertrieben ist, dann würde auch diese fiktive Eisenmasse von 1780 kg nicht an die angenommenen 2 Tonnen Eisennägel von Manching heranreichen.

Die neuesten Forschungen scheinen zu bestätigen, was schon über Jahrzehnte angenommen wurde. Die starken Verbindungen von Gruppen der Przeworsk-Kultur mit dem Raum der Latènekultur zeigen sich nicht nur in der materiellen Kultur und der Übernahme von Bestattungspraktiken. Es wird wohl auch der damaligen Realität entsprechen, dass Gruppen der Latènekultur nicht nur in Oberschlesien und Kleinpolen (Tyniec-Gruppe) siedelten, sondern auch entlang der westlichen Route der ‚Bernsteinstraße‘<sup>1329</sup> zumindest zeitweilig tatsächlich in Großpolen und Kujawien anwesend waren. Das Auftreten von Handdrehmühlen und einer Münzprägung bei Kalisz (Woj. Großpolen) und in Kujawien sind ebenfalls starke Indizien dafür. Dieser Innovationschub nach Norden wäre ohne die vorhergehenden engen Verbindungen während der gesamten jüngeren vorrömischen Eisenzeit wohl kaum möglich gewesen.

Die etwas zugespitzte schematische Darstellung der Kontaktzonen in Abbildung 406 durchschneidet den Raum der Przeworsk-Kultur und bildet eine Art dynamischen Korridor, der von der Mährischen Pforte über Schlesien, Großpolen und Kujawien zur unteren Weichsel in den Raum der Oksywie-Kultur führt.<sup>1330</sup> Schlesien

und die Region an der unteren Weichsel bilden gewissermaßen die Eingangs- beziehungsweise Ausgangsräume. Es überrascht daher wohl nicht, dass sich in der Analyse der Gräber und Gräberfelder das meiste Eisen in diesen beiden Räumen akkumuliert. Der Zugang zum Rohstoff beziehungsweise zu den Eisenobjekten muss ähnlich gut gewesen sein. Das Weichselgebiet übersteigt Schlesien sogar deutlich, da hier vermutlich auch die Beziehungen zum Beispiel über den Ostseeraum eine Rolle spielten.

Die Bewohner der Latènekultur Siedlungskomplexe in Oberschlesien (vor allem Nowa Cerekwia) und in Kleinpolen an der oberen Weichsel (Tyniec-Gruppe) könnten vielleicht eine wesentliche Vermittlerrolle im Austausch von Eisenobjekten in den Raum der Przeworsk-Kultur eingenommen haben. Es ist ebenfalls nicht auszuschließen, dass dort auch Eisenartefakte (aus importiertem Eisen) selbst für den Export nach Norden produziert wurden, denn eine relativ umfangreiche Eisenverarbeitung lässt sich doch für diese Komplexe aufgrund von Schlacken nachweisen.

Die Przeworsk-Kultur beziehungsweise Gruppen dieser Kultur profitierten wahrscheinlich kontinuierlich von den Beziehungen zur Latènekultur in der Versorgung mit qualitativ hochwertigen Eisenprodukten bis zum Ende der jüngeren vorrömischen Eisenzeit.

Die Anfänge der intensiven Eisenverhüttung am Beginn der römischen Kaiserzeit sind verbunden mit einem größeren Transformationsprozess in Mitteleuropa, bei dem sich verschiedene soziokulturelle Strukturen aufgelöst hatten und wieder eine gewisse Dynamik in

1328 Łuczkiwicz 2006, 279.

1329 Zur ‚Bernsteinstraße‘ vgl. Cofta-Broniewska 1984; Z. Woźniak 1996.

1330 T. Bochnak ist der Meinung, „dass die Entwicklung des Fernhandels dafür verantwortlich ist, dass die Przeworsk- und Oksywie-Kultur sich

auf den Gebieten entwickelt haben, die entlang der Verkehrsrouten [liegen]“ (Bochnak 2014, 378).

Gang kam, die auch zu Kulturveränderungen im Bereich der Przeworsk-Kultur führte.

Die Przeworsk-Kultur befindet sich in den Adoptorengruppen nach E. M. Rogers Diffusionstheorie im Bereich der Nachzügler unter den mitteleuropäischen Kulturen der vorrömischen Eisenzeit in der Etablierung einer weiträumigen Eisenverhüttung. Aber nicht, weil es sich um eine sozial ausgegrenzte oder konservative Gruppe handelte, die vielleicht noch in einer peripheren Lage lebte. Es ist im Gegenteil wohl die gute

Einbindung in die sozialen überregionalen (Austausch-)Netzwerke und die komfortable Lage an der ‚Bernsteinstraße‘, die das Aufgreifen der Innovation Eisenverhüttung gar nicht notwendig gemacht hat und vielleicht eine gesamtgesellschaftliche Adaption in den verschiedenen Regionen verhinderte. Ein relativer Vorteil<sup>1331</sup> hätte sich in der Eisenproduktion auf Basis von Raseneisenerz im Vergleich zu den Produkten aus dem Latèneraum wohl auch gar nicht ergeben.

1331 Vgl. Eisenhauer 2002, 136–138.



## 8 Streszczenie w języku polskim – Zusammenfassung auf Polnisch

*Ins Polnische übersetzt von Agnieszka Wysocka*

### Początki hutnictwa żelaza w kulturze przeworskiej

#### Założenia

Punktem wyjścia dla powstania tej monografii są efekty prac projektu realizowanego w ramach międzynarodowej struktury naukowej „Excellence Cluster Topoi. The Formation and Transformation of Space and Knowledge in Ancient Civilisations”, w obrębie grupy badawczej A-1. Projekt ten, trwający od 2008 do 2012 roku, obejmował interdyscyplinarne badania nad strukturami osadniczymi oraz przemianami środowiska naturalnego na południowym przedgórzu Harz'u,<sup>1332</sup> po przybyciu tam ludności kultury przeworskiej w młodszym okresie przedrzymskim. Okazało się, że osady nowej ludności zakładane były na obrzeżach terenów o żyznych glebach, a przy tym stosunkowo daleko od osad lokalnej ludności. Co szczególnie znamienne, lokalizacja tych nowopowstałych osad pokrywa się ze strefami występowania rud żelaza (syderyt). Doprowadziło to do wysunięcia hipotezy, iż osady te były lokowane z myślą o dostępie do surowców niezbędnych dla hutnictwa, albo przynajmniej, że mógł istnieć związek pomiędzy zakładaniem osad a procesem wytopu żelaza, ponieważ „tylko wyjątkowo rzadko udaje się w tak jasny sposób udowodnić występowanie migracji oraz związek osadnictwa z występowaniem określonych złóż mineralnych.”<sup>1333</sup>

Ma to związek z kolejnym pytaniem, czy i w jaki sposób można technologicznie i organizacyjnie zidentyfikować zjawisko hutnictwa na obszarach, z których przybyła

nowa ludność. Należało zatem przeanalizować początki hutnictwa w obrębie kultury przeworskiej.

Nowi osadnicy na Przedgórzu Południowego Harzu musieli najpewniej pochodzić z terenów Śląska, ponieważ właśnie tu na przełomie młodszego okresu przedrzymskiego i okresu rzymskich rysuje się wyraźny regres osadniczy, natomiast w młodszym okresie przedrzymskim licznie pojawiają się osady i materiały kultury przeworskiej w Środkowych Niemczech i w Hesji.

Stwierdzona migracja ludności kultury przeworskiej w kierunku zachodnim (określanym jako „wtórny obszar osadnictwa”) oraz zjawisko zakładania osad na przedgórzach Południowego Harzu miały silne związki z występowaniem na tych terenach surowców mineralnych, a zwłaszcza rud żelaza, co wykazał wspomniany projekt badawczy. Przy jego realizacji wykazano „wyraźnie na niedostatki dotychczasowej wiedzy o procesach osadniczych w kulturze przeworskiej na jej terenach macierzystych, szczególnie jeśli chodzi o problematykę pozyskiwania surowca żelaznego.”<sup>1334</sup> Nakreślono tym samym kierunki, w jakich powinny podążać dalsze badania. Niniejsza praca, analizując hutnictwo w młodszym okresie przedrzymskim w obrębie kultury przeworskiej, ze szczególnym uwzględnieniem terenów Śląska, wychodzi tym postulatami naprzeciw.

#### Zakres pracy

Zakres geograficzny pracy dotyczy głównie kultury przeworskiej w jej maksymalnym zasięgu terytorialnym, analizie poddano jednak znacznie szerszy obszar. Można tu wyróżnić różne poziomy, reprezentujące nie tylko zróżnicowane strefy geograficzne, lecz także po części różne

1332 [https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/Abschlussbericht\\_Topoi\\_I\\_A-I-9.pdf](https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/Abschlussbericht_Topoi_I_A-I-9.pdf) (ostatni dostęp 05.08.2019).

1333 <https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/>

Abschlussbericht\_Topoi\_I\_A-I-9.pdf (ostatni dostęp 05.08.2019).

1334 <https://www.topoi.org/wp-content/uploads/2015/01/>

Abschlussbericht\_Topoi\_I\_A-I-9.pdf (ostatni dostęp 05.08.2019).

kultury archeologiczne i strefy kulturowe w młodszym okresie przedrzymskim. Jako tło uwzględniono także stanowiska o charakterze produkcyjnym z Gruzji, z zachodnich wybrzeży Morza Śródziemnego oraz z obszarów Zachodniej i Środkowej Europy. Zasadnicze ramy przedkładanej pracy obejmują jednak ziemie Polski jako obszar powstania kultury przeworskiej; w tym kontekście uwzględniono również obszar osadnictwa kultury oksywijskiej w Północnej Polsce.

Śląsk, jako określona strefa kulturowo-historyczna na południowym zachodzie Polski, obejmująca dzisiejsze województwo dolnośląskie wraz z Opolem, jak również części sąsiadujących z nim od północy województw lubuskiego i wielkopolskiego, jest najważniejszym obszarem poddanym tu analizie, na którym praca ta się koncentruje.

Bazą referencyjną na której skoncentrowano badania wykopaliskowe oraz prospekcje terenowe i badania nieinwazyjne, jest tu dolina rzeki Widawy w rejonie Namysłowa, w północno-zachodniej części województwa opolskiego. Stanowisko archeologiczne niedaleko wsi Pielgrzymowice na zachodnich krańcach obszaru objętego badaniami stanowi przy tym punkt odniesienia dla badań wykopaliskowych na płaszczyźnie lokalnej. Wychodząc od dużych obszarów (perspektywa globalna) i przechodząc do coraz mniejszych (perspektywa lokalna), obserwacje stają się coraz dokładniejsze, poprzez co źródła badawcze pozostające do naszej bezpośredniej dyspozycji stają się coraz bardziej konkretne.

#### Baza źródłowa

Wszystkie płaszczyzny badawcze pracy koncentrują się wokół problematyki związanej z działalnością ośrodków przerabiających rudy żelaza. Dowody na istnienie takich ośrodków lub pracowni produkcyjnych pozyskiwane są w trakcie badań wykopaliskowych skupisk pieców do wytopu żelaza, oraz ewentualnych odpadów z wytopu w postaci żużli. Znaleźiska powierzchniowe żużli określają granice obszarów, gdzie takie ośrodki produkcyjne mogły się znajdować.

Kwerendę źródłową na płaszczyźnie lokalnej (mikro i mezo) umożliwiają zasoby archiwalne i dokumentacja z badań AZP w Urzędach Ochrony Zabytków w Opolu (Górny Śląsk) i Wrocławiu (Dolny Śląsk). Zawiera ona skatalogowane miejsca odkryć stanowisk o cha-

rakterze produkcyjnym, wraz z ich lokalizacją, dokładnymi mapami stanowisk, inwentarzami zabytków oraz określeniem chronologii, bazującym przede wszystkim na występujących fragmentach ceramiki. Całość uzupełniona jest o dane bibliograficzne oraz o informacje o starszych badaniach wykopaliskowych, pochodzących sprzed 1945 r.

#### Kultura przeworska

Kultura przeworska stanowi największą i najdłuższą funkcjonującą formację kulturową na ziemiach Polski, od młodszego okresu przedrzymskiego przez cały okres rzymski. W ciągu 3 wieku p.n.e. dochodziło w dzisiejszej Polsce do coraz częstszych kontaktów między ludnością osiadłą tam już wcześniej kultury pomorskiej a grupami kultury lateńskiej, zasiedlającymi od fazy Lt B1 przede wszystkim Śląsk, zarówno Dolny, szczególnie na południe od Wrocławia (Dolny Śląsk), jak też i Górny (odnośnie chronologii por. ryc. 2). Kontakty między tymi różniącymi się od siebie grupami ludności doprowadziły pod koniec 3 wieku, najpóźniej w początkach 2 wieku p.n.e., do wykształcenia się charakterystycznego nowego tworu kulturowego, nazwanego kulturą przeworską, od cmentarzyska z okresu wpływów rzymskich położonego niedaleko Przeworska w Polsce południowo-wschodniej. Nasilenie wpływów kultury lateńskiej w kulturze przeworskiej jest tak silne, iż powszechnie uważa się, że pośród kultur podlegających wpływowi celtyckim, kultura przeworską jest najbardziej „sceltyzowaną” grupą (Bochnak 2006, 159).

Najbardziej charakterystycznymi cechami kultury przeworskiej w jej aspekcie sepulkralnym są groby ciążopalne, najczęściej jamowe, zawierające obok pozostałości stosu i przepalonych szczątków kostnych, wyposażenie w postaci ceramiki i przedmiotów z metalu, w tym uzbrojenia. Broń (miecze, groty broni drzewcowej, metalowe okucia tarcz) z przyczyn rytualnych z reguły gięto lub niszczone. Obecność militariów w grobach jest zapożyczeniem z kultury lateńskiej. Jest to świadectwo nie tylko oddziaływań na kulturę materialną, ale i zapożyczeń ideologicznych. Wśród elementów wyposażenia grobów dominują przedmioty żelazne, stanowiąc absolutną większość. Wyroby z brązu odkrywa się tylko sporadycznie (por. rozdział 3.2). Spektrum form przedmiotów żelaznych obejmuje – oprócz uzbrojenia (ryc. 5–6) –

także liczne ozdoby i części stroju (głównie zapinki) oraz noże. Równie charakterystyczną cechą kultury przeworskiej, typową głównie dla jej starszego horyzontu (fazy A1 i A2) jest pogrubianie i facetowanie krawędzi ręcznie lepionych naczyń, zaopatrzonych często w charakterystycznie przewężone, iksowate, często też zdobionych (ryc. 5).

Jednym z najważniejszych wyznaczników kultury przeworskiej jest występowanie przedmiotów żelaznych. Obecność wielu różnych wyrobów (głównie broń ozdoby i części stroju), które znane są prawie wyłącznie z grobów, można tłumaczyć związkami z kulturą lateńską. Sporadycznie występują jednak także zabytki typowe dla kultury jastorfskiej i oksywskiej, oraz przedmioty żelazne wykazujące po części nawiązania do stylistyki skandynawskiej. Pojawianie się tych form jest jednak ograniczone regionalnie, ma także różny stopień nasilenia (por. rozdz. 3.2).

Masowe obecność w inwentarzach grobowych przedmiotów wykonanych z żelaza, i to już od początków kultury przeworskiej, pozwala przypuszczać, że w tych samych miejscach musiała równolegle rozwijać się eksploatacja rud żelaznych i samodzielna produkcja metalurgiczna (hutnictwo). Dodatkową przesłanką jest fakt, że w okresie rzymskim jedne z największych centrów hutniczych w całym *Barbaricum* rozwinęły się właśnie w obrębie kultury przeworskiej (Mazowsze, Góry Świętokrzyskie).

Opisując proces formowania się kultury przeworskiej w młodszym okresie przedrzymskim, Teresa Dąbrowska (1988, 54) stwierdza: „Rozwój metalurgii żelaza opiera się – po raz pierwszy w historii tych ziem – całkowicie na wykorzystywaniu rodzimych zasobów rud. Spowodowało ono widoczne zmiany zestawu narzędzi, co znacznie zintensyfikowało gospodarkę”. Oprócz tego wyraźnie ekonomicznego podejścia autorki, ogromna rola, jaką odgrywała obróbka żelaza w kulturze przeworskiej, zainspirowała stwierdzenia nawet głębszej natury: „Procesy rozwojowe, które ostatecznie doprowadziły do powstania kultury przeworskiej, związane były z całkowitym opanowaniem technologii produkcji żelaza przez miejscową ludność, i to na skalę masową” (Andrzejowski 2010, 2). Przypisuje się tu więc metalurgii nie tylko charakter czynnika wpływającego na rozwój kultury, ale i definiuje się metalurgię jako element będący podstawą tejże kultury archeologicznej, nawet jeśli wydaje się to

wysoce wątpliwe.

Zarówno formy wytwarzanych przedmiotów, jak i przyswajanie sobie umiejętności technicznych koniecznych do obróbki żelaza (transfer technologii), oraz same procesy hutnicze, były efektem kontaktów z kulturą lateńską. Hipotezę o transferze technologicznym może uwiarygodnić następujące zdanie zaczerpnięte z pracy Józefa Kostrzewskiego (1965, 68): „Ślady dziedzictwa celtyckiego przetrwały w dziedzinie wytopu żelaza za pomocą dymarek /.../ nawet przez okres rzymski”. Hipoteza ta przewija się już prawie aksjomatycznie poprzez całą literaturę ostatniego stulecia, jednak w ostatnim czasie coraz częściej poddawana jest w wątpliwość.

### Podstawy hutnictwa

Proces przetwarzania i wytopu rudy żelaznej polega na oddzieleniu zawartych w rudzie związków żelaza od innych składników (skał płonnych). Przetwarzanie rud żelaza jest zatem procesem chemicznym będącym reakcją strącania (redukcji). Jej celem technologicznym jest wyprodukowanie żelaza o gąbczastej strukturze i wysokiej kowalności. Dymarkę można traktować jako coś w rodzaju reaktora, którego wewnątrz wypełniane jest stopniowo węglem drzewnym i rudą żelaza. Węgiel drzewny służy nie tylko jako paliwo potrzebne do osiągnięcia wysokiej temperatury, ale także jako reduktor który absorbuje tlen z cząsteczek właściwego tlenku żelaza zawartego w rudzie, poprzez co uzyskuje się żelazo w postaci metalicznej.

Archeologia daje nam wgląd w te pradziejowe procesy metalurgiczne poprzez odkrywane resztki pieców do wytopu żelaza/dymarek. Znaleziska te (najczęściej dolne części dymarek), pozwalają identyfikować ośrodki hutnicze oraz określać typ, wielkość i inne cechy samych piecowisk. Można przy tym wyróżnić trzy typy dymarek, pojawiających się zresztą w wielu wariantach i modyfikacjach (ryc. 11). Do budowy pieców dymarkowych używano tylko gliny, wody i słomy, która służyła jako domieszka schudzająca do gliny (por. ryc. 10).

Od samego początku typowymi piecami odkrywanymi na stanowiskach kultury lateńskiej były dymarki kopułowe. W odróżnieniu od nich, w Europie Środkowej, poza głównym zasięgiem kultury lateńskiej, prawdopodobnie najpóźniej od początku 4 w. p.n.e. występują głównie piece w typie dymarki szybowej z pogłębioną

jamą na żużel (kotlinka).

Tyw. łupka jest głównym elementem i pożądanym produktem tego rodzaju technologii hutniczej (ryc. 12). Łupka jest raz bardziej zwartym, raz bardziej ciastowatym, gąbczastym produktem, składającym się z żelaza i dużej ilości żużla oraz kawałków węgla drzewnego. Po wyjęciu łupki z dymarki musi być ona poddana kolejnemu etapowi obróbki, tzn. kuciu, w wyniku czego pozbywano się tych zanieczyszczeń. Waga łupki zależy od ilości wkładu (rudy) i zawartości w niej żelaza, a także od zaawansowania technologicznego samego procesu wytopu.

Żelazo uzyskane w procesie dymarskim nie jest jeszcze żelazem czystym, lecz stopem żelaza z węglem, który dodatkowo zawiera jeszcze wiele innych pierwiastków (np. nikiel, fosfor itd.). Poprawnie terminologicznie, żelazo kowalne powinno się nazywać stalą.

Podczas procesu wytopu powstają rozmaite typy żużli (ryc. 14), różniące się od siebie zależnie od tego, na jakim etapie procesu metalurgicznego powstały; te z dymarek różnią się składem chemicznym i strukturą od żużli będących odpadem w kuźni (żużle kowalskie).

#### Stan badań nad metalurgią prehistoryczną w Polsce.

Stan badań nad pradziejowym hutnictwem i obróbką żelaza w Polsce należy do najlepszych w Europie. Z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że w żadnym innym kraju nie ukazuje się tyle rozmaitych publikacji na ten temat. Dotyczą one głównie okresu przedrzymskiego i rzymskiego a także epok późniejszych. Na przestrzeni ostatnich stu lat zadokumentowano, określono chronologicznie i naniesiono na mapy tysiące stanowisk archeologicznych, wiele z nich przynajmniej częściowo przebadano archeologicznie. Odnosi się to szczególnie do ośrodków metalurgicznych działających w okresie rzymskim w Świętokrzyskiem, na Mazowszu i na Śląsku. Termin „ośrodek metalurgiczny” odnosi się tu do określonych dużych regionów geograficznych czy fizjograficznych, w których na licznych stanowiskach potwierdzono produkcję i obróbkę żelaza. W obrębie poszczególnych ośrodków można wyróżnić dodatkowo osobne skupiska, odróżniające się często chronologią użytkowania, strukturą organizacyjno-przestrzenną czy też stopniem zaawansowania technologicznego.

Dzięki pracom Jerzego Piaskowskiego, z ziem Polski dysponujemy najprawdopodobniej największym zbiorem przeanalizowanych zabytków żelaznych z młodszego okresu przedrzymskiego. Analizy te dają olbrzymią ilość informacji odnośnie proveniencji materiału, jego jakości oraz zastosowanych technik obróbki.

### Część teoretyczna

Zanim przejdę do zasadniczej części pracy, skupiając się na roli żelaza i hutnictwa we wczesnej kulturze przeworskiej, w rozdz. 2 zajmę się podstawami teoretycznymi, które pozwolą wyjaśnić pojęcie innowacji w archeologii, a szczególnie w archeo-metalurgii (rozdz. 2.1). Następnie zostanie przedstawiony stan badań nad najwcześniejszymi przejawami metalurgii w kilku wybranych regionach (rozdz. 2.2), oraz zajmę się analizą bardzo często występującego elementu konstrukcyjnego pieców kotlinkowych z okresu rzymskiego, czyli kanałów zapewniających dopływ powietrza (rozdz. 2.3). Pozwoli to na wykazanie podobieństw oraz różnic kulturowych w adaptowaniu innowacji technologicznej jaką było hutnictwo. Określone procesy techniczne i działania pradziejowych metalurgów staną się dzięki temu bardziej zrozumiałe (rozdz. 2.1).

### Innowacja

Termin „innowacja” wywodzi się z łacińskiego „*innovare* = odnawiać, zmieniać w coś”, podczas gdy „*inwencja*” (łac. *invenire* = odkrywać, wynajdywać; *inventio* = pomysły) i oznacza pojawienie się jakiejś idei lub zastosowanie, zmaterializowanie idei po raz pierwszy, a więc ostatecznie wynalazek (por. rozdz. 2.1.1). Podobnie jak wynalazki, innowacje następujące po nich są efektem twórczych dokonań (por. rozdz. 2.1.2). Innowacja jako pojęcie z dziedziny ekonomii utrwaliło się w powszechnym użyciu dopiero od końca dwudziestego wieku, rozszerzając się też na dziedzinę archeologii (por. rozdz. 2.1.3), co przełożyło się na wzrost liczby publikacji archeologicznych z „innowacją” w tytule (ryc. 17–18).

Innowacje w dziedzinie urządzeń technicznych mogą być też określane jako „rozwiązania rzemieślniczo-techniczne” (por. rozdz. 2.1.4), które stanowią adaptacje do określonych warunków środowiskowych. Istotną

cechą charakterystyczną „innowacji” jest przez to zmienność, której towarzyszą najczęściej nowe ujęcia i podejścia do zasobów posiadanej wiedzy: „Innowacja jest źródłem zmiany technologii. Produkcja żelaza może być postrzegana/.../ jako stadium innowacyjne w obrębie pirotechnologicznego kontinuum, które rozpoczęło się wraz z najwcześniejszym celowym wytopianiem rud metali /.../. Żelazo jako innowacja reprezentowało nową linię rozwojową, rekombinację dotychczasowej wiedzy, która miała za skutek całkowicie nową konfigurację technologii” (Pigott 1982, 20–21).

Proces wytopu żelaza wymagał głębokiej wiedzy dotyczącej złóż i surowców naturalnych, technologii (zasad konstrukcyjnych) oraz poszczególnych etapów produkcji (por. rozdz. 2.1.5). Istotne jest także doświadczenie, planowanie poprzedzające określone działania, a na końcu działanie nakierowane na określony rezultat. Pozwalało to, poprzez ciągłą praktykę i procesy uczenia się (ryc. 23), wypracować pewien zestaw reguł produkcyjnych i technologicznych (ryc. 22).

W teorii innowacji dokonuje się rozróżnienia między modelami linearnymi a nielinearnymi, mającymi wyjaśniać przemiany społeczno-technologiczne. Modele linearne są podstawą dla tworzenia modeli nielinearnych, które jednak w archeologii nie odgrywają praktycznie żadnej roli, ponieważ już samej definicji są zbyt powiązane ze współczesną ekonomią (obejmującą instytucje, przedsiębiorstwa, inwestycje, kapitał itd). Modele linearne tworzone są przez dwie ogólne teorie ramowe, które z jednej strony wyjaśniają innowacje za pomocą społecznego zapotrzebowania, a z drugiej – poprzez pojawienie się nowej oferty technologicznej. Obie teorie „opisują przebieg procesu innowacji jako związek przyczynowo-skutkowy, nakierowany na określony cel” (Braun-Thürmann 2005, 30). Rozpatrywane osobno nie są one jednak w stanie w zadowalający sposób wyjaśnić genezy innowacji i ich rozprzestrzenienia w społecznościach pradziejowych, należałoby je więc połączyć na zasadzie sprzężenia zwrotnego (ryc. 24).

Dyfuzja i rozprzestrzenianie się technologii wytopu żelaza zależały od różnych społecznych i ekonomicznych czynników; technologia ta mogła się utrwalić tylko tam, gdzie były dostępne niezbędne surowce mineralne (rudy o określonej zawartości żelaza).

W ramach teorii innowacji Everetta M. Rogersa (ryc. 25) w społeczeństwach pradziejowych można wy-

różnić określone grupy odbiorców, które nowinki technologiczne przyjmowały szybciej lub wolniej, lub ewentualnie z różnych względów nie chciały bądź nie mogły ich przyjąć, gdy np. brakowało im koniecznych surowców lub wiedzy technologicznej. Również łatwy dostęp do produktów z żelaza poprzez wymianę lub import mógł eliminować konieczność samodzielnej lokalnej produkcji i obróbki żelaza, do której niezbędni byli przecież specjaliści obeznani w tym rzemiośle. Do tego jednak, by żelazo mogło być importowane poprzez określone sieci kontaktów, musiały istnieć z drugiej strony również nadwyżki produkcyjne (ryc. 26).

Jeśli jednak dochodziło do transferu technologii z określonych obszarów na inne, to musiało się to odbywać na płaszczyźnie interpersonalnej, w kontaktach pomiędzy konkretnymi osobami (ryc. 27,2). Odwoływanie się do nadrzędnej interkulturowej perspektywy w opisie archeologicznym jest zależne od źródeł. Nawet jeśli obróbka żelaza rozprzestrzeniała się tylko poprzez migrację rzemieślników, trzeba byłoby się i tak liczyć z ciągłym procesem uczenia się (ryc. 28), dzięki czemu mogły powstawać nowe formy dymarek (dostosowanych do nowych warunków), oraz zmieniać się i udoskonalać procesy produkcyjne i technologie.

### Regiony modelowe

Na wszystkich stanowiskach gdzie stwierdza się ślady obróbki żelaza, nieważne, czy chodzi tu o wczesną epokę żelaza w Lewancie czy też o datowany na 4 w. p.n.e. Teltow w Brandenburgii, stosowane techniki wydają się być na tyle zaawansowane, że można mówić o pełnym opanowaniu technologicznych podstaw metalurgii. Jest o tyle zdumiewające, że przy produkcji i obróbce żelaza chodzi o złożony proces, zakładający posiadanie konkretnej wiedzy, doświadczenia i umiejętności technicznych, których poznanie możliwe jest tylko w procesie ciągłego uczenia się doskonalenia umiejętności (por. rozdz. 2.1.5). Kwestia korzeni tej technologii oraz jej dyfuzja, wraz z pochodnymi efektami (urządzeniami technicznymi) budzi cały czas wiele kontrowersji i pytań, będąc tym samym jednym z najbardziej fascynujących pól badawczych w archeologii. Są to przy tym kwestie nie ograniczające się tylko do aspektów technicznych, ale stawiające też pytania ogólne: o społeczeństwa pradziejowe, ich kontakty i przemiany kulturowe.

Na podstawie przytaczanych przykładów można stwierdzić, że innowacja, jaką była produkcja żelaza, w teorii została zaadaptowana bez żadnych problemów w różnych społecznościach i kręgach kulturowych. Musiała jedynie istnieć gotowość a być może wręcz konieczność przyjęcia nowości, wynikająca z zapotrzebowania na żelazo.

Na płaszczyźnie organizacji i produkcji ukazują się wyraźnie podobieństwa (tabela 2). Sezonowy charakter produkcji żelaza wynika jedynie z pór roku i nie jest zjawiskiem specyficznym kulturowo. Skala produkcji oraz fakt reperowania pieców i ich wielokrotnego użytkowania w wielu regionach wskazuje jednak na powstawanie nadwyżek oraz myślenie perspektywiczne, w ramach „gospodarki planowej”. Dotyczy to zwłaszcza metalurgii w kulturze lateńskiej, dobrym przykładem może być też jastorfska osada w Teltow w Brandenburgii.

Rozprzestrzenienie się innowacji było możliwe tylko poprzez kontakty kulturowe i interpersonalne. W przypadku hutnictwa takim czynnikiem były z całą pewnością migracje ludności (Brandenburgia, Półwysep Iberyjski, wschodnia część Yorkshire). Na przykładzie duńskich i gruzińskich (Kolchida) znalezisk pracowni metalurgicznych wyraźnie jednak widać słabości metody datowania <sup>14</sup>C. Bez uwzględnienia całego kontekstu archeologicznego na danym stanowisku, w tym przede wszystkim bez analizy materiałów możliwych do datowania względnie, wyniki uzyskane na podstawie tylko datowania radiowęglowego mogą być mylące. Ten problem metodologiczny występuje bardzo często. Efekt starego drewna oraz być może inne, nieznanne jeszcze czynniki sugerują, że wiek próbek jest starszy niż w rzeczywistości, pojawiają się znaczne odchylenia i błędy.

#### Dymarki z dodatkowym kanałem kotlinkowym – początki regionalnego hutnictwa?

W tym rozdziale omówione będzie zjawisko techniczne, które najprawdopodobniej odgrywało ważną rolę w obrębie kultury przeworskiej, w wytopie żelaza za pomocą dymarek z kotlinkami na żużel. Chodzi tu o dodatkowe konstrukcje przy kotlinkach dymarkowych, które zostały już przeanalizowane i sklasyfikowane przez Kazimierza Bielenina dla Gór Świętokrzyskich i przez Stanisława Woydę dla mazowieckiego ośrodka metalurgicznego. Dymarki z pogłębioną kotlinką na żużel oraz dodatko-

wym kanałem dopływu powietrza do kotlinki – często o bardzo zróżnicowanych formach – są jednak stosunkowo szeroko rozpowszechnionym zjawiskiem w Europie Środkowej i poza nią (ryc. 92). Elementy te pojawiają się w różnych kulturach, obszarach geograficznych i w różnych epokach. Nie oznacza to jednak, że kanały kotlinkowe występują w obrębie różnych stanowisk i regionów również często, lub w tej samej liczbie.

Starożytni metalurdzy byli świadomi, że przy użyciu takich konstrukcji da się kierować określonymi procesami oraz unikać błędów, mogących doprowadzić do złego lub niezadowalającego rezultatu. Ponadto, poprzez kanały napowietrzające widać było procesy zachodzące we wnętrzu dymarek, na przykład to, w jakim zakresie szyby pieców wypełniały się żużlem.

Wg Szymona Orzechowskiego dymarki z kanałem kotlinkowym, odkrywane często na bardzo oddalonych od siebie stanowiskach, reprezentowały wczesne stadium lub początki wytopu żelaza w wymiarze lokalnym. Kwestia kanałów kotlinkowych musiała być zatem zasadniczą częścią podstawowej wiedzy technicznej w dziedzinie hutnictwa oraz przedmiotem transferu technologii. Być może tego typu technologia była też świadectwem lokalnego stanu wiedzy metalurgicznej.

## Polska

### Użytkowanie żelaza na Śląsku w okresie przedrzymskim.

Na terenie Śląska stałe stosowanie żelaza da się prześledzić już od fazy C okresu halszackiego. W różnej intensywności (i jako zróżnicowane wytwory) było ono użytkowane nieprzerwanie przez cały okres przedrzymski (tabela 11). Śląsk przez całą epokę żelaza charakteryzuje się jednak swoistą specyfiką.

„Kontakty ze światem halszackim doprowadziły w fazie Ha C do napływu na Śląsk wielkich ilości produktów żelaznych, przynosząc też znajomość technologii wytopu, co niewątpliwie stanowiło innowację dla śląskiej grupy kulturowej” (Gedl 1993, 464). Podczas starszych faz epoki żelaza zarysowują się dwa kierunki napływu wyrobów żelaznych. Przy tym, Najważniejszym dostawcą surowca (w postaci sztab) była przypuszczalnie wschodnia strefa kultury halszackiej, poprzez szlak wio-

dący z Austrii i zachodnich Węgier przez Morawy. Za-  
uważalne są jednak także wpływy z zachodniego kręgu  
halsztackiego, przede wszystkim z pld. Niemiec, z Fran-  
konii i Górnego Palatynatu, które docierały na Śląsk po-  
przez Czechy.

Szczególnie znamienne jest, że wiele typów przed-  
miotów żelaznych występuje tylko na Śląsku i nieco  
dalej na północ, w Wielkopolsce, natomiast na tere-  
nach sąsiadujących albo nie ma ich zupełnie, albo wy-  
konywane były z brązu. Dotyczy to zwłaszcza mieczy.  
Wpływ północno-wschodniej grupy kultury halsztac-  
kiej, zasiedlającej Śląsk, sięga przynajmniej po Wielko-  
polskę. Szczególną uwagę przykuwają tu groby odkryte  
nieдалeko Górszewic, które oprócz malowanej cerami-  
ki zawierały również liczne przedmioty z żelaza. Brak tu  
wprawdzie mieczy żelaznych, w ich miejsce występują  
jednak miecze brązowe. To cmentarzysko wyróżnia się  
również poprzez bogate importy z południa, głównie z  
wybrzeży Adriatyku.

Osada obronna kultury łużyckiej w Komorowie,  
pow. Szamotuły, położona nieдалeko od cmentarzyska  
w Górszewicach, wzmiankowana jest często jako wzor-  
cowy przykład objaśniający obecność licznych przed-  
miotów z metali. Pochowana na pobliskim cmentarzy-  
sku ludność musiała parać się handlem i obróbką bursz-  
tynu, którego znaczne ilości (910 sztuk surowego bursz-  
tynu) znaleziono w wale na osadzie. Bursztyn był zaś  
wymieniany na wyroby metalowe. Co ciekawe, bursztyn  
występuje też w grobach na cmentarzysku w Górszewi-  
cach.

Wpływy śląskiej kultury halsztackiej (malowana ce-  
ramika itd.) zaznaczają się wyraźnie w grobach sąsiadu-  
jącej z nią od zachodu kultury billendorfskiej. Lokalny  
udział zabytków żelaznych jest jednak znacznie niższy,  
w odniesieniu zarówno do ilości przedmiotów, jak i do  
asortymentu.

Pod koniec fazy Ha D i we wczesnym okresie lateń-  
skim (Lt A) widać wyraźne zawężenie spektrum form  
oraz ogólny spadek liczby zabytków żelaznych. Proces  
ten należałoby łączyć z pojawieniem się kultury pomor-  
skiej. W tym okresie nastąpiła także wyraźna unifikacja  
techniki produkcji, w porównaniu do grupy śląskiej kul-  
tury łużyckiej oraz do północno-wschodniej strefy kultu-  
ry halsztackiej.

Groby kultury pomorskiej na całym jej obszarze  
wyposażane były tylko w nieliczne dary z metalu. W

porównaniu do tego, przede wszystkim w północno-  
zachodniej części Śląska cały czas występują pochówki  
bogato wyposażane w zabytki z metalu (w tym z brązu),  
szkła, często także w broń. Obok znanych z kultury la-  
teńskiej zapinek zoomorficznych (ze zwierzęcą główką),  
na Śląsku pojawiają się fibule o formach lokalnych, np.  
zapinki typów Kowalowice i Piekary Wielkie, które nie  
są właściwie znane poza Śląskiem, natomiast mają swo-  
je odpowiedniki w austriackim Burgenland we wczesnej  
fazie kultury lateńskiej.

Najpóźniej w fazie LtB<sub>1</sub> pojawiły się w Polsce grupy  
ludności kultury lateńskiej, zakładając osady na Górnym  
oraz przede wszystkim na Dolnym Śląsku. W związku  
z tym, do lateńskich pochówków szkieletowych doda-  
wano, obok ozdób i części stroju, więcej broni z żelaza,  
głównie włóczni i mieczy. Po raz pierwszy pojawiają się  
na Śląsku również żelazne umba i pochwy mieczy. Po-  
jedyncze przedmioty żelazne będące narzędziami rolni-  
czymi pojawiają się w osadzie kultury lateńskiej w No-  
wej Cerekwi na Górnym Śląsku.

W materiale archeologicznym wyraźnie zwiększa się  
różnorodność grup zabytków, zbliżając się do sytuacji  
znanej z kultury halsztackiej. To, czy ilość wagowa że-  
laza także wzrosła, nie jest jeszcze udowodnione. Liczba  
mieczy kultury lateńskiej na Śląsku, wynosząca dziesięć  
(lub dwanaście) egzemplarzy jest w przybliżeniu taka sa-  
ma.

Wraz z wykształceniem się kultury przeworskiej pod  
koniec fazy LtC<sub>1</sub> (250–180 p.n.e.) rozpoczyna się najbar-  
dziej bogaty w żelazo okres osadnictwa na Śląsku. For-  
my i typy zabytków żelaznych wczesnej kultury przewor-  
skiej wyraźnie nawiązują do wyrobów żelaznych kultu-  
ry lateńskiej. Rozróżnienie między importami a wyro-  
bami pochodzenia lokalnego jest prawie niemożliwe. Je-  
dynie grupa żelaznych umb o niskiej zamkniętej kopu-  
le jest prawdopodobnie zjawiskiem oryginalnie śląskim.  
Groby kultur halsztackiej i lateńskiej, zawierające broń,  
w tym liczne miecze, występowały przede wszystkim na  
Dolnym Śląsku, na południe od Wrocławia. Na tym sa-  
mym obszarze skoncentrowanych jest stosunkowo dużo  
przeworskich grobów z mieczami (por. ryc. 134; tab. 10),  
najwięcej z nich zarejestrowano jednak na cmentarzysku  
w Ciecierzynie (woj. Opole), na wschodnim krańcu Ślą-  
ska.

Analizy chemiczne przedmiotów żelaznych kultu-  
ry łużyckiej z okresu przedrzymskiego, a także współ-

czesnych jej kultur: billendorfskiej, pomorskiej i lateńskiej na Śląsku, wykazały bardzo wysoką zawartość żelaza, z małym udziałem fosforu (poniżej 0,2 %). Wskazywałoby to na wykorzystywanie żelaza importowanego. Charakterystyczne jest także wysokie nawęglenie (wyższy stopień twardości) i wielowarstwowe techniki obróbki, w porównaniu do mniejszych przedmiotów, z reguły o wysokiej zawartości fosforu. Także i dla większości analizowanych zabytków żelaznych z całego obszaru kultury przeworskiej można wykazać, że w większości były one zrobione z żelaza niskofosforowego. Na 340 próbek, około 80 % wykazuje zawartość fosforu niższą niż 0,2 % (a wśród nich, ok. 68 % ma zawartość fosforu niższą niż 0,1 %). Problematyczne jest tu jednak, że na podstawie dostępnej literatury często nie można dokładnie określić chronologii badanych zabytków i nie ma pewności, czy nie są to czasem zabytki z okresu rzymskiego, kiedy to w Górach Świętokrzyskich (odnośnie tamtejszego hutnictwa por. rozdz. 2.3.4 i 3.3.5) wytapiano również rudy (hematyt, syderyt) o niskiej zawartości fosforu.

#### Analiza cmentarzysk

Powszechnym zwyczajem w społecznościach kultury przeworskiej i oksywskiej było wyposażanie grobów w metalowe ozdoby, części stroju i broń. Liczba zabytków z żelaza w obrębie poszczególnych cmentarzysk młodszego okresu przedrzymskiego zależna jest od struktury społecznej, demograficznej, a także od częstotliwości zgonów. Nie można jednak stwierdzić, w jakim stopniu regionalne lub nawet lokalne różnice w zwyczajach pogrzebowych wpływały na udokumentowaną ilość żelaza w poszczególnych grobach. Istotną rolę mogła tu oczywiście odgrywać faktyczna dostępność metalu.

Wielkie cmentarzyska z młodszego okresu przedrzymskiego, np. Ciecierzyn, Kamieńczyk i Oblin, wykazują, z powodu ogólnie większej liczby grobów, także i odpowiednio więcej grobów wyposażonych w żelazo. Także i procentowy wskaźnik grobów z zabytkami z żelaza jest tam wyższy w porównaniu do mniejszych cmentarzysk (por. ryc. 166–167). Wskaźnik procentowy grobów z przynajmniej jednym zabytkiem żelaznym wynosi przeciętnie dla tych trzech cmentarzysk 78 %. Na mniejszych cmentarzyskach wskaźnik ten jest znacznie niższy. Po uwzględnieniu cmentarzysk z Charlupią Małą, Kołacza, Krupic i Niedanowa wynosi on 33 %.

Dla dwóch większych cmentarzysk kultury oksywskiej, w Podwiesku (416 grobów) i Pruszczu Gdańskim (225 grobów), wskaźnik procentowy grobów z przynajmniej jednym zabytkiem żelaznym wynosi 52 %. Na dużo mniejszym cmentarzysku w Wygodzie (76 grobów) wskaźnik ten wśród grobów dających się chronologicznie przyporządkować wynosi tylko 30 %. Tak więc także i dla kultury oksywskiej widać tendencję do spadku liczby grobów z przynajmniej jednym zabytkiem żelaznym na mniejszych cmentarzyskach, a z drugiej strony wyraźny wzrost procentowy takich grobów na dużych cmentarzyskach.

Większość pojedynczych darów grobowych z żelaza to raczej małe przedmioty, takie jak noże, zapinki itp., które występują jednak w licznych pochówkach. Większe przedmioty, jak broń (miecz, grot, umbo itp.), są znacznie rzadsze. Poprzez szczególnie nagromadzenie, oraz przez związaną z tym masę żelaza, wyróżniają one niektóre nekropole (jak np. Ciecierzyn) oraz regiony (centrum Śląska) jako strefy szczególne w obrębie kultury przeworskiej (rozdz. 3.1.5).

Na cmentarzysku w Ciecierzynie, po okresie intensywnego rozwoju w fazie A<sub>2</sub> następuje zmniejszenie się liczby pochówków pod koniec fazy A<sub>3</sub>. Wyraźny wzrost (podwojenie) łącznej liczby grobów, w tym także pochówków z przedmiotami żelaza, widać wyraźnie we wczesnym okresie rzymskim. Podobny proces jest można zaobserwować na cmentarzysku w Kamieńczyku. Dla Oblina zarysowuje się w porównaniu do obu tych cmentarzysk pewne przesunięcie faz: ogromny wzrost liczby przedmiotów żelaznych w fazie A<sub>3</sub> i ich spadek w fazie B<sub>1</sub>.

Rycina 168 pokazuje z jednej strony rozwój demograficzny, ale zarazem liczbę obiektów, ponieważ każdy grób reprezentuje tu przynajmniej jeden przedmiot żelazny, niezależnie od jego rodzaju czy wielkości. Pojawia się więc pytanie, czy za tymi tendencjami wzrostu i spadku na wykresach nie kryją się także wzrost i spadek produkcji żelaza i jego obróbki. Na pierwszy rzut oka odpowiedź brzmi oczywiście „tak”. Należałoby się jednak zastanowić, czy to rzeczywiście odzwierciedla tendencje wzrostowe i spadkowe dla lokalnej lub regionalnej produkcji żelaza, na przykład na Śląsku (Ciecierzyn) i nad Wisłą (Oblin), czy jednak w grę nie mogły wchodzić ponadregionalne sieci powiązań, zapewniających ciągłe dostawy żelaza. W takim wypadku ilość dostępnego żelaza

zależałyby od umiejętności zapewnienia dostaw tego surowca wszelkimi możliwymi drogami.

Ten sam schemat dotyczący produkcji żelaza można zastosować także w przypadku grobów kultury oksywskiej. Przykładem może być nekropola w Podwiesku, jedno z dwóch największych cmentarzysk tej kultury. W Podwiesku widać wyraźnie podwojenie się liczby grobów z przynajmniej jednym żelaznym przedmiotem w trakcie przejścia od fazy A<sub>1</sub> do fazy A<sub>2</sub>, a potem wyraźny spadek (do 1/6 poprzedniego poziomu) w fazie A<sub>3</sub>. W Pruszczu Gdańskim natomiast można udokumentować ciągły wzrost od fazy A<sub>1</sub> do A<sub>3</sub> (por. ryc. 169). Obraz zaburza tu jednak duża liczba pochówków o nieustalonej chronologii. Pomimo to, że te dwa wielkie cmentarzyska kultury oksywskiej wykazują taki duży udział grobów z przedmiotami żelaznymi w stosunku do ogólnej liczby pochówków, nie są one jednak stanowiskami, gdzie znaleziono największą ilość wagowo żelaza. Na uwagę zasługuje liczba 414 zapinek na obu tych cmentarzyskach łącznie; to jest o 150 żelaznych fibul więcej niż na wszystkich siedmiu wcześniej wymienionych cmentarzyskach kultury przeworskiej łącznie.

Liczba grobów z przynajmniej jednym przedmiotem żelaznym jest wprawdzie wskaźnikiem dla łącznej ilości żelaza, ale wymaga to pewnego zróżnicowania, bo wiele pochówków zawierało więcej niż jeden taki przedmiot. Liczba poszczególnych przedmiotów najczęściej była szczególnie duża w przypadku grobów z bronią, zawierających przecież miecz, umbo i grot włóczni, a do tego przeważnie jedną fibulę, nierzadko nóż i sprzączkę do pasa oraz inne małe przedmioty. W kulturze przeworskiej i oksywskiej znajdujemy lwią część ilości żelaza w grobach wojowników. Pod względem liczby grobów wyposażonych w broń, cmentarzysko kultury oksywskiej w Pruszczu Gdańskim przewyższa bardzo wyraźnie cmentarzysko w Kamieńczyku, i nawiązując bardziej do cmentarzysk przeworskich w Ciecierzynie i Oblinie (tab. 33).

Przyporządkowując na podstawie przeciętnej wagi czy wielkości określone kategorie liczbowe określonym, najważniejszym statystycznie (fibule, noże) lub najcięższym wagowo (militaria) kategoriom zabytków, można im nadać każdorazowo tę samą wartość modelową oraz uczynić je porównywalnymi ze sobą. Fibulom, jako najmniejszym przedmiotom, przydzielono wartość 1, nożom – wartość 3, grotom włóczni 10, umbom 20,

mieczom- 40. Obecność takiego zestawu w grobie daje nam wartość referencyjną wynoszącą 74.

Tabele 34 i 35 oraz ryc. 171 wskazują bardzo wyraźnie, jak mocno odróżnia się na tle innych cmentarzysko w Ciecierzynie ze swoją łączną wartością 1792. Ta wysoka wartość referencyjna powstała przede wszystkim ze względu na znaczną liczbę militariów (miecze, umbo, grot). Dość wysoką wartość, wynoszącą 1450, wykazuje także cmentarzysko w Oblinie. Również dla oksywskiej nekropoli w Pruszczu Gdańskim wartość referencyjna leży znacznie powyżej 1000. Cmentarzysko w Podwiesku osiąga ją tylko w przybliżeniu. Wyraźnie poniżej (566) plasuje się cmentarzysko kultury przeworskiej w Kamieńczyku. Mniejsze cmentarzysko w Wygodzie leży ze swą wartością 201 jeszcze ponad najwyższymi wartościami uzyskanymi na mniejszych cmentarzyskach przeworskich. Krupice uzyskują drobną wartość 74. Cmentarzysko w Niedanowie nie osiąga nawet połowy tej wartości. Charłupia Mała, ze swą wartością 5, nie odgrywa prawie żadnej roli w tych porównaniach. W tym ostatnim przypadku duży wpływ na uzyskany obraz może mieć bardzo duża liczba zabytków luźnych. Wartości liczbowe na przeworskich cmentarzyskach w Charłupi Małej, Kamieńczyku, Kołaczcu, Krupicach i Niedanowie, wzięte razem (wartość 1008), nie osiągają nawet w niewielkim stopniu wartości dla Ciecierzyna, Oblina i oksywskiego cmentarza w Pruszczu Gdańskim (wartość 1075).

Rozpatrując oddzielne fazy młodszego okresu przedrzymskiego, doliczając tu zabytki z faz przejściowych, najwyższą statystycznie wartość uzyskujemy dla cmentarzyska w Oblinie (1033) w fazie A<sub>3</sub> (por. tab. 37–46). Lekko przewyższa ją (1075) tylko wartość dla cmentarzyska w Ciecierzynie w fazie B<sub>1</sub>.

Interesujące jest też porównanie wartości wagowych zdeponowanych przedmiotów na poszczególnych cmentarzyskach. Porównując nekropole w Ciecierzynie i Podwiesku, odpowiednio z 127 i 416 grobami, wartość wagowa przedmiotów żelaznych z Ciecierzyna (1792) jest prawie dwa razy wyższa niż dla Podwieska (988). W Ciecierzynie rozkładałaby się ona statystycznie na więcej niż potrójną liczbę grobów (416).

Porównywania wagowe mogą być też przeprowadzane pomiędzy poszczególnymi regionami. Dla Śląska można uwzględnić, łącznie z Ciecierzynem, 30 stanowisk zawierających groby wojowników (por. rozdz. 3.1.5), co prowadzi do uzyskania wartości 4340

(por. tab. 36). Jako nekropole referencyjne dla strefy dolnej Wisły uwzględniono cmentarzyska w Podwiesku i Pruszczu Gdańskim. Łączna ich wartość wynosi 2196 i odpowiada tym samym tylko połowie wartości ze Śląska. Te dwa cmentarzyska oksywskie nie są jednak jedynymi w rejonie dolnej Wisły.

Około 15 km od Podwieska położone jest cmentarzysko w Grudziądzu-Rządzu (niem. Ronsden). Badania tego stanowiska prowadzone były pod koniec XIX w., a materiały z niego posłużyły za podstawę dla opracowania chronologii względnej młodszego okresu przedrzymskiego przez R. Hachmann'a. Na cmentarzysku tym wystąpiło 757 grobów jamowych, 71 popielnicowych i tylko jeden szkieletowego. Zabytki żelazne należą do typowych darów w popielnicach. Wyrobów z brązu jest w nich bardzo mało. Liczba zabytków żelaznych w poszczególnych grobach waha się od jednego do więcej niż dziesięciu. Szczególnie wysoka jest liczba pojedynczych przedmiotów żelaznych w grobach z bronią. Łącznie, pojedyncze zabytki metalowe stanowią 78,5 % wszystkich znalezionych na tym cmentarzysku materiałów. Największą grupę stanowią zapinki: 224 egzemplarze; licznie występują też noże: ponad 100 sztuk. Wśród broni dominują wyraźnie 73 groty włóczni. Licznie pojawiają się także okucia, kłamry i sprzączki do pasa (ryc. 172). Uwzględnienie w porównaniach zabytków żelaznych z cmentarzyska w Rządzu obala tezę o rzekomej przewadze terenów Śląska pod względem występowania żelaza (por. tab. 36, 47).

90 zabytków żelaznych z 13 stanowisk kultury oksywskiej poddano analizie pod kątem ich składu chemicznego. Wyniki analizy wskazują ogólnie na dwie grupy wyrobów: przedmioty o wysokiej (> 0,2 %) zawartości fosforu, oraz te o jego niskim udziale, mające często wysoką zawartość węgla. Z tej ostatniej stali „wytwarzano prawie wyłącznie broń, jak jedno- i obosieczne miecze, groty włóczni i umba, czasem nożyce, wyjątkowo też noże i sprzączki (szlufki) pasów” (Piaskowski 1969, 328), które poza tym normalnie robiono z żelaza o wysokiej zawartości fosforu. Jako przykład można tu przytoczyć zabytki z cmentarzyska w Wygodzie (pow. Białogard) na Pomorzu Zachodnim. Z 15 analizowanych przedmiotów (ryc. 173; tab. 48) pochodzących z dziesięciu grobów, tylko cztery mają wysoką zawartość fosforu (pomiedzy 0,26 % a 0,63 %). Obydwa miecze i trzy z czterech grotów włóczni zrobione są z żelaza niskofosforowego,

tak samo dwie z czterech sprzączek pasów. Żelazo, z którego wykonano umbo z grobu 73 ma również zawartość P poniżej 0,2 %. Z leżącego ok. 10 km na południe cmentarzyska w Dębczynie przebadano natomiast dwa zabytki z fazy A<sub>3</sub>: miecz obosieczny o zawartości 0,005 % P oraz umbo (0,15 % P). Dla mikroregionu osadniczego z młodszego okresu przedrzymskiego z okolic z Białogardu uzyskano następujące wyniki: w zakresie broni, 80 % militariów wykonanych było z żelaza uboższego w fosfor; wśród innych grup przedmiotów udział żelaza niskofosforowego wynosił tylko 40 %.

Ostatecznie można stwierdzić, że Śląsk i rejon dolnej Wisły wykazują podobną masę wagową oraz ilość zabytków żelaznych w grobach z młodszego okresu przedrzymskiego. Strefa dolnej Wisły dominuje jedynie po uwzględnieniu w analizie także cmentarzyska w Grudziądzu-Rządzu. To porównanie dotyczy co prawda dwóch odrębnych kultur archeologicznych i znacznie od siebie oddalonych terenów, spektrum form zabytków żelaznych jest jednak bardzo zbliżone. Mieszkańcy obydwu tych stref musieli mieć równie dobry dostęp do surowca żelaznego, co jest jednak dla nas uchwytnie wyłącznie w sferze sepulkralnej.

Można przypuszczać, że jednym z czynników determinujących ilość i wagę żelaza, oraz udział procentowy grobów z zabytkami z żelaza, było położenie geograficzne konkretnych osad i skupisk osadniczych. W strefie kultury przeworskiej taką dominującą rolę jako główna sieć komunikacyjna i handlowa odgrywa z pewnością Wisła, nb. przy której położone było cmentarzysko w Oblinie. Dolny bieg Wisły, aż do Zatoki Gdańskiej, miał też wielkie znaczenie dla kultury oksywskiej. Cmentarzyska przy tej rzece wykazują wyraźnie większy udział procentowy grobów zawierających przedmioty żelazne, niż cmentarzyska w górnym jej biegu lub wzdłuż mniejszych rzek. Widać przy tym wyraźnie różnice w ilości wagowej żelaza (determinowanej przede wszystkim występowaniem uzbrojenia) między cmentarzyskami w Oblinie nad Wisłą oraz w Kamieńczyku nad Bugiem. Im dalej w głąb kraju (Kołacz, Krupice), tym udział żelaza jest maleje.

Cmentarzysko w Ciecierzynie na Śląsku leży wprawdzie z dala od wielkich rzek, ale bezpośrednio nad Prosną, płynącą stamtąd dalej na północ. Wzdłuż Proсны miało przebiegać jedno z odgałęzień tzw. szlaku bursztynowego. W związku z tym skupisko osadnicze koło Cie-

cierzyna było ważnym punktem w ponadregionalnej sieci komunikacyjno-handlowej. W okolicach Grudziądza-Rządza, w dolnym biegu Wisły, przyjmuje się nawet istnienie ważnej przeprawy rzecznej w obrębie „szlaku bursztynowego”.

W przypadku cmentarzysk przeworskich rzuca się w oczy to fakt nieprzerwanego wkładania do grobów przedmiotów żelaznych. Wzrost liczby ludności, a co za tym idzie także i ilości pochówków, nie miał pozornie żadnego wpływu na występowanie zabytków z żelaza. Ilość grobów z przedmiotami żelaznymi z fazy B<sub>1</sub> w Ciecierzynie, Chałtupi Małej, Kamieńczyku, Kołaczu i Niedanowie znacznie przewyższa wartości notowane dla wcześniejszych faz z młodszego okresu przedrzymskiego. Wyjątek stanowi tu cmentarzysko w Oblinie, z wyraźnym apogeum w fazie A<sub>3</sub> młodszego okresu przedrzymskiego. Również na położonym najdalej na wschód cmentarzysku w Krupicach widać pewne odchylenie od tej wcześniej zarysowanej normy. Liczba grobów z zabytkami z żelaza i sama ilość żelaza wzrasta tam wyraźnie dopiero w fazie B<sub>2</sub>.

Znamienne jest też znacznie częstsze występowanie na cmentarzyskach kultury oksywskiej wyrobów z brązu. Z trzech analizowanych tu cmentarzysk w Podwiesku, Pruszczu Gdańskim i Wygodzie pochodzi łącznie 54 fibul z brązu, z czego 30 sztuk datowanych jest na fazę A<sub>2</sub>. W porównaniu z tym, 10 fibul brązowych datowanych od fazy A<sub>1</sub> po fazę A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>, zarejestrowanych łącznie na siedmiu wspomnianych cmentarzyskach przeworskich, to zdumiewająco mała liczba. Połowa z nich datowana jest przy tym dopiero na przełom faz A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub>. Na mniejszych cmentarzyskach przeworskich, położonych najdalej na wschód (Kołacz, Krupice), w grobach datowanych na młodszy okres przedrzymski nie znaleziono w ogóle żadnych fibul brązowych. Liczba zapinek brązowych wzrasta – i to radykalnie – dopiero wraz z początkami okresu rzymskiego (tab. 49). Tą samą tendencją można zaobserwować na pomorskich cmentarzyskach w Pruszczu Gdańskim i Wygodzie.

Obecność wyrobów z brązu wskazuje wyraźnie na funkcjonowanie sieci wymiany, ponieważ brąz, czy to jako surowiec czy jako gotowe zabytki był z całą pewnością importowany. Mechanizmy tej wymiany i rzeczywiste działania ludzkie umożliwiające pozyskanie konkretnych przedmiotów lub surowca, pozostają jednak nieznanne w szczegółach.

Jak już wspomniano, manifestujące się niekiedy pewne ubóstwo w wyposażaniu grobów w przedmioty z żelaza, może mieć związek z lokalną specyfiką zwyczajów pogrzebowych. Może jednak faktycznie odzwierciedlać ówczesną rzeczywistość. Jeśli metal, z różnych przyczyn, nie był dostępny, to nie mógł też pojawiać się masowo w grobach. W tym kontekście na uwagę zasługuje cmentarzysko w Suchodole (pow. Sochaczew), położone bezpośrednio na lewym brzegu Wisły. 140 uchwyconych pochówków było ułożonych – co raczej niezwykle – w wąskim rzędzie o długości około 75 metrów. Z całego cmentarzyska znanych jest zaledwie 21 zapinek żelaznych, pochodzących z 20 grobów. A. Maciałowicz (2006, 326), badacz tego stanowiska, odwołując się też do innych, równie ubogo wyposażonych w zabytki metalowe nekropoli kultury przeworskiej spekuluje: „Możliwe jest, że cmentarzyska bardziej „ubogo” wyposażone były miejscami używanymi specyficznie do pochówków specjalnej grupy osobników, np. ludzi o niższym statusie społecznym i ekonomicznym”.

Teza o możliwym wpływie położenia geograficznego przy głównych osiach komunikacyjnych, oraz o powiązaniach poszczególnych grup osadniczych w określone sieci wymiany i komunikacji, musi być na wielu cmentarzyskach sprawdzona, potwierdzona lub odrzucona. Szczególnie potrzebne byłoby tu stworzenie modeli, które pozwoliłyby określić na podstawie znalezisk lub innych danych możliwe mechanizmy dystrybucji dóbr (w tym metali, jako gotowych produktów lub półfabrykatów) w kulturze przeworskiej.

Niezależnie od tego, w jakim otoczeniu geograficznym jest położona dana osada, żelazo, które odnajdujemy na przynależnych cmentarzyskach, musiało być kiedyś i przez kogoś wyprodukowane. Odnosi się to w tym samym stopniu do żelaza na miecz, jak i do małej igły, lub pierścienia. Jeśli nie chodziłoby o żelazo importowane w sztabach lub wręcz o import gotowych wyrobów, to podstawę surowcową stanowiłyby lokalne lub regionalne złoża, co wymagałoby także funkcjonowania lokalnego lub regionalnego hutnictwa żelaza.

Przedstawiane już wcześniej analizy zabytków żelaznych z kultury oksywskiej (tab. 48) ukazują rozmaite źródła surowca dla określonych grup obiektów. Widoczna jest tendencja, że broń i inne większe obiekty częściej były wytwarzane z żelaza ubogiego w fosfor, a mniejsze z surowca wysokofosforowego. W pierwszym przypad-

ku należałoby zatem wykluczyć rudy darniowe, szeroko występujące w Europie na północ o pasm górskich w jej środkowej części. rozpowszechnione daleko na północ od pasm środkowoeuropejskich. W grę wchodziłoby tylko importowane żelazo, wytwarzane z rud górskich. Taki import bez trudu można wykazać dla kultury halsztackiej, billendorfskiej, pomorskiej i lateńskiej na Śląsku (por. rozdz. 3.1). Dla przedmiotów wykonanych z żelaza o wysokiej zawartości fosforu źródłem surowca mogły być natomiast lokalne, często występujące rudy darniowe.

### Hutnictwo w epoce żelaza

Nie można udowodnić tezy o praktykowaniu hutnictwa na Śląsku przez ludność kultury łużyckiej, billendorfskiej i pomorskiej. Starsze sprawozdania z badań są bardzo okólnikowe i z względu na skąpe opisy oraz zasadniczy brak dobrej jakości materiału ilustracyjnego nie da się ich zweryfikować.

Żuźle żelazne, odkrywane na badanych systematycznie stanowiskach z wczesnej epoki żelaza na Śląsku, częściej także i na Pomorzu (Wrocław-Widawa; Zakrzów; Warszkowo 30), należałoby najprawdopodobniej łączyć odpowiednio z młodszymi fazami osadniczymi kultury przeworskiej z okresu rzymskiego, lub z kulturą wielbarską. Występowanie młodszego materiału na wielofazowych stanowiskach na złożu wtórnym nie jest, ogólnie rzecz biorąc, zjawiskiem rzadkim.

Również struktury osadnicze kultury lateńskiej na Górnym i Dolnym Śląsku, oraz w Małopolsce w okolicach Krakowa, nie dostarczają żadnych przekonujących dowodów na istnienie hutnictwa żelaza. Wszelkie odkryte założenia o charakterze metalurgicznym to raczej ślady pracowni obróbki żelaza, związanych głównie z kowalstwem. Wynika to z samej formy tych konstrukcji, oraz przede wszystkim z rodzaju znajdujących żużli. Należałoby zatem założyć import żelaza jako surowca, i to również spoza ziem Polski. Gęsta sieć wzajemnych powiązań łączących różne prowincje i strefy kultury lateńskiej czyni tą hipotezę bardzo prawdopodobną.

Jedynych dowodów na funkcjonowanie hutnictwa żelaza na Śląsku w tym czasie dostarczają stanowiska tzw. grupy gubińskiej, ukształtowanej pod wpływem kultury jastorfskiej, położone na północno-zachodnim Śląsku. Często występują tam żuźle hutnicze, na wielu stanowi-

skach przebadano także resztki dymarek. Grupa ta różni się więc wyraźnie od pozostałych osad kultury jastorfskiej, jak i od innych osad o cechach tej kultury na terenie ziem polskich, gdzie nie ma żadnych pozostałości hutnictwa. Pod uwagę należałoby jednak wziąć obecny stan badań nad osadami.

W obrębie grupy gubińskiej, funkcjonującej aż do fazy A<sub>2</sub>, a więc równocześnie z wczesnymi fazami kultury przeworskiej, zawarty jest klucz do badań nad kwestią hutnictwa na Śląsku. Również dlatego, że nie chodzi tu o grupę kultury lateńskiej, z obszaru której ciągle napływały do kultury przeworskiej nowe impulsy technologiczne. Kloce żuźla ze stanowiska Datyń 10 wskazują na użytkowanie dymarek z pogłębioną kotlinką na żużel w typie charakterystycznym dla całej kultury przeworskiej.

O czym już wspomiano w rozdz. 2.2.4, lokalne grupy kultury jastorfskiej w Brandenburgii już bardzo wczesnie produkowały samodzielnie żelazo. Nie jest więc zaskakującym fakt, że hutnictwo żelaza w grupie gubińskiej mogło być przypuszczalnie starsze niż to w obrębie kultury przeworskiej. Metalurgia żelaza w obrębie grupy gubińskiej powinna zatem być raz jeszcze przeanalizowana pod względem techniki i datowania. Szczególnie należałoby przy tym zbadać kwestię najmłodszych faz zasiedlenia w obrębie poszczególnych stanowisk.

Analiza bazy źródłowej dla hutnictwa kultury oksywskiej tworzy raczej negatywny obraz. Nie ma żadnych przekonujących danych, które mogłyby jasno wskazywać na istnienie lokalnego hutnictwa. Taką działalność – na podstawie oględzin żużli – można zakładać tylko odnośnie materiałów z Rumii. Żadne ze znalezisk związanych z metalurgią żelaza nie jest przy tym datowane na wczesną fazę kultury oksywskiej. Tak samo wątpliwe jest jednak przypisywanie tych znalezisk do późnej kultury oksywskiej (faza A<sub>3</sub>). Brak jest datowań metodą <sup>14</sup>C, nie można więc wykluczyć związku z kulturą wielbarską. Wspólne jednakże dla wszystkich stanowisk jest to, że każde z nich leży na piaszczystych wyniesieniach ponad dolinami rzek od nawietrznej strony.

Analizy wybranych zabytków z żelaza z cmentarzysk kultury oksywskiej dowodzą wprawdzie wysokiej zawartości fosforu, co pozwala wnioskować o użytkowaniu rud darniowych. Takie rudy są jednak zbyt szeroko rozpowszechnione, aby mogły stanowić jednoznaczny dowód na lokalne czy nawet regionalne hutnictwo. Żelazne przedmioty w grobach kultury oksywskiej mogły

być w większości importami, szczególnie w tych przypadkach, gdy mają one wyraźne analogie na południu. Znamienny jest też fakt, że najwięcej przedmiotów żelaznych występuje na cmentarzyskach położonych przy arterii komunikacyjnej Wisły (por. rozdz. 3.2). W grę mogą jednak wchodzić także powiązania ze strefą kulturową obszaru południowego Bałtyku. W kontaktach interkulturowych oraz w wymianie ważną rolę odgrywały nie tylko drogi lądowe, lecz także szlaki morskie. W kulturze oksywskiej widać nie tylko wpływy kultur przeworskiej i jastorfskiej, lecz także oddziaływania ze strefy wschodniej Skandynawii. Dywagacje P. Harasima odnośnie kwestii importów lateńskich oraz rzymskich w obrębie kultury oksywskiej, wykazują na możliwe ekwiwalenty dla takiej wymiany. Szczególną rolę przyznaje on handlowi (głównie bursztynem), choć bierze także pod uwagę wymianę darów, handel niewolnikami. Co szczególnie ważne w dyskusji o hutnictwie, „wydaje się także, że nie możemy wykluczyć, zwłaszcza dla starszych faz młodszego okresu przedrzymskiego, handlu surowcem żelaznym, który to handel też należy traktować w kategoriach importu” (Harasim 2013, 47–48).

Równie mgliście wygląda sprawa dowodów na wytop żelaza na obszarze kultury przeworskiej. Przegląd źródeł z obszaru Gór Świętokrzyskich oraz z położonej bardziej na południe enklawy osadniczej nad Nidą nie wykazuje żadnego stanowiska, które mogłoby jednoznacznie potwierdzić funkcjonowanie tu hutnictwa już w młodszym okresie przedrzymskim (por. rozdz. 3.3.5; tab. 50). W grę wchodziłyby ewentualnie tylko stanowiska Gardzienice II i Pokrzywnica III, nie można jednak wykluczyć ich rzymskiej metryki. Z obydwu tych stanowisk brak jest przy tym jakichkolwiek dat radiowęglowych.

Skalibrowane daty, pochodzące z węgla z kilku dymarek (Jeliniów, Ostrowiec Świętokrzyski), są bardzo trudne do zinterpretowania. Bez materiałów nadających się do datowania względnego nie dają one wystarczających podstaw dla przyporządkowania ich do konkretnych faz użytkowania stanowisk. Liczony w latach margines błędu w zakresie 2σ-B dla tych kilku próbek, których datowanie sięga od młodszego okresu przedrzymskiego po okres rzymski, jest po prostu zbyt duży. Wskazówką może być tylko współwystępowanie ceramiki, datowanej wyłącznie na okres rzymski.

Badana na szeroką skalę osada kultury przeworskiej

w Smółsku na Kujawach wskazuje co prawda również fazy zasiedlenia z młodszego okresu przedrzymskiego, jakiegokolwiek ślady wskazujące na wytop żelaza występują tutaj w strefach, w których dominuje materiał datowany na okres rzymski. Synchronizowanie produkcji żelaza już z młodszym okresem przedrzymskim jest tu więc mało realne. Równie problematyczne wydaje się to w przypadku osady w Sobieszynie, na północy Lubelszczyzny. Osada była zasiedlona od fazy A<sub>2</sub> młodszego okresu przedrzymskiego aż po początki młodszego okresu rzymskiego.

Odnosząc się do ośrodków hutniczych na Mazowszu, tylko jedno stanowisko (Falenty) można na podstawie ceramiki datować wyłącznie na młodszy okres przedrzymski (fazy A<sub>2</sub> i A<sub>3</sub>). Wszystkie inne stanowiska z tego regionu wykazują również fazy zasiedlenia w okresie rzymskim.

Nieliczne datowania radiowęglowe stoją po części w opozycji do datowania względnego (Milanówek-Falęcin), po skalibrowaniu obejmują jednak większą część młodszego okresu przedrzymskiego, lecz także i okres rzymski. Z tego powodu są więc nieprzydatne do datowania konkretnych obiektów na określony okres czy fazę. Ogólnie rzecz biorąc, funkcjonowanie lokalnego hutnictwa w młodszym okresie przedrzymskim, a przynajmniej w ostatnim stuleciu p.n.e., nie wydaje się jednak nieprawdopodobne.

Także na Śląsku, będącym głównym obszarem zainteresowań tej pracy, wyniki badań wykopaliskowych na osadach, gdzie stwierdzono ślady działalności hutniczej, nie pozwalają na łączenie ich wyłącznie z okresem przedrzymskim. Każda z tych osad funkcjonowała także w okresie rzymskim (tab. 56). W przypadku Namysłowa, Polwicy-Skrzypnika i Radwanic wytop żelaza niejako automatycznie kojarzony jest z okresem rzymskim. Równie zasadne wydaje się to być w odniesieniu do osad w Domasławiu i Psarach, choć w tym ostatnim przypadku przyjmuje się także funkcjonowanie hutnictwa w okresie przedrzymskim (przynajmniej w fazie A<sub>3</sub>). Zestawienie i analiza 34 stanowisk z uchwytymi znaleziskami żużli (tab. 57), mającymi reprezentować przedrzymskie, a w zasadzie najwcześniejsze hutnictwo w kulturze przeworskiej, nie nastraja optymistycznie. Na większości stanowisk odnotowano tylko powierzchniowe znaleziska żużli. Na żadnym z trzech badanych wykopaliskowo stanowisk (nr 1, 19, 29) ani na żadnym ze stanowisk uchwyt-

conych podczas prac budowlanych (nr 3, 8, 16, 31, 34) nie odkryto i nie udokumentowano jakichkolwiek pozostałości dymarek. Tym samym, dla żadnego z 34 obiektów archeologicznych nie wykazano urządzeń o hutniczym charakterze. Wszelkie twierdzenia dotyczące wytopu żelaza w dymarkach nie znajdują zatem potwierdzenia.

Również analiza archiwaliów ze starszych badań i przypadkowych odkryć z 1. poł. XX w. nie daje – z braku planów (stratygrafia, planigrafia itp.), rysunków, fotografii czy chociażby dokładniejszych opisów żuźla – żadnych pewnych wskazówek odnośnie wczesnej (przedrzymskiej) metryki lokalnej produkcji żelaza. Przykładowo, odnośnie stan. 8 w Jakubowicach wspomniane są dwie „sztuki żuźlu”. Czy chodzi tu o żużel dymarski, kowalski, czy może o powstały w trakcie obróbki metali kolorowych? Podobne wątpliwości dotyczą wielu stanowisk badanych współcześnie. Dwie grudki żuźla z pozostałości domostwa odkrytego na stanowisku Męcinka 1 (nr 19) to ślady wytopu żelaza (w domostwie?), czy może odpady z obróbki kowalskiej, jak to interpretuje się w przypadku znalezisk z Brodna (nr 1)?

Za wyjątkiem stanowisk archeologicznych w województwie opolskim, żużle ze stanowisk w województwach dolnośląskim i lubuskim nie mogły zostać uwzględnione w analizach, ponieważ stanowiska albo nie zostały zarchiwizowane, albo odkrycia żuźli wymienia się tylko w kontekście doniesień o znaleziskach, głównie sprzed 1945. Nie ma żadnych lustracji tych żuźli. Przegląd zarchiwizowanych znalezisk ze stanowisk w woj. opolskim zdaje się (na podstawie ich cech morfologicznych) wskazywać, że należałoby je wszystkie zaliczyć do żuźli dymarskich (nr 9, 10, 12, 18, 20–25, 28). Tylko dla obiektu w Pielgrzymowicach 6 (nr 26) wydaje się to mocno wątpliwe.

Żadnego z ogólnej liczby 34 stanowisk nie można, ani na podstawie literatury ani na podstawie danych z AZP, datować na konkretną fazę ( $A_1$ – $A_3$ ) młodszego okresu przedrzymskiego. Także i starsze określenia, takie jak „ślady osadnictwa Wandalów” (nr 33) nie stanowią żadnej wskazówki odnośnie dokładniejszej chronologii, nie uwzględniając nawet różnicy między okresem przedrzymskim a rzymskim. To samo odnosi się do datowania ceramiki ogólnie na I w. p.n.e. (nr 3), ponieważ obejmuje to zarówno część fazy  $A_2$  jak i całą fazę  $A_3$ . Także podczas kwerendy górnośląskich archiwaliów i materiałów w Urzędzie Konserwacji Zabytków w Opolu nie zna-

leziono żadnego materiału ceramicznego, który można by było bez wątpliwości odnieść wyłącznie do młodszego okresu przedrzymskiego. Brak było nawet typowych dla tego okresu (fazy  $A_1$ – $A_2$ ) facetowanych wylewów i charakterystycznego zdobienia.

Uwzględniając rozrzedzenie się osadnictwa na Śląsku pod koniec fazy  $A_2$ , znalezione zabytki przyporządkowane zostały prawie wyłącznie do faz  $A_1$  i  $A_2$ . Tylko stanowisko w Grzybianach można łączyć z fazą  $A_3$ . Ze wszystkich 34 stanowisk ze śladami produkcji metalurgicznej, które powinny być datowane w młodszy okres przedrzymski, po weryfikacji dokumentacji AZP oraz przejrzeniu literatury, tylko w 13 przypadkach (nr 3, 6, 7, 10, 16, 21, 22, 25, 26, 28, 31, 32, 34) udało się jednoznacznie wykluczyć możliwość datowania także na okres rzymski, lub średniowiecze.

Nasuwa się tu metodologiczne pytanie, czy powierzchniowe znaleziska żuźli żelaznych ze stanowisk zawierających ceramikę z młodszego okresu przedrzymskiego i okresu rzymskiego mogą być synchronizowane z młodszym okresem przedrzymskim. Podobnie jak ceramika, drobne bryłki żuźla mogą ulegać przemieszczeniom nawet i na stosunkowo duże odległości w obrębie stanowiska archeologicznego np. poprzez orkę. Relacje przestrzenne (w obrębie stanowiska) między ceramiką a żużlem na powierzchni są prawie na pewno przypadkowe i wynikają z działania całego szeregu procesów poddepozycyjnych. Po następnej orce kontekst przestrzenny znów może ulec zmianie. Relacje pomiędzy żużlami żelaznymi i ceramiką na powierzchni w przypadku stanowisk wielofazowych wymagają weryfikacji w postaci metodycznych badań wykopaliskowych. Bez nich, a także bez serii datowań absolutnych (radiowęglowych), przyporządkowanie żuźli do określonej fazy jest prawie niemożliwe.

Ze wspomnianych trzynastu stanowisk z młodszego okresu przedrzymskiego, Chobienia (nr 3), Ligota Książęca (nr 16), Wioska (nr 31) i Wrocław-Oporów (nr 34) zostały odkryte przed 1945 rokiem, a pozyskane żużle nie są już dostępne. Z trzech dalszych stanowisk, leżących w województwie dolnośląskim (nr 6, 7, 32.), nie zachowały się żadne materiały i w związku z tym wszelkie dywagacje mają charakter wyłącznie spekulatywny. Największe skupisko pozostałych stanowisk leży na północy województwa opolskiego. Obszar wokół miasta Namysłów, z sześcioma stanowiskami powierzchniowymi (nr

10, 21–22, 25–26, 28) staje się więc centrum rozważań, wymagającym jednak weryfikacyjnych badań wykopaliskowych, ponieważ ani dokumentacja AZP ani publikowane wzmianki nie pozwalają wysnuć jednoznacznych wniosków co do przedrzymskiego datowania zarejestrowanych pozostałości hutnictwa żelaza.

#### Prace terenowe w dolinie Widawy w okolicach Namysłowa (woj. opolskie)

Prace terenowe mające na celu weryfikację znalezisk żużli na najważniejszych stanowiskach kultury przeworskiej w dolinie Widawy w okolicach Namysłowa nie potwierdziły tam produkcji żelaza w młodszym okresie przedrzymskim. Na wielofazowym stanowisku Kowalowice 3 zadokumentowano, obok nielicznych żużli pochodzących z procesu wytopu, także i obróbkę kowalską (żużle kowalskie – ryc. 350). Dokładniejsze datowanie tych powierzchniowych znalezisk nie jest jednak możliwe. Prawdopodobnie są to pierwsze jednoznaczne dowody na pradziejową obróbkę żelaza w tym regionie.

Prospekcja powierzchniowa, badania geofizyczne i sondáže wykopaliskowe na stanowisku Pielgrzymowice 5 dowodzą niezbitcie śladów wytopu żelaza w środkowym i późnym okresie rzymskim (tab. 60; ryc. 343). Wskazuje na to zarówno materiał ceramiczny jak i daty radiowęglowe z węgla z jednej z dymarek. Wielkość kotlinki również pasuje do datowania bezwzględnie. Dymarki z „bardzo dużym paleniskiem” są szeroko rozpowszechnione w środkowym i późnym okresie rzymskim na całym Śląsku. Omawiane stanowisko wykazuje kila faz zasiedlenia, które można nawet rozdzielać przestrzennie. Dla osadnictwa z młodszego okresu przedrzymskiego nie można jednak wykazać jakichkolwiek śladów lokalnej produkcji żelaza.

Sąsiadujące stanowisko w Pielgrzymowicach (stan. 6) nie dostarczyło w ogóle żadnych znalezisk żużli, potwierdzając tym samym wątpliwości co do przechowywanych w Urzędzie Konserwatorskim w Opolu informacji o „żużlach żelaznych”. Także badania geomagnetyczne nie wykazały żadnych śladów wskazujących na produkcję metalurgiczną.

Dużym podobieństwem w sytuacji topograficznej wykazują się stanowiska Pielgrzymowice 4 i 5 w zachodniej części analizowanego obszaru, oraz bezpośrednio sąsiadujące stanowiska Rychnów 8 i Kamienna Grabów-

ka 8 w jego wschodniej części. Obydwa te kompleksy leżą na terasach nadzalewowych w dolinie Widawy, na małych wyniesieniach, które rozdzielone są małym strumykiem, wpływającym do Widawy. Na stanowiskach, gdzie znaleziono żużel, w Rychnowie (stan. 7 i 8) oraz w Kamiennej Grabówce (stan. 8), nie znaleziono podczas najnowszej prospekcji terenowej żadnej ceramiki, którą można by było datować na młodszy okres przedrzymski, a już szczególnie żadnego facetowanego fragmentu z faz A<sub>1</sub> i A<sub>2</sub>. Wątpliwości co do łączenia znanych stamtąd żużli z młodszym okresem przedrzymskim jeszcze się przez to pogłębiły.

Podczas gdy stanowiska Rychnów 8 i Kamienna Grabówka 8 miały być datowane na młodszy okres przedrzymski, postulowana produkcja metalurgiczna na stanowisku Rychnów 7 w literaturze łączona jest z okresem rzymskim. Uwzględniając jednak bardzo prawdopodobną hipotezę, że stanowisko Rychnów 7 to w rzeczywistości materiał przemieszczony wtórnie ze stanowiska 8, datowanie tego ostatniego na młodszy okres przedrzymski staje się jeszcze bardziej wątpliwe. Wydaje się zatem, że na stanowiskach w Pielgrzymowicach nie ma możliwości datowania produkcji metalurgicznej na młodszy okres przedrzymski, natomiast dla kompleksu stanowisk w Rychnowie i Kamiennej Grabówce wątpliwości co do datowania stają się jeszcze bardziej zasadne.

Tym samym, z całej strefy w okolicach Namysłowa pozostają hipotetycznie tylko dwa stanowiska produkcyjne, które można by było datować na młodszy okres przedrzymski: Michalice 5 i 8. Obydwa stanowiska są jednak niedostępne dla badań z powodu współczesnej zabudowy. Stanowisko 8 sąsiaduje od północy ze stan. 9 (ryc. 275), z którego pochodzą żużle datowane rzekomo na okres rzymski. Wszystkie te znaleziska to materiał powierzchniowy. Nie można wykluczyć, że w rzeczywistości cały ten materiał, obecnie rozdzielony sztucznie na trzy stanowiska (Michalice 2, 8 i 9), pochodzi z jednego, wielofazowego kompleksu osadniczego. W takim przypadku darowanie żużli wyłącznie na młodszy okres przedrzymski należałoby stanowczo zakwestionować.

Podsumowując powyższe rozważania, nie da się potwierdzić produkcji żelaza w obrębie omawianego kompleksu osadniczego nad Widawą w młodszym okresie przedrzymskim. Rezultaty badań terenowych wskazują na to jednoznacznie, sugerując wręcz początki lokalnej metalurgii dopiero w okresie rzymskim. Musi to być jed-

nak potwierdzone przez szeroko zakrojone badania wykopaliskowe.

## Porównania ponadregionalne we wschodniej części Europy Środkowej

Na szeroko pojętym obszarze Europy Wschodniej i Środkowej w czasach kultury lateńskiej i kultury puchowskiej, tak jak i na terenach dackich, widać to samo zjawisko co w kulturze przeworskiej w młodszym okresie przedrzymskim na terenach Polski.

Spektrum znalezisk przedmiotów żelaznych w obrębie kultury lateńskiej i związanej z nią kultury puchowskiej, oraz na terenach grup dackich, jest ogromne. Na wielu osadach występuje szeroki asortyment militariów, narzędzi, sprzętów domowych i elementów konstrukcyjnych. Żelazo jawi się przy tym jako materiał użytku codziennego, szczególnie w późnym okresie lateńskim. Jednak na znacznych obszarach środkowo-wschodniej Europy brak jest jednoznacznych dowodów na funkcjonowanie hutnictwa żelaza, mimo iż obróbkę tego metalu da się bez żadnych problemów udowodnić.

W Czechach znanych jest bardzo niewiele stanowisk o charakterze hutniczym lub takich, które by zawierały dymarki z pogłębioną kotlinką na żużel, datowanych na okres lateński. Dla Moraw i Słowacji brak jest dowodów na dymarki z okresu lateńskiego, tak samo brakuje całkowicie żużli hutniczych, które mogłyby być datowane na ten okres.

Dużo lepszy jest natomiast stan źródeł w Dolnej Austrii i Burgenlandzie. Szczególnie z Burgenland dysponujemy szeregiem dowodów na prowadzone na szeroka skalę hutnictwo żelaza. Produkcja, odbywająca się w piecach kopułkowych, nastawiona było na nadwyżki produkcyjne i eksport.

Dymarki w Karpatach Wschodnich w Rumunii pochodzą najprawdopodobniej dopiero z okresu rzymskiego albo nawet z czasów jeszcze późniejszych. Na Węgrzech odnajdujemy tylko żużle, z których większość to zapewne żużle kowalskie. Dotychczas nie znaleziono tu żadnych dymarek pewnie datowanych na okres lateński.

W literaturze przedmiotu funkcjonuje określenie „czeski paradoks”, co obrazuje absolutną rozbieżność między olbrzymią ilością znalezisk przedmiotów żelaznych a nieobecnością dymarek z tego terenu z okresu

lateńskiego. W gruncie rzeczy ten paradoks jest zauważalny na całym obszarze wschodnio- i środkowoeuropejskim. Odnosi się to również do wczesnych faz epoki żelaza. Późnohalsztackie i wczesnolateńskie obiekty produkcyjne z Waschenbergu i Čečejojvic należy najprawdopodobniej wykluczyć jako hipotetyczne miejsca produkcji większych przedmiotów. Za pomocą tych dymarek jamowych (z częścią podziemną płytszą niż kotlinka) dało się przypuszczalnie uzyskiwać tylko niewielkie ilości żelaza, przy czym nie jest też całkiem jasne, czy w przypadku żużli z Waschenbergu chodzi o żużel hutniczy.

W przypadku stanowiska z msc. Cvinger w Słowenii pojawiają się pytania o typ dymarki i o dokładne datowanie tych obiektów. Uzyskanie precyzyjnych odpowiedzi będzie wymagać jeszcze wielu badań. Gdyby miało rzeczywiście chodzić tu o hutnictwo z wczesnego okresu epoki żelaza, a przynajmniej z jej końcowych faz, a występujące tam dymarki rzeczywiście reprezentowałyby typ pieców kotlinkowych, to stanowisko to byłoby kluczowe dla dyskusji o zainicjowaniu tego typu urządzeń produkcyjnych w północnych częściach Europy Środkowej (por. rozdz. 2.2).

Ujmując rzecz ogólnie i abstrahując od tego, czy to hutnictwo rzeczywiście można datować na wczesne fazy epoki żelaza czy nie, należałoby jednak naświetlić rolę grupy Dolenjsko z czasów kultury halsztackiej w ewentualnej produkcji albo przynajmniej dystrybucji żelaza. Choćby z tego powodu, że grupa ta osiadła w bogatej w surowce strefie kontaktowej, łączącej strefę adriatycką z Etrurią na zachodzie i z północno-pontyjskimi stepami na wschodzie. Bardzo wyraźnie widać również kontakty z europejską północą, manifestujące się w wielkich ilościach bursztynu w bogato wyposażonych kurhanach, zawierających także wielkie ilości przedmiotów z żelaza. Na polskim wybrzeżu Bałtyku występujące tam urny twarzowe odzwierciedlają tę samą symbolikę, jaka widoczna jest tzw. „sztuce situl” (Situlenkunst) w Słowenii okresu halsztackiego. Ponadto, „na kontakty ze strefą południowo-wschodnich Alp wskazują także szklane paciorki będące częścią zawieszek na uszy, znajdujących bardzo często na urnach twarzowych” (Kneisel 2012b, 52). Idąc dalej tym tropem, znajdowane na terenach polskich wspomniane już w rozdz. 3.1.1 groby z wczesnej epoki żelaza zawierające uprzęż „ukazują broń lużyckich wojowników, taką jak włócznie z żelaznymi grotami, żelazne i brązowe siekiery i żelazne noże. Wykazują one po-

dobieństwo do wyposażenia wojowników przedstawiano na situlach i okuciach pasów kultury halsztackiej w strefie południowo-wschodnich Alp” (Kruszyński 1991, 12).

Nadal pozostaje kwestią dyskusyjną, właściwie kto i gdzie wyprodukował całą tą masę żelaza, które można znaleźć na przykład w śląskich grobach (por. rozdz. 3.1.1–3.1.3). To samo odnosi się do olbrzymiej masy produktów żelaznych znalezionych w Europie Wschodniej i w Kotlinie Karpackiej, pochodzących z całego okresu lateńskiego.

Najbliższe przestrzennie dowody na środkowo- i późnolateńskie hutnictwo można znaleźć dopiero w grupach kultury lateńskiej na obszarze południowych Niemiec. Używano tam również typowych pieców kopułowych. Produkcja żelaza, prowadzona tam na wielką skalę, najpewniej miała ścisły związek z funkcjonowaniem wielkich oppidów w Kehlheim i Manching.

Jako alternatywne wyjaśnienia dla „czeskiego paradoksu” V. Salač postuluje funkcjonowanie w Czechach i na Morawach innego rodzaju dymarki, który miałby występować obok typu kotlinkowego, i nie zostawiał żadnych śladów w ziemi. Drugim rozwiązaniem byłoby przyjęcie założenia, że nieodkryte jeszcze dymarki znajdują się na terenach, które dziś są niedostępne dla badań ze względu na porastające je lasy.

Należałoby także zająć się kwestią lokalizacji ośrodków metalurgicznych, pokrywających się z reguły ze złożami surowca. Szczególną uwagę należałoby tu zwrócić na pasma górskie. Analizy chemiczne zabytków żelaznych z Polski, przytoczone w rozdz. 3.1 wskazują wyraźnie, że w większości przypadków były one wykonywane z żelaza pozyskiwanego z górskich pokładów rud. Takie żelazo, w porównaniu do pozyskanego z rud darniowych, ma wyższą jakość, ponieważ nie jest tak kruche i łamliwe. W kwestii proveniencji żelaza używanego w okresie przedrzymskim w Europie Centralnej i Wschodniej więcej informacji mogłyby dostarczyć badania archeologiczne w rejonach górskich: na obszarze alpejskim, karpackim i w górach Półwyspu Bałkańskiego. Być może w najbliższej przyszłości kolejnym źródłem wiedzy byłyby badania proveniencyjne za pomocą analizy osmo-izotopowej. W tym celu należałoby najpierw jednak zidentyfikować miejsca produkcji metalurgicznej, pokłady rudy i żuźle dymarskie, konieczne do przyszłych porównań z innymi zabytkami żelaznymi.

Bardzo interesujący jest fakt, że o ile półfabrykaty/sztaby żelaza bardzo często występują w kontekście kultury lateńskiej, puchowskiej oraz w kulturze Poinesti-Lukaševka (ryc. 393–394), o tyle z obszaru kultury przeworskiej w młodszym okresie przedrzymskim nie ma ich wcale. Jedna taka sztaba jest odnotowana dla wczesnego okresu rzymskiego. Do takiego stanu rzeczy mógł przyczynić się niedostateczny jeszcze stopień badań nad osadami z młodszego okresu przedrzymskiego.

Masowe występowanie sztab surowca oraz brak założeń o charakterze produkcyjnym w wielu regionach mogą wskazywać na sprawne funkcjonowanie sieci wzajemnych i ponadregionalnych powiązań, w ramach której dystrybuowano na znaczne nieraz obszary nadwyżki produkcyjne czy wręcz produkcję na eksport pochodzącą z wielkich, scentralizowanych ośrodków metalurgicznych. Na funkcjonowanie tego typu sieci dystrybucji wskazuje m. in. używanie importowanego grafitu do produkcji ceramiki w wielu regionach Europy, czy też rozprzestrzenienie ważących często po kilkadziesiąt kg kamiennych żaren, znajdujących czasami w odległości do stu km od kamieniołomów.

Chemiczna analiza sztab żelaznych byłaby prawdopodobnie bardzo pouczająca w odniesieniu do wykorzystywanych surowców (rudy górskie, rudy darniowe) oraz ich dystrybucji.

Niezbitych dowodów na funkcjonowanie hutnictwa żelaza w obrębie kultury przeworskiej dostarczają dopiero materiały z początków okresu rzymskiego (por. rozdz. 3.3). Wraz z przesunięciem się ludności nadłabskiej tereny czeskie, morawskie i słowackie u schyłku okresu lateńskiego i w początkach okresu rzymskiego mnożą się dowody na funkcjonowanie regionalnego hutnictwa, opartego na dymarkach z pogłębioną kotlinką (ryc. 395). Mało przekonujący wydaje się przy tym argument, że wynika to po prostu z lepszego stanu badań nad osadnictwem z okresu rzymskiego. Nowe osady ludności nadłabskiego kręgu kulturowego okresu wpływów rzymskich często były zakładane w bezpośrednim sąsiedztwie (opuszczonych?) osad ludności celtyckiej.

Rozwój metalurgii żelaznej w obrębie kultury przeworskiej jest taki sam na terenach czeskich i słowackich. Wzmożony rozwój hutnictwa dopiero we wczesnym okresie rzymskim byłby tym samym zjawiskiem ponadregionalnym.

W przeciwieństwie do okresu lateńskiego, w okresie

rzymskim może się uwidaczniać koncepcja produkcji żelaza dająca się wywieść z wcześniejszych tradycji w Europie Północnej i w Danii (por. rozdz. 2.2), która orientowała się na zaspakajanie popytu na żelazo poprzez hutnictwo lokalne lub regionalne, a nie poprzez dalekosiężne sieci wymiany. W przeciwieństwie do przedrzymskiej kultury przeworskiej na Śląsku, w grupie gubińskiej kultury jastorfskiej na Dolnym Śląsku można to wykazać (por. rozdz. 3.3.2), choć chronologia tego lokalnego hutnictwa musi być jeszcze sprawdzona w detalach.

Manifestuje się tu nieco inny system gospodarczy w porównaniu z kulturą lateńską. Podstawy tego systemu budowały struktury społeczne plemion germańskich. Bazą dla hutnictwa w Czechach i Morawach były, jak i na Śląsku, w dużej mierze rudy darniowe. Najprawdopodobniej nie było więc różnic w jakości produkowanego żelaza w tych trzech regionach.

### **W kwestii transferu technologii w kulturze przeworskiej**

Kultura przeworska podlegała silnym wpływom kultury lateńskiej, a olbrzymia liczba importów wskazuje na liczne kontakty ze wszystkimi jej strefami. Opinia, że początków hutnictwa należałoby doszukiwać się w transferze technologii i adaptacji nowych technik, przejętych od grup kultury lateńskiej, wydaje się jednak być trudna do udowodnienia. Po pierwsze, nie da się przekonująco wykazać funkcjonowania hutnictwa żelaza w skupiskach osadniczych kultury lateńskiej w Polsce (Śląsk, Małopolska). Po drugie, metalurzy kultury przeworskiej od samego początku wykorzystywali do wytopu żelaza dymarki kotlinkowe, i to w najrozmaitszych regionach, w których intensywność oddziaływań kultury lateńskiej były bardzo różnicowane, od bardzo silnych aż prawie zupełny ich brak.

Jak już to przedstawiono w rozdz. 3.3, lokalną produkcję żelaza w kulturze przeworskiej można udowodnić w zasadzie dopiero pod koniec młodszego okresu przedrzymskiego (od fazy A<sub>3</sub>), a i to tylko wybranych regionach Śląska i Mazowsza. Używano przy tym dymarek kotlinkowych, formy w zasadzie nieznannej w obrębie kultury lateńskiej (por. rozdz. 2.2.4 i rozdz. 4). Tego typu formy występują co prawda w sąsiednich Czechach (rozdz. 4.1), pojawiają się jednak uzasadnione wątpliwo-

ści, czy nie są to relikty metalurgii żelaza z okresu rzymskiego.

Hutnictwo żelaza w kulturze jastorfskiej w Brandenburгии i związanej z nią grupie gubińskiej jest starsze niż ośrodki produkcyjne w kulturze przeworskiej, lub co najwyżej równoczesne z jej wczesnymi fazami (rozdz. 2.2.4). Metalurgia w kulturze jastorfskiej od początku bazowała na dymarkach szybowych z pogłębioną kotlinką na żużel. Tego typu technologia była także od samego początku używana w kulturze przeworskiej. Jak to już omówiono w rozdz. 3.3.2, brak jest jednak jakichkolwiek śladów produkcji żelaza na osadach o cechach jastorfskich na ziemiach Polski. Transfer technologiczny za pośrednictwem tych grup trzeba zatem odrzucić.

Wytop żelaza na bazie lokalnych rud darniowych można co prawda udowodnić dla obszarów grupy gubińskiej kultury jastorfskiej, a więc niejako w bezpośrednim sąsiedztwie kultury przeworskiej, grupa gubińska zanika jednak wraz ze znacznym rozrzedzeniem się osadnictwa w zachodniej części kultury przeworskiej pod koniec fazy A<sub>2</sub> (Lt D<sub>1</sub>/D<sub>2</sub>). Wedle obecnego stanu badań nie można więc wykazać transferu technologicznego poprzez grupę gubińską. Wręcz przeciwnie, początki hutnictwa na Śląsku zbiegają się w czasie z ponownym rozkwitem osadnictwa pod koniec fazy A<sub>3</sub>.

Na Śląsku w wczesnym okresie rzymskim wyraźnie zaczynają się zaznaczać także kontakty z kręgiem nadłabskim: „Rejon Bystrzycy-Oławy podlegał silnym wpływom z terenów markomańskich Czech. Wpływy rzymskie docierały tu natomiast za pośrednictwem nadłabskiego kręgu kulturowego, co skutkowało stylistyczną germanizacją (sic!) tego obszaru. Występowanie grobów o wyposażeniu obcym dla kultury przeworskiej wskazuje na możliwość przewędrowania tu małych grup ludności z kręgu nadłabskiego (Pazda 1980, 271).

W początkach okresu rzymskiego stopniowo zaczynają zmieniać się także formy grobów. Na Śląsku już od końca fazy A<sub>3</sub>, obok tradycyjnych i tak charakterystycznych dla kultury przeworskiej pochówków jamowych z rozsypanymi resztkami stosu, zaczynają pojawiać się coraz częściej groby popielnicowe, typowe dla nadłabskiego kręgu kulturowego. Te same tendencje można zaobserwować na bardzo oddalonym, wschodniomazowieckim cmentarzysku w Kamieńczyku nad Bugiem; wyposażenie tych grobów popielnicowych również może sugerować silne kontakty z kręgiem nadłabskim. T. Völling

(1998, 953), w odniesieniu do jednej z popielnic, mającej wyraźne konotacje nadłabskie, pisał wręcz, że „rzeczywiście wśród pochowanych w Kamieńczyku należały się liczyć z fizyczną obecnością obcej osoby”.

Mając przed oczami naszkicowany w rozdz. 4.8 obraz zmian dotyczących hutnictwa żelaza w Czechach i płd.-zach. Słowacji od okresu lateńskiego po okres rzymski, których czynnikiem sprawczym była migracja grup Germanów Nadłabskich, można założyć, że podobny mechanizm byłby możliwym także i dla Śląska. W takim przypadku to nie grupy ludności kultury lateńskiej lub jastorfskiej byłyby odpowiedzialne za transfer nowej technologii na Śląsk, lecz germańscy mieszkańcy Czech, którzy w tym czasie opanowali już tajniki produkcji hutniczej. W ten sposób dałoby się wytłumaczyć pochodzenie pieców kotlinkowych na Śląsku. Wywodzenie ich z lateńskich wzorców wydaje się bardzo problematyczne. Również na wczesnorzymskich osadach z płd. -zach. Słowacji „wszystkie urządzenia produkcyjne /.../ reprezentują tylko i wyłącznie typ dymarki szybowej z kotlinką na żużel” (Varsik 2014, 308).

Również w przypadku Mazowsza próby szukania korzeni dymarek kotlinkowych w środowisku kultury lateńskiej nie wydają się przekonujące. Wpływy lateńskie są tam o wiele słabsze niż na Śląsku. Północna część Polski miała zawsze dobre kontakty z zachodem, z kręgiem jastorfskim, oraz z północą, z Pomorzem i pobeżkami Bałtyku.

Kwestii, czy transfer technologii miał miejsce ze strefy kultury lateńskiej, z płd. Skandynawii czy też z nadłabskiego kręgu kulturowego, nie da się jednoznacznie rozstrzygnąć. Kontakty interkulturowe w różnych regionach kultury przeworskiej miały zróżnicowaną intensywność i były inaczej ukierunkowane, tak więc wywodzenie nowej technologii tylko z jednej konkretnej strefy kulturowej jest mało realne, a wszystkie tezy mogą być w rzeczywistości równouprawnione.

Jako najbardziej prawdopodobny kierunek rysuje się jednak bądź to południowa Skandynawia, bądź (przede wszystkim dla Śląska) krąg nadłabski. Temu skokowi technologicznemu towarzyszyły przemiany ekonomiczne i powstanie systemu, który bardziej preferował lokalną lub regionalną samowystarczalność i wykorzystywanie lokalnych źródeł surowca. Powodem tego były najprawdopodobniej ogólne przemiany społeczne pod koniec młodszego okresu przedrzymskiego w Euro-

pie Środkowej. Stopniowe zanikanie kultury lateńskiej i związanych z nią ponadregionalnych osi komunikacyjnych, z którymi powiązane były grupy kultury przeworskiej wzdłuż „szlaku bursztynowego”, ekspansja Imperium Rzymskiego na północ, aż po tereny morawsko-słowackie, migracja ludności z kręgu nadłabskiego do Kotliny Czeskiej, nie mogły pozostać bez wpływu na grupy ludności kultury przeworskiej. Wszystkie te zmiany i przesunięcia mogły też na jakiś czas zakłócić dostawy żelaza. To z kolei mogło okazać się decydującym czynnikiem dla rozwijania samodzielnego hutnictwa.

I. Joosten odwołując się do artykułu R. Pleinera, chyba najlepiej podsumował te procesy w Środkowej Europie, chociaż „zanik” kultury celtyckiej w różnych regionach zależał oczywiście od rozmaitych czynników i przebiegał zawsze stopniowo: „Do końca I wieku n.e. Celtowie zniknęli z Europy Zachodniej i Środkowej, plemiona germańskie opanowały ich terytoria od północy, a Rzymianie napierali od południa. Nieco uogólniając, Dunaj i Ren tworzyły granicę między tymi dwoma terytoriami. Na początku plemiona germańskie produkowały żelazo na małą skalę, ale praktycznie wszędzie, wykorzystując nawet najmniejsze zasoby rudy żelaznej” (Joosten 2004, 25).

### **„Go west” – metalurgia żelaza we wtórnym obszarze rozprzestrzenienia kultury przeworskiej?**

Na zakończenie należałoby wrócić do tezy postawionej na początku tej pracy (por. rozdz. I), u której podstaw leżą badania nad osadami przeworskimi na południowych przedgórzach Harzu.

Zróżnicowana lokalizacja osad miejscowej ludności i przybyszów z obszaru kultury przeworskiej ma wg M. Meyer’a związek z preferowaniem przez nowych osadników terenów bogatych w rudę żelaza. „Sieć osad kultury przeworskiej bardzo wyraźnie łączy się z występowaniem w wąskim pasie wydajnych i wychodzących na powierzchnię rud darniowych, nadających się wyśmienicie jako surowiec do wytopu żelaza” (Meyer 2013, 290; zob. też ryc. 397). Dotyczy to szczególnie osad w Himmelgarten, Leimbach i Urbach (zob. ryc. 398). Badania wykopaliskowe prowadzone były jednak w Nordhausen-Himmelgarten i Leimbach.

Według obecnego stanu badań nie można wyka-  
zać, że nowoprzybyła ludność osiedlała się na przed-  
górzach Harzu w Turyngii z zamiarem samodzielnej  
produkcji i wytopu żelaza. Na osadach w Nordhausen-  
Himmelgarten i w Leimbach nie stwierdzono żadnych  
śladów produkcji metalurgicznej/wytopu żelaza, tak jak  
nie stwierdza się ich w fazach A<sub>1</sub> i A<sub>2</sub> na macierzystym  
obszarze, skąd grupy te przybyły (por. rozdz. 3.3). Liczne  
osady na przedgórzach Harzu funkcjonowały nieprze-  
rwanie od młodszego okresu przedrzymskiego po okres  
rzymski, na wielu z nich widać wyraźnie „intensywne  
osadnictwo Germanów nadłabskich w czasach panowa-  
nia Augusta” (Seidel 2006, 47). Większość stanowisk zna-  
na jest tylko ze materiałów powierzchniowych, znalezi-  
ska żużli żelaznych mogą mieć więc również i później-  
szą, być może nawet nowożytną metrykę, albo też po-  
chodzić ze starszych faz osadnictwa, jak to sugerują wy-  
kopaliska w Nordhausen-Himmelgarten, stan 65.

Alternatywnym wytłumaczeniem dla „marginalnej  
lokalizacji” niektórych osad kultury przeworskiej w  
omawianej strefie mogłaby być hodowla, silnie nastawio-  
na na owce i kozy, unikająca najpewniej podmok-  
łych błoni. Mocnych argumentów dla tezy o hodow-  
li dostarcza udokumentowany, bardzo wysoki w sto-  
sunku do miejscowych osad udział kozy/owcy w struk-  
turze zwierząt na osadach w Leimbach i Nordhausen-  
Himmelgarten.

## Uwagi końcowe

Technologiczne innowacje, takie jak hutnictwo, żeby się  
rozprzestrzenić potrzebowały naturalnych surowców (w  
tym przypadku rud żelaza), oraz przyswojenia i adapta-  
cji w danej społeczności. Rozprzestrzenianie metalurgii  
żelaza, od fazy przejściowej między okresem halsztackim  
a wczesnym okresem lateńskim przebiegało stosunkowo  
szybko, przechodząc na rozmaite regiony geograficzne o  
różnych zasobach rud.

Jeszcze ważniejsze wydaje się w tym procesie dyfu-  
zji to, że kompleksowa produkcja hutnicza, wraz z le-  
żącą u jej podstaw wiedzą surowcową oraz niezbędnymi  
umiejętnościami technicznymi, została najwyraźniej

bezproblemowo przejęta przez zupełnie różne społecz-  
ności (kultura lateńska, jastorfska), rozwijając się w część  
składową specyficznych dla tych kultur form gospodar-  
ki. Widoczne staje się przy tym zróżnicowanie technicz-  
ne konstrukcji służących do wytopu żelaza. Podlegają  
one zasadzie konstrukcyjnej będącej skutkiem adaptacji  
i rozwiązań technicznych, które z kolei mogły być okre-  
ślone przez lokalne warunki środowiskowe, oraz przez  
kombinację wiedzy, umiejętności i proces uczenia się.

Podczas gdy północnoniemieckie niziny wraz z Pół-  
wyspem Jutlandzkim odznaczają się stosunkowo wczesnym  
hutnictwem (4 wiek p.n.e.), tereny polskie pozos-  
tawały aż do wczesnego okresu rzymskiego, jak się wy-  
daje, niezainteresowane samodzielną produkcją żelaza.  
Wyjątek stanowiła prawdopodobnie tylko grupa gubiń-  
ska kultury jastorfskiej na zachodzie Śląska.

W obrębie kultury przeworskiej właściwie nie moż-  
na przekonująco udokumentować żadnych przejawów  
hutnictwa w młodszym okresie przedrzymskim. Jeśli  
rzeczywiście już w fazach A<sub>1</sub> i A<sub>2</sub> miałyby miejsce pro-  
dukcja żelaza, to w tak małym zakresie, że nie udało się  
jej (jeszcze) potwierdzić. Można również spekulować, że  
te domniemane hutnictwo miało swe pracownie na te-  
renach, które są nieprzebadane lub obecnie niedostępne  
dla badań. Tego typu przypuszczenia, przy obecnym sta-  
nie, wiedzy, należałoby jednak wykluczyć. Dopiero pod  
koniec młodszego okresu przedrzymskiego, w fazie A<sub>3</sub>,  
pojawiają się pierwsze bezpośrednie dowody na lokalną  
produkcję metalurgiczną. Ilość takich stanowisk, kon-  
centrujących się przy tym wyłącznie na Śląsku i Mazow-  
szu,<sup>1335</sup> jest jednak bardzo mała. Produkcja metalurgicz-  
na w obrębie kultury przeworskiej umacnia się i stabili-  
zuje dopiero w okresie rzymskim.

Teza o wczesnym początku samodzielnego hutnic-  
twa na obszarze kultury przeworskiej opiera się na kliku  
niezbyt pewnych przesłankach, które muszą zostać pod-  
dane krytyce. Bezspornym faktem jest olbrzymia lic-  
ba przedmiotów żelaznych znanych ze stanowisk kul-  
tury przeworskiej, będących jedną z cech charaktery-  
stycznych wyposażenia grobowego. Ta ilość przedmio-  
tów żelaznych nie musi jednak konieczności dowodzić ist-  
nienia samodzielnego hutnictwa. Dobrym przykładem

1335 Tzw. ośrodek mazowiecki wydaje się być kluczowym regionem dla  
badań odnośnie początków samodzielnej metalurgii żelaza, która wy-  
daje się tu mieć nieco starszą metrykę niż w innych strefach Polski.  
Wymaga to jednak pozyskania całej serii dat 14C, zarówno z węgla z

pieców do wytopu jak i z samych żużli. Znakomity przegląd sytuacji  
prezentuje niedawno opublikowany w jęz. angielskim artykuł autor-  
stwa Roberta Janiszewskiego.

jest tu liczne występowanie przedmiotów brązowych, w przypadku których przynajmniej surowiec pochodził na pewno z importu.

Fakt, że na Śląsku, Mazowszu, oraz przede wszystkim w Górach Świętokrzyskich prowadzono w okresie rzymskim nieprzerwaną i na dużą skalę działalność hutniczą, nie może automatycznie oznaczać, że taka produkcja metalurgiczna prowadzona też była wcześniej, w młodszym okresie przedrzymskim.

Dla Śląsku można zaobserwować pewien fenomen znacznie liczniejszego niż w innych regionach Polski, a nawet w Brandenburgii i Saksonii, występowania przedmiotów żelaznych. Ten fenomen manifestuje się już we wczesnej epoce żelaza, wraz z pojawieniem się tu grup ludności kultury halsztackiej. Na przełomie okresu halsztackiego i wczesnolateńskiego, wraz z pojawieniem się kultury pomorskiej, liczba przedmiotów żelaznych znacząco spada. Ale nawet w tym kryzysowym czasie ilość zabytków żelaznych w grobach kultury pomorskiej na Śląsku jest wyraźnie wyższa niż w innych regionach Polski. Wraz z przybyciem celtyckich osadników ilość żelaza zauważalnie zwiększa się. Intensyfikacja kontaktów z lokalną ludnością kultury pomorskiej doprowadziła po pewnym czasie do wykrystalizowania się kultury przeworskiej, w której kontynuowana była tradycja dużego zapotrzebowania na wyroby żelazne, a ich ilość wzrasta jeszcze bardziej. W przypadku każdej z tych grup kulturowych na Śląsku nie ma jednak żadnych przekonujących dowodów wskazujących na funkcjonowanie lokalnej produkcji metalurgicznej.

Kluczową dla datowania lokalnej produkcji żelaza na Śląsku jest kwestia kontaktów z południem, ze strefą kultury halsztackiej (ryc. 405). To z kolei implikuje pytania odnośnie wzajemnych relacji różnych grup lokalnych całej kultury halsztackiej, oraz ich powiązań ze światem śródziemnomorskim, Bałkanami i się z północno-pontyjskimi stepami. W tych rozległych kulturowych powiązaniach leży prawdopodobnie odpowiedź na pytanie o pochodzenie produkcji (hutnictwa) żelaza i jego dystrybucji. Hutnictwo wczesnej epoki żelaza wciąż jeszcze wymaga dogłębnych studiów.

„Pośrednictwo w handlu bursztynem umożliwiło grupom pomiędzy ujściem Wisły a Środkowym i Dolnym Śląskiem partycypację w bogatej i różnorodnej kulturze halsztackiej” (Stahl 2006, 37). Tą wypowiedź można by było bez problemu odnieść także do wymiany

między kręgiem halsztackim a kulturą lateńską; ten sam fenomen widać później w przypadku kultury przeworskiej.

Kulturę przeworską w młodszym okresie przedrzymskim łączyła bardzo mocna sieć powiązań ze światem celtyckim, ale także i innymi kręgami kulturowymi. Nie było więc bezwzględnej konieczności samodzielnej produkcji żelaza. Być może dlatego, że, jak pisała S. Sievers porównując kulturę jastorfską i lateńską, „wyroby celtyckie, w zależności od ich funkcji, w miarę rozchodzenia się na coraz dalsze obszary miały zawsze status produktów o najwyższej jakości”.

Bardzo interesujące są w tym kontekście rozważania T. Bochnaka i P. Harasima odnośnie reperowania przez germańskich (przeworskich) rzemieślników celtyckich mieczy obosiecznych i umb. Podejmowane naprawy wydają się obydwu autorom na tyle dyletanckie, że nie obawiają się postawić tezy, że owi „najlepsi dostępni specjaliści [reperujący te militaria] rozporządzali nieporównywalnie mniejszymi umiejętnościami niż producenci oryginalnych wyrobów. To oznaczałoby, że lokalne przeróbki wskazują na obce pochodzenie mieczy obosiecznych i ich pochew” (Bochnak i Harasim 2015, 529).

Analizy chemiczne wyrobów żelaznych z ziem polski wskazują na trwający przez cały młodszy okres przedrzymski import żelaza, pozyskiwanego ze złóż ubogich w fosfor. Z takiego materiału wytwarzano głównie broń i większe przedmioty. Część z tych zabytków wykazuje stosowanie skomplikowanych technik kowalskich oraz ślady intencjonalnego nawęglania, zwiększającego twardość. Można przypuszczać, że zostały one wykute w obcych warsztatach i trafiły na obszar kultury przeworskiej i oksywskiej jako gotowe produkty (importy). Jako mechanizmy napływu jako najbardziej prawdopodobne można wymienić wymianę, podarunki, lub mobilność ludzką.

To, co można zaobserwować w obrębie kultury przeworskiej na podstawie materiału archeologicznego, to raczej odzwierciedlenie efektywności produkcji i obróbki żelaza u różnych grup kultury lateńskiej, wytwarzających (celowo) nadwyżki produkcyjne z przeznaczeniem na wymianę i handel. W kulturze przeworskiej występuje co prawda bardzo szerokie spektrum form przedmiotów żelaznych, imponująco przedstawia się też ich ilość, widoczna w wyposażeniu grobów, w porównaniu do ilości przedmiotów żelaznych znanych z Celtyki jest ona

jednak niewielka. Sama masa wagowa żelaza z oppidum w Manching znacznie przekracza wagomiar całego udokumentowanego żelaza znanego z kultury przeworskiej i oksywskiej w młodszym okresie przedrzymskim. Do budowy samego tylko wału obronnego tego oppidum użyto bowiem ponad 2000 kg gwoździ żelaznych.

Z całego obszaru dzisiejszej Polski w młodszym okresie przedrzymskim, czyli dla okresu około 200 lat, znanych jest około 460 mieczy, około 960 grotów włóczni i oszczepów, oraz około 360 okuć tarcz (przede wszystkim umb). Te wyroby żelazne są największymi i najcięższymi zabytkami wśród wyposażenia grobowego. Nawet jeśli każdy z nich ważyłby 1 kg, to cała ta hipotetyczna wartość wagowa, wynosząca 1780 kg, nie dorównywałaby choćby w przybliżeniu 2 tonom żelaznych gwoździ z oppidum w Manching.

Najnowsze odkrycia wydają się potwierdzać to, co przyjmowano już od dziesięcioleci. Silne związki grup ludności kultury przeworskiej z obszarem kultury lateńskiej są wyraźnie widoczne nie tylko w kulturze materialnej i przejmowaniu obrządku pogrzebowego. Z całą pewnością grupy kultury lateńskiej osiedlały się nie tylko na Górnym Śląsku i w Małopolsce (grupa tyniecka), ale także wzdłuż zachodniego odcinka „szlaku bursztynowego”, gdzie można stwierdzić przynajmniej ich czasową obecność. Występowanie żaren kamiennych i znaleziska numizmatyczne z okolic Kalisza oraz z Kujaw też na to wskazują. Taki innowacyjny skok na północ nie byłby chyba możliwy bez uprzednich ścisłych związków w trakcie całego młodszego okresu przedrzymskiego.

Nieco przejęskrawione, schematyczne przedstawienie na ryc. 406 stref kontaktowych, przecina obszar kultury przeworskiej, tworząc coś w rodzaju korytarza, prowadzącego od Bramy Morawskiej poprzez Śląsk, Wielkopolskę i Kujawy aż po dolny bieg Wisły, na obszar kultury oksywskiej. Śląsk i rejon dolnego biegu Wisły tworzą w pewnym sensie odcinki początkowe i końcowe tego szlaku. Nie powinien więc budzić zdziwienia fakt, że większość żelaznych zabytków pochodzi właśnie z obu tych rejonów. Dostęp do surowca czy też do gotowych wyrobów żelaznych musiał zatem być tam równie dobry. Dolina Wisły przewyższa nawet teren Śląska pod tym względem, ponieważ odgrywały tu najprawdopodobniej

podobnie rolę również kontakty z basenem Morza Bałtyckiego.

Ludność ze skupisk osadniczych kultury lateńskiej na Górnym Śląsku (przede wszystkim w Nowej Cerekwi) oraz w Małopolsce (grupa tyniecka) mogła przypuszczalnie odgrywać dużą rolę jako pośrednicy w wymianie przedmiotów z żelaza ze strefą kultury przeworskiej. Wydaje się prawdopodobne, że w tych enklawach produkowano (z importowanego żelaza) przedmioty od razu przeznaczone na eksport w kierunku północnym. Silną przesłaną może tu być udowodniona (na podstawie licznych znalezisk żużli kowalskich) lokalna obróbka żelaza, i to na stosunkowo dużą skalę.

Grupy kultury przeworskiej aż do końca młodszego okresu przedrzymskiego prawdopodobnie czerpały korzyści z kontaktów z kulturą lateńską w zakresie dostaw wysokiej jakości żelaza.

Początki intensywnego hutnictwa u zarania okresu rzymskiego związane są z szerszym procesem transformacyjnym w Europie Środkowej, związanym z przemianami lub wręcz zanikiem starych struktur społeczno-kulturowe i pojawieniem się nowych formacji; do głębokich przeobrażeń doszło też w obrębie kultury przeworskiej.

Kultura przeworska, jeśli chodzi o przejmowanie hutnictwa na dużą skalę, należy do ariergardy wśród grup „adaptatorów” (posługując się terminologią z teorii dyfuzji innowacji Everetta M. Rogersa), na tle innych środkowoeuropejskich kultur okresu przedrzymskiego. Nie stało się tak jednak dlatego, że chodziło tu o izolowaną i zacofaną grupę, żyjącą na peryferiach ówczesnej cywilizacji. Przeciwnie, to właśnie ożywione kontakty i aktywne uczestnictwo w ponadregionalnych szlakach i sieciach wymiany handlowej oraz wygodne położenie przy „szlaku bursztynowym” przyczyniły się do tego, że adaptacja takiej innowacji jaką było hutnictwo żelaza nie była wcale konieczna. Żywa sieć kontaktów paradoksalnie stanęła więc na przeszkodzie przejmowaniu i rozprzestrzenianiu się tej nowej technologii. Korzyści płynące z własnej produkcji, opartej na lokalnych rudach darniowych mogły być tylko względne i wcale nie przeważały nad wygodnym i bezproblemowym dostępem do żelaza importowanego z obszaru kultury lateńskiej.

# Bibliographie

## Andrałoǳ und Andrałoǳ 2012

Małgorzata Andrałoǳ und Mirosław Andrałoǳ. *Mennictwo celtyckie na Kujawach. Celtic Coinage in the Kujawy Region*. Poznań: Refugium, 2012.

## Andrałoǳ und Andrałoǳ 2014

Małgorzata Andrałoǳ und Mirosław Andrałoǳ. *Nieznane oblicze Związku Lugijskiego – o mennictwie celtyckim na ziemiach polskich. The Unknown Face of the Lugian Federation – Celtic Coinage in the Polish Lands*. Inowrocław und Poznań: Totem, 2014. URL: <http://archo.edu.pl/mennictwo/celtyckie/Nieznane%20oblicze%20v8%20final.pdf> (besucht am 10.06.2019).

## Andrieux 1991

Philippe Andrieux. „Préparation et expérimentation d'un four Bourgonde (Burgenland) avec le professeur Bielenin“. In *From Bloom to Knife. International Symposium of the Comité Pour la Siderurgie Ancienne de L'UISPP; Kielce-Ameliówka, 18–22 September 1989*. Hrsg. von Kazimierz Radwanski. Materiały Archeologiczne 26. Kraków: Muzeum Archeologiczne w Krakowie, 1991, 119–122.

## Andrzejowski 2010

Jacek Andrzejowski. „The Przeworsk Culture. A Brief Story (for the Foreigners)“. In *Worlds Apart? Contacts across the Baltic Sea in the Iron Age. Network Denmark–Poland 2005–2008*. Hrsg. von Ulla Lund Hansen und Anna Bitner-Wróblewska. Nordiske Fortidsminder, Serie C 7. København und Warszawa: Det Kongelige Nordiske Oldskriftselskab, 2010, 59–110.

## Angeli 2004

Wilhelm Angeli. „Zur Methodik in der prähistorischen Archäologie“. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie A für Mineralogie und Petrographie, Geologie und Paläontologie, Anthropologie und Prähistorie* 106A (2004). ont, 425–432.

## Anger 1890

Siegfried Anger. *Das Gräberfeld zu Ronsden im Kreise Graudenz*. Abhandlungen zur Landeskunde der Provinz Westpreussen 1. Graudenz: Druck von G. Röthe, 1890.

## Apakidze 2000

Joni Apakidze. „Ein umfangreicher Bronzehort aus der Werkstattsiedlung der Kolchis-Kultur in Očhomuri in Westgeorgien“. *Prähistorische Zeitschrift* 75.2 (2000), 184–211.

## Babeş 1973

Mircea Babeş. „Germanische latènezeitliche Einwanderungen im Raume östlich der Karpaten. Zum heutigen Stand der Forschung über die Poieneşti-Lukaševka-Kulturgruppe“. In *Actes du VIIIe Congrès International des Sciences Préhistoriques et Proto-historiques, Beograd, 9–15 Septembre 1971*. Hrsg. von Milutin V. Garašanin, Alojz Benac und Nikola Tasić. Beograd: Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, 1973, 207–213.

## Babeş 1993

Mircea Babeş. *Die Poinesti-Lukaševka-Kultur. Ein Beitrag zur Kulturgebichtliche im Raum östlich der Karpaten in den letzten Jahrhunderten vor Christi Geburt*. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 30. Bonn: Habeltes, 1993.

## Bakszas 1976

Jolanta Bakszas. „Wstępne wyniki badań wykopaliskowych w rejonie zbiornika wodnego w Słupie koło Jawora w woj. legnickim, przeprowadzone w latach 1974–1975“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 18 (1976), 42–44.

## Bakszas 1982

Jolanta Bakszas. „Osada z młodszego okresu przedrzymskiego w Jazowie, w woj. Zielonogórskim“. *Studia Archeologiczne* 11 (1982), 173–202.

## Bargatzky 1997

Thomas Bargatzky. *Ethnologie. Eine Einführung in die Wissenschaft von den unproduktiven Gesellschaften*. Hamburg: Buske, 1997.

## Barnett 1953

Homer Barnett. *Innovation: The Basis of Cultural Change*. New York: McGraw-Hill, 1953.

## Baron 2014

Justyna Baron. „Kompleks osadniczy z epoki brązu, młodszego okresu przedrzymskiego, okresu wpływów rzymskich i wędrówek ludów. Analiza obiektów nieruchomych“. In *Obozowiska, osady, wsie. Wrocław-Widawa* 17. Hrsg. von Mirosław Masojć. Wrocław: Uniwersytet Wrocławski, 2014, 235–320.

## Beaune, Coolidge und Wynn 2009

Sophie A. de Beaune, Frederick Lawrence Coolidge und Thomas Wynn, Hrsg. *Cognitive Archaeology and Human Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

## Beck 1989

Heinrich Beck. „Elbgermanen“. In *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*. Hrsg. von Heinrich Beck, Herbert Jankuhn, Kurt Ranke und Reinhard Wenskus. Bd. 7. Berlin und New York: De Gruyter, 1989, 107–115.

- C. Becker 2010**  
Cornelia Becker. „Tierknochenfunde aus Nordhausen-Himmelgarten – ein weiterer Baustein zur Klärung der Wirtschaftsgeschichte während der vorrömischen Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa“. In *Haus – Gehöft – Weiler – Dorf. Siedlungen der Vorrömischen Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Internationale Tagung an der Freien Universität Berlin vom 20.–22. März 2009*. Hrsg. von Michael Meyer. Berliner Archäologische Forschungen 8. Rahden/Westf.: Leidorf, 2010, 31–47.
- J.-M. Becker, Bulach und U. Müller 2002**  
Joern-Martin Becker, Doris Bulach und Ulrich Müller. „Innovation und Professionalisierung des mittelalterlichen Handwerks im südlichen Ostseeraum. Ein Projekt am Lehrstuhl für Osteuropäische Geschichte der Universität Greifswald“. *Archäologisches Nachrichtenblatt* 7.3 (2002), 265–268.
- Beckmann 1777**  
Johann Beckmann. *Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirthschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehn. Nebst Beyträgen zur Kunstgeschichte*. Göttingen: Verlag der Wittve Vandenhoeck, 1777.
- Bednarek 2005**  
Marek Bednarek. „La Tène Settlement in Upper Silesia: An Outline“. In *Celts on the Margin. Studies in European Cultural Interaction. 7th Century BC–1st Century AD. Dedicated to Zenon Woźniak*. Hrsg. von Halina Dobrzańska, Vincent Megaw und Paulina Poleska. Kraków: Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences, 2005, 179–185.
- Benkovsky-Pivovarová 2002**  
Zoja Benkovsky-Pivovarová. „Zur Datierung des bronzezeitlichen Brunnens von Gánovce“. *Slovenská archeológia* 50.2 (2002), 229–243.
- Berduła und Dobrakowski 2002**  
Leszek Berduła und Mariusz Dobrakowski. „Osada hutnicza z okresu wpływów rzymskich na stanowiskach Polwica 4–5, Skrzypnik 8, woj. Dolnośląskie“. In *Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*. Hrsg. von Szymon Orzechowski. Kielce: ŚSDP, 2002, 101–109.
- Bernbeck 1997**  
Reinhard Bernbeck. *Theorien in der Archäologie*. UTB für Wissenschaft 1964. Tübingen und Basel: Francke, 1997.
- Białaczewski 1990**  
Antoni Białaczewski. „Bog Iron Ore“. In *Geology of Poland VI. Mineral Deposits*. Hrsg. von Ramon Osika. Warsaw: Wydawnictwa Geologiczne, 1990, 150–151.
- Bielenin 1959**  
Kazimierz Bielenin. „Sprawozdanie z badań na starożytnych stanowiskach hutniczych w rejonie Gór Świętokrzyskich w 1957 r.“ *Sprawozdania Archeologiczne* 8 (1959), 45–53.
- Bielenin 1961a**  
Kazimierz Bielenin. „Badania nad starożytnym hutnictwem świętokrzyskim w 1959 r.“ *Materiały Archeologiczne* 3 (1961), 149–169.
- Bielenin 1961b**  
Kazimierz Bielenin. „Sprawozdanie z badań nad starożytnym hutnictwem i górnictwem świętokrzyskim przeprowadzonych w 1959 r.“ *Sprawozdania Archeologiczne* 13 (1961), 87–93.
- Bielenin 1962**  
Kazimierz Bielenin. „Ancient Centre of Iron Metallurgy in the Region of Góry Świętokrzyskie (Świętokrzyskie Mountains)“. *Archaeologia Polona* 4 (1962).
- Bielenin 1963**  
Kazimierz Bielenin. „Krótkie sprawozdanie z badań nad starożytnym hutnictwem świętokrzyskim w latach 1960–1961“. *Sprawozdania Archeologiczne* 15 (1963), 144–150.
- Bielenin 1964a**  
Kazimierz Bielenin. „Das Hüttenwesen im Altertum im Gebiet der Góry Świętokrzyskie“. *Prähistorische Zeitschrift* 42.1 (1964), 77–96.
- Bielenin 1964b**  
Kazimierz Bielenin. „Sprawozdanie z badań nad starożytnym hutnictwem żelaza w Górach Świętokrzyskich w 1962 r.“ *Materiały Archeologiczne* 5 (1964), 225–229.
- Bielenin 1968**  
Kazimierz Bielenin. „Sprawozdanie z badań na starożytnym hutnictwem świętokrzyskim przeprowadzonych w 1966 r.“ *Materiały Archeologiczne* 9 (1968), 325–329.
- Bielenin 1974**  
Kazimierz Bielenin. *Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza w Górach Świętokrzyskich*. Kraków und Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1974.
- Bielenin 1975**  
Kazimierz Bielenin. „W sprawie stanowiska dymarskiego w Tarchalicach“. *Archeologia Polski* 20.1 (1975), 174–187.
- Bielenin 1977a**  
Kazimierz Bielenin. „Einige Bemerkungen über das altertümliche Eisenverhüttungswesen im Burgenland“. In *Archäologische Eisenforschung in Europa. Mit besonderer Berücksichtigung der ur- und frühgeschichtlichen Eisengewinnung und Verhüttung in Burgenland. Symposium Eisenstadt 1975*. Hrsg. von Alois J. Ohrenberger und Karl Kaus. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland 59. Eisenstadt, 1977, 49–62.
- Bielenin 1977b**  
Kazimierz Bielenin. „Frühgeschichtliches Eisenhüttenwesen im Świętokrzyskie-Gebirge“. In *Eisenverhüttung vor 2000 Jahren. Archäologische Forschungen in der Volksrepublik Polen*. Ausstellung des Państwowe muzeum archeologiczne Warszawa, Muzeum archeologiczne Kraków, Muzeum starożytnego hutnictwa w Pruszkowie Pruszków in Zusammenarbeit mit dem Museum für Vor- und Frühgeschichte, Staatliche Museen preussischer Kulturbesitz, Berlin: 27. August 1977 bis 30. Oktober 1977 im Langhansbau, Schloss Charlottenburg. Hrsg. von Udo Piekarek und Geraldine Saherwala. Berlin: Staatliche Museen Berlin, 1977, 11–26.

- Bielenin 1978**  
Kazimierz Bielenin. „Żużel żelazny jako źródło archeologiczne w relacji żużel - typ pieca dymarskiego i odwrotnie“. *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna* 25 (1978), 53–64.
- Bielenin 1983**  
Kazimierz Bielenin. „Der Rennfeuerofen mit eingetieftem Herd und seine Formen in Polen“. *Offa. Berichte und Mitteilungen zur Urgeschichte, Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie* 40 (1983), 47–61.
- Bielenin 1992**  
Kazimierz Bielenin. *Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza w Górach Świętokrzyskich*. Kielce: Oficyna Przeglądu Powszechnego, 1992.
- Bielenin 1994**  
Kazimierz Bielenin. „Der Rennofen vom Typ Burgenland in der frühgeschichtlichen Eisenverhüttung in Mitteleuropa“. In *La sidérurgie ancienne de l'Est de la France dans son contexte européen. Archéologie et archéométrie. Colloque de Besançon, 10–13 Novembre 1993*. Hrsg. von Michel Mangin. *Annales littéraires de l'Université de Besançon* 536. Paris: Les Belles Lettres, 1994, 255–267.
- Bielenin 1996**  
Kazimierz Bielenin. „Frühgeschichtliche Eisenverhüttung im Heilig-Kreuz-Gebirge (Góry Świętokrzyskie). Allgemeine Bemerkungen“. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 37.3 (1996), 293–308.
- Bielenin und Mangin 1996**  
Kazimierz Bielenin und Michel Mangin. „La sidérurgie ancienne et l'exploitation minière dans les Montagnes Sainte-Croix (Petite Pologne). II. Ateliers, habitat, chronologie“. *Dialogues d'Histoire Ancienne* 22.1 (1996), 327–373.
- Bielenin, Mangin und Orzechowski 1995**  
Kazimierz Bielenin, Michel Mangin und Szymon Orzechowski. „La sidérurgie ancienne et l'exploitation minière dans les Montagnes Sainte-Croix (Petite Pologne). I. Bilan des recherches 1955–1990“. *Dialogues d'Histoire Ancienne* 21.1 (1995), 203–224.
- Bielenin, Orzechowski und Wichman 1990**  
Kazimierz Bielenin, Szymon Orzechowski und Tomasz Wichman. „Dalszy ciąg badań nad starożytnym hutnictwem świętokrzyskim w latach 1979–1987“. *Materiały Archeologiczne* 25 (1990), 78–95.
- Bielenin und Suliga 2008**  
Kazimierz Bielenin und Ireneusz Suliga. „The Ancient Slag Pit Furnace and the Reduction Process in the Light of a New Archaeological Concept and Metallurgical Research“. *Metallurgy And Foundry Engineering* 34.1 (2008), 53–78.
- Bierbrauer 1994**  
Volker Bierbrauer. „Archäologie und Geschichte der Goten vom 1.–7. Jahrhundert. Versuch einer Bilanz“. *Frühmittelalterliche Studien* 28 (1994), 51–171.
- Blackmore 2000**  
Susan Blackmore. *Die Macht der Meme oder die Evolution von Kultur und Geist*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2000.
- Blajer 2001**  
Wojciech Blajer. *Skarby przedmiotów metalowych z epoki brązu i wczesnej epoki żelaza na ziemiach polskich*. Kraków: Księgarnia Akademicka, 2001.
- Błażejowski 1998**  
Artur Błażejowski. *Obrządek pogrzebowy kultury przeworskiej na Śląsku*. Wrocław: Katedra Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, 1998.
- Błażejowski 2006**  
Artur Błażejowski. „Die vorrömische Eisenzeit und die römische Kaiserzeit in den nördlichen Sudeten. Die Quellenbasis und der Forschungsstand“. *Acta Archaeologica Carpathica* 41 (2006), 85–100.
- Błażejowski 2008**  
Artur Błażejowski. „Die Frage der elbgermanischen Besiedlung in Schlesien in der römischen Kaiserzeit“. In *Labor et Patientia. Studia archaeologica Stanisłao Pazda dedicate*. Wrocław: Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2008, 139–149.
- Bliujienė 2011**  
Audronė Bliujienė. *Northern Gold. Amber in Lithuania (c. 100 to c. 1200)*. East Central and Eastern Europe in the Middle Ages, 450–1450, 18. Leiden: Brill, 2011.
- Bochnak, Kotowicz und Opielowska 2016**  
Thomas Bochnak, Piotr N. Kotowicz und Zuzanna Opielowska. „Dwa celtyckie depozyty przedmiotów żelaznych z Pakoszówki, pow. sanocki“. *Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego* 37 (2016), 209–246.
- Bochnak 2003**  
Tomasz Bochnak. „Die ostalpine Axt aus Grab 20 des Gräberfeldes der Przeworsk-Kultur in Ciecierzyn, Gde. Byczyna“. *Acta Archaeologica Carpathica* 38 (2003), 71–90.
- Bochnak 2005**  
Tomasz Bochnak. *Uzbrojenie ludności kultury przeworskiej w młodszym okresie przedrzymskim*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2005.
- Bochnak 2006**  
Tomasz Bochnak. „Les Celtes et leurs voisins septentrionaux“. In *Les Civilisés et les Barbares du 5e au 2e siècle avant J.-C. Actes de la table ronde de Budapest 17–18 juin 2005. Celtes et Gaulois, l'archéologie face à l'histoire*. Hrsg. von Miklós Szabó. Glux-en-Glenne: Centre archéologique européen, 2006, 159–183.
- Bochnak 2011**  
Tomasz Bochnak. „The Eastern Celts in the North“. In *The Eastern Celts. The Communities Between the Alps and the Black Sea*. Hrsg. von Mitja Guštin und Miloš Jevtić. Koper: Univerza na Primorskem, 2011, 13–17.

- Bochnak 2014**  
Tomasz Bochnak. *Importy celtyckie w kulturze przeworskiej i oksywiejskiej na ziemiach polskich w młodszym okresie przedrzymskim. Zróżnicowanie – drogi napływu – kontekst kulturowy*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2014.
- Bochnak und Harasim 2015**  
Tomasz Bochnak und Przemysław Harasim. „Reparierte Waffen der vorrömischen Eisenzeit in der Przeworsk- und Oksywie-Kultur“. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 45.4 (2015), 519–533.
- Bockius und Łuczkiwicz 2004**  
Ronald Bockius und Piotr Łuczkiwicz. *Kelten und Germanen im 2.–1. Jahrhundert vor Christus. Archäologische Bausteine zu einer historischen Frage*. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 58. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 2004.
- Bohm 1885**  
J. Bohm. „Das Gräberfeld von Rondsden bei Graudenz“. *Zeitschrift für Ethnologie* 17 (1885), 1–7.
- Bohnsack 1938**  
Dietrich Bohnsack. *Die Burgunden in Ostdeutschland und Polen während des letzten Jahrhunderts v. Chr.* Quellenschriften zur Ostdeutschen Vor- und Frühgeschichte 4. Leipzig: Kabitzsch, 1938.
- Bohr 2008**  
Marcin Bohr. „Górne i środkowe dorzecze Bobru oraz dorzecze Kwisy w okresie rzymskim i wczesnym okresie wędrówek ludów – uwagi o stanie badań i kwalifikacji kulturowej stanowisk“. *Silesia Antiqua* 44 (2008), 55–72.
- Bohr 2010**  
Marcin Bohr. „Naczynia wykonane na kole jako wyraz kontaktów interkulturowych na przykładzie wybranych materiałów dolnośląskich“. In *Ceramika Rzemieślnicza jako źródło do badań nad zróżnicowaniem garncarstwa kultury przeworskiej. Materiały sesji naukowej 'Ceramika rzemieślnicza jako źródło do badań nad zróżnicowaniem garncarstwa na terenie kultury przeworskiej'*, 8–9 lutego 2007 r., Pultusk. Hrsg. von Henryk Machajewski und Beata Jurkiewicz. Pultusk: Instytut Archeologii Uniwersytet Gdański, 2010.
- Bokiniec 2005**  
Ewa Bokiniec. *Podwiesk. Fundstelle 2. Ein Gräberfeld der Oksywie-Kultur im Kulmer Land*. Monumenta Archaeologica Barbarica 11. Warszawa und Toruń: FPIA UW, 2005.
- Boom 1981**  
Helga van den Boom. „Die Pommerellische Gesichtsurnenkultur. Ein Bericht zum Stand der Forschung“. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 11–12 (1981), 219–304.
- Borgolte und Schneidmüller 2010**  
Michael Borgolte und Bernd Schneidmüller, Hrsg. *Hybride Kulturen im mittelalterlichen Europa. Vorträge und Workshops einer internationalen Frühlingsschule*. Europa im Mittelalter. Abhandlungen und Beiträge zur historischen Komparatistik 16. Berlin: Akademie Verlag, 2010.
- Böschen und Schulz-Schaeffer 2003**  
Stefan Böschen und Ingo Schulz-Schaeffer. *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, 2003.
- Brandt 2001**  
Jochen Brandt. *Jastorf und Latène. Kultureller Austausch und seine Auswirkungen auf soziopolitische Entwicklungen in der vorrömischen Eisenzeit*. Internationale Archäologie 66. Rahden/Westf.: Leidorf, 2001.
- Brandt 2009**  
Jochen Brandt. „Gesellschaftsstrukturen in der Jastorkkultur“. In *Die Jastorf-Kultur. Forschungsstand und kulturhistorische Probleme der vorrömischen Eisenzeit*. Hrsg. von Werner Budenheim und Horst Keiling. Beiträge für Wissenschaft und Kultur 9. Wentorf bei Hamburg: Freie Lauenburgische Akademie für Wissenschaft und Kultur e. V., 2009, 179–193.
- Brandt und Rauchfuß 2014**  
Jochen Brandt und Björn Rauchfuß, Hrsg. *Das Jastorf-Konzept und die vorrömische Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Beiträge der internationalen Tagung zum einhundertjährigen Jubiläum der Veröffentlichung 'Die ältesten Urnenfriedhöfe bei Uelzen und Lüneburg' durch Gustav Schwantes 18.–22.05. in Bad Bevensen*. Hamburg: Archäologisches Museum Hamburg, 2014.
- Braun-Thürmann 2005**  
Holger Braun-Thürmann. *Innovation*. Einsichten. Bielefeld: transcript, 2005.
- Brauns 2001**  
Michael Brauns. „Low-Blank Technique for the Extraction of Osmium from Geological Samples“. *Chemical Geology* 176.1–4 (2001), 379–384. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0009-2541\(00\)00371-5](https://doi.org/10.1016/S0009-2541(00)00371-5).
- Brauns u. a. 2013**  
Michael Brauns, Roland Schwab, Guntram Gassmann, Günther Wieland und Ernst Pernicka. „Provenance of Iron Age Iron in Southern Germany: a New Approach“. *Journal of Archaeological Science* 40.2 (2013), 841–849. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.08.044>.
- Bringéus 1962**  
Nils Arvid Bringéus. *Järnploggen som innovation*. Scripta minorae Regiæ Societatis Humaniorum Litterarum Lundensis 1960/1961, 3. Lund: Gleerup, 1962.
- Brown 1981**  
Lawrence A. Brown. *Innovation Diffusion. A New Perspective*. London: Methuen, 1981.
- Brumlich 2006**  
Markolf Brumlich. „Essen rauchten und Hämmer klangen. Latènezeitliche Eisenverhüttung und -verarbeitung auf dem Teltow“. *Archäologie in Berlin und Brandenburg* 2005 (2006), 78–80.

**Brumlich 2010**

Markolf Brumlich. „Eisenverhüttung und -verarbeitung in der vorrömischen Eisenzeit. Funde von der Hochfläche des Teltow“. In *Haus – Gehöft – Weiler – Dorf. Siedlungen der Vorrömischen Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Internationale Tagung an der Freien Universität Berlin vom 20.–22. März 2009*. Hrsg. von Michael Meyer. Berliner Archäologische Forschungen 8. Rahden/Westf.: Leidorf, 2010, 61–84.

**Brumlich 2013**

Markolf Brumlich. „Gräber und Siedlungen zwischen Mesolithikum und älterer vorrömischer Eisenzeit am Tagebaurestloch Schlabendorf-Süd“. In *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2009/2010*. Hrsg. von Franz Schopper. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg 25. Wünsdorf: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum, 2013, 145–156.

**Brumlich 2014**

Markolf Brumlich. „Alte Thesen und neue Forschungen zur Eisenproduktion in der Jastorfkultur“. In *Das Jastorf-Konzept und die vorrömische Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Beiträge der internationalen Tagung zum einhundertjährigen Jubiläum der Veröffentlichung ‚Die ältesten Urnenfriedhöfe bei Uelzen und Lüneburg‘ durch Gustav Schwantes 18.–22.05. in Bad Bevensen*. Hrsg. von Jochen Brandt und Björn Rauchfuß. Hamburg: Archäologisches Museum Hamburg, 2014, 155–168.

**Brumlich 2018**

Markolf Brumlich. *Frühe Eisenverhüttung bei Glienick. Siedlungs- und wirtschaftsarchäologische Forschungen zur vorrömischen Eisen- und römischen Kaiserzeit in Brandenburg*. Berliner Archäologische Forschungen 17. Rahden/Westf.: Leidorf, 2018.

**Brumlich und Lychatz 2016**

Markolf Brumlich und Bern Lychatz. „Eine lup(p)enreine Sache. Neue Experimente zur Eisenverhüttung im Rennofen Typ ‘Glienick’“. *Archäologie in Berlin und Brandenburg* 2014 (2016), 71–73.

**Brumlich, Lychatz u. a. 2017**

Markolf Brumlich, Bernd Lychatz, Burkart Ullrich, Ronald Freiboth und Thilo Stapelfeldt. „Eine Siedlung der älteren vorrömischen Eisenzeit mit Nachweisen der Eisenverhüttung und -verarbeitung auf dem Fundplatz Riedebeck 10, Lkr. Dahme-Spreewald“. *Einsichten. Archäologische Beiträge für den Süden des Landes Brandenburg. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege im Land Brandenburg* 33 (2017).

**Brumlich und Meyer 2004**

Markolf Brumlich und Michael Meyer. „Ofenanlagen der vorrömischen Eisenzeit bei Waltersdorf, Landkreis Dahme-Spreewald. Ein Beitrag zur frühen Eisenverhüttung“. In *Einsichten. Archäologische Beiträge für den Süden des Landes Brandenburg* 2003. Hrsg. von Franz Schopper. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg 13. Wünsdorf: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum, 2004, 167–196.

**Brumlich, Meyer und Lychatz 2012**

Markolf Brumlich, Michael Meyer und Bernd Lychatz. „Archäologische und archäometallurgische Untersuchungen zur latènezeitlichen Eisenverhüttung im nördlichen Mitteleuropa“. *Prähistorische Zeitschrift* 87.2 (2012), 433–473.

**Bryłowska 1971**

Felicja Bryłowska. „Sprawozdanie Muzeum Archeologicznego za 1969 rok“. *Silesia Antiqua* 13 (1971), 281–287.

**Buck 1979**

Dietmar-Wilfried Buck. *Die Billendorfer Gruppe*. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 13. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1979.

**Buck 1981**

Dietmar-Wilfried Buck. „Zur Metallurgie bei den Stämmen der Billendorfer Gruppe“. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 22.4 (1981), 657–667.

**Bugaj 2007**

Ewa Bugaj. „Etruscan Systems of a Goods Exchange and Communication Routes Including Regions Located North of the Alps. Outline of the Issue“. In *Long Distance Trade in the Bronze Age and Early Iron Age. Conference Materials Wrocław, 19–20th April 2005*. Hrsg. von Justyna Baron und Irena Lasak. Studia Archeologiczne 40. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2007, 293–314.

**Bugaj und Kopiasz 2006**

Ewa Bugaj und Jarosław Kopiasz. „Próba interpretacji zabudowy osady z wczesnej epoki żelaza na stanowisku Milejowice 19, pow. wrocławski“. In *Architektura i budownictwo epoki brązu i wczesnych okresów epoki żelaza. Problemy rekonstrukcji*. Hrsg. von Bogusław Gediga und Wojciech Piotrowski. Biskupińskie Prace Archeologiczne 5. Wrocław: PAN. Oddział, 2006, 175–207.

**Bugaj und Kopiasz 2008**

Ewa Bugaj und Jarosław Kopiasz. „The Early Iron Age Elite and Their Seat in the South West Poland. A Case Study of the Milejowice Site 19, Wrocław District“. *Przegląd Archeologiczny* 56 (2008), 101–115.

**Bukowski 1981**

Zbigniew Bukowski. „Die ältesten Eisenfunde und die älteste Eisengewinnung im Bereich der Lausitzer Kultur im Flußgebiet von Oder und Weichsel“. In *Frühes Eisen in Europa. Acta des 3. Symposiums des ‘Comité pour la Siderurgie Ancienne de l’UISPP; Schaffhausen und Zürich, 24.–26. Oktober 1979. Festschrift Walter Ulrich Guyan zu seinem 70. Geburtstag*. Hrsg. von Harold Haefner. Schaffhausen: Meilli, 1981, 69–77.

**Bukowski 1986**

Zbigniew Bukowski. „Der Beginn der Eisenverwendung bei den Stämmen der Lausitzer Kultur“. In *Siedlung, Wirtschaft und Gesellschaft während der jüngeren Bronze- und Hallstattzeit im Mitteleuropa. Internationales Symposium Potsdam, 25.–29. April 1983, Bericht*. Hrsg. von Dietmar-Wilfried Buck und Bernhard Gramsch. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 20. Berlin: Deutscher Verl. der Wissenschaften, 1986, 241–248.

- Bukowski 1988**  
Zbigniew Bukowski. „Die Lausitzer Kultur. Einleitung zur Problematik“. In *Forschungen zur Problematik der Lausitzer Kultur*. Wrocław: Zakład narodowy im. Ossolińskich, 1988, 15–40.
- Bunimovitz und Lederman 2012**  
Shlomo Bunimovitz und Zvi Lederman. „Iron Age Iron: from Invention to Innovation“. In *Studies in Mediterranean Archaeology: Fifty Years on*. Hrsg. von Jennifer M. Webb und David Frankel. Studies in Mediterranean Archaeology 137. Uppsala: Åströms Förlag, 2012, 103–112.
- Burmeister 1999**  
Stefan Burmeister. „Innovation, ein semiologisches Abenteuer. Das Beispiel der Hallstattzeit in Südwestdeutschland“. *Archäologische Informationen* 22.2 (1999), 241–260.
- Burmeister 2013**  
Stefan Burmeister. „Migration – Innovation – Kulturwandel. Aktuelle Problemfelder archäologischer Investigation“. In *Mobilität und Wissenstransfer in diachroner und interdisziplinärer Perspektive*. Hrsg. von Elke Kaiser und Wolfram Schier. Topoi – Berlin Studies of the Ancient World 9. Berlin: De Gruyter, 2013, 35–58. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110258912.35>.
- Büscher-Ulbrich, Kadenbach und Kindermann 2013**  
Dennis Büscher-Ulbrich, Stefanie Kadenbach und Martin Kindermann, Hrsg. *Innovation – Konvention: Transdisziplinäre Beiträge zu einem kulturellen Spannungsfeld*. Bielefeld: transcript, 2013.
- Bykowski 1975**  
Karol Bykowski. „Sprawozdanie z badań osady wielokulturowej na stanowisku 3 w Brodnie pow. średzki (Dolny Śląsk)“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 17 (1975), 60–63.
- Bykowski 1976**  
Karol Bykowski. „Wyniki badań nad osadnictwem starożytnym i wczesnośredniowiecznym w Brodnie, gm. Środa Śląska“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 18 (1976), 36–41.
- Bykowski 1977**  
Karol Bykowski. „Sprawozdanie z badań w rejonie Brodna, gm. Środa Śląska, woj. wrocławskie“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 19 (1977), 45–50.
- Bykowski 1997**  
Karol Bykowski. „Wyniki badań powierzchniowych na obszarze 80–35“. In *Badania archeologiczne na Górnym Śląsku i ziemiach pogranicznych w 1993 roku*. Hrsg. von Eugeniusz Tomczak. Katowice: Centrum Dziedzictwa Kulturowego Górnego Śląska, 1997, 197–221.
- Cabboi u. a. 2007**  
Sandra Cabboi, Christophe Dunikowski, Marc Leroy und Paul Merluzzo. „Les systèmes de production sidérurgique chez les Celtes du Nord de la France“. In *L'économie du fer protohistorique: De la production à la consommation du métal. XXVIII colloque de l'AFEAF, Toulouse, 20–23 mai 2004*. Hrsg. von Pierre-Yves Milcent. Aquitania, Supplément 14.2. Bordeaux: Fédération Aquitania, 2007, 35–62.
- Cech und Walach 1988**  
Brigitte Cech und Georg Walach. „Eine La Tène-zeitliche Eisenverhüttungsanlage in Loitzendorf am Jauerling, Gemeinde Maria Laach am Jauerling, Niederösterreich“. *Archaeologia Austriaca* 72 (1988), 143–157.
- Celis 1991**  
Georges Celis. *Eisenhütten in Afrika. Beschreibung eines traditionellen Handwerks*. Frankfurt a. M.: Museum für Völkerkunde, 1991.
- Chachutaischwili 2001**  
Nana Chachutaischwili. „Alte Eisenproduktion an der östlichen Schwarzmeerküste“. In *Georgien – Schätze aus dem Land des goldenen Vlies*. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbaumuseums Bochum in Verbindung mit dem Zentrum für Archäologische Forschungen der Georgischen Akademie der Wissenschaften Tbilissi vom 28. Oktober 2001 bis 19. Mai 2002. Hrsg. von Irine Gambaschidze, Andreas Hauptmann, Rainer Sloty und Ünsal Yalcin. Bochum: Deutsches Bergbaumuseum, 2001, 182–185.
- Chachutajšvili 1987**  
David Achmedovič Chachutajšvili. *Proizvodstvo železa v drevnej Kolchide*. Tbilissi: Mecniereba, 1987.
- Chytráček und Metlička 2004**  
Miloslav Chytráček und Milan Metlička. *Die Höhensiedlungen der Hallstatt- und Latènezeit in Westböhmen*. Památky archeologické – Supplementum 16. Prague: Institute of Archaeology, 2004.
- Čizrnář und Lečbých 2013**  
Miloš Čizrnář und Marek Lečbých. „Doba laténská“. In *Výzkumy – Ausgrabungen 2005–2010*. Hrsg. von Kateřina Geislerová und David Parma. Brno: Ústav Archeologické Památkové Péče Brno, 2013, 98–114.
- Coblentz und Nebelsick 1997**  
Werner Coblentz und Louis D. Nebelsick. *Das prähistorische Gräberfeld von Niederkaina bei Bautzen 2*. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Dresden 25. Stuttgart: Theiss, 1997.
- Cofta-Broniewska 1984**  
Aleksandra Cofta-Broniewska. „Amber Craft in Kuiavia in the Era of Przeworsk Culture“. *Archaeologia Polona* 23 (1984), 149–165.
- Craddock 1999**  
Paul T. Craddock. „Paradigms of Metallurgical Innovation in Prehistoric Europe“. In *The Beginnings of Metallurgy. Proceedings of the International Conference, Bochum 1995*. Hrsg. von Andreas Hauptmann, Ernst Pernicka, Thilo Rehren und Ünsal Yalcin. Der Anschnitt, Beiheft 9. Bochum: Deutsches Bergbaumuseum, 1999, 175–192.
- Csikszentmihályi 2010**  
Mihály Csikszentmihályi. *Kreativität. Wie Sie das Unmögliche schaffen und Ihre Grenzen überwinden*. Stuttgart: Klett-Cotta, 2010.

- Czajlik 2002**  
Zoltán Czajlik. „Neue Ergebnisse in der Forschung der frühen Eisenverhüttung Nordostungarns (Aggtelek – Rudabánya Gebirge)“. *Communicationes Archaeologicae Hungariae* 22 (2002), 5–14.
- Czajlik 2012a**  
Zoltán Czajlik. „A fémnyersanyagok őskori kohósításának nyomai a Kárpát-medencében“. *Archeometriai Műhely* 2 (2012), 97–104.
- Czajlik 2012b**  
Zoltán Czajlik. *A Kárpát-medence fémnyersanyag-forgalma a későbronzkorban és a vaskorban*. Budapest: Eötvös Loránd University, 2012.
- Czajlik 2014**  
Zoltán Czajlik. „Traces of Prehistoric Smelting Workshops in the Carpathian Basin“. In *Iron Age Crafts and Craftsmen in the Carpathian Basin. Proceedings of the International Colloquium from Târgu Mureş, 10–13 October 2013*. Hrsg. von Sándor Berecki. Bibliotheca Musei Marisiensis, Seria Archaeologica 7. Târgu Mureş: Editura MEGA, 2014, 139–146.
- Czajlik und Molnár 2007**  
Zoltán Czajlik und Ferenc Molnár. „Sidérurgie“. In *L'habitat de l'époque de La Tène à Sajópetri – Hosszú-dűlő*. Hrsg. von Miklós Szabó. Budapest: L'Harmattan, 2007, 263–270.
- Czajlik, Molnár u. a. 2003**  
Zoltán Czajlik, Ferenc Molnár, Árpád Kovács und György Lovas. „Őskori vassalakok anyagvizsgálata Északkelet-Magyarországról: 1. A szkitakori vaskohászat nyomai Salgótarján, Ipari Park II lelőhelyen, 2. Vassalakok anyagvizsgálata Szendrő, Pap-réve és Szendrő, Rakaca-patak lelőhelyekről“. In *Régészeti kutatások Magyarországon 2001 – 16 Archaeological Investigations in Hungary 2001*. Hrsg. von Júlia Kisfaludi. Budapest: Kulturális Örökségvédelmi Hivatal – Magyar Nemzeti Múzeum, 2003, 117–129.
- Czarnecka 1997**  
Katarzyna Czarnecka. „Germanic Weaponry of the Przeworsk Culture and its Celtic Background“. *Journal of Roman Military Equipment Studies* 8 (1997), 291–297.
- Czarnecka 2007**  
Katarzyna Czarnecka. *Oblin. Ein Gräberfeld der Przeworsk-Kultur in Südmasowien*. Monumenta Archaeologica Barbarica 13. Warszawa: FPIA UW, 2007.
- Czopek 1992**  
Sylwester Czopek. „Zabytki żelazne w materiałach grupy tar-nobrzeskiej“. In *Ziemia polskie we wczesniej epoce zelaza i ich powiazania z innymi terenami. Materiały z Konferencji, Rzeszów, 17textendash20.9.1991*. Rzeszów: Wydaw. Muzeum Okręgowego, 1992, 111–126.
- Dąbrowska 1973**  
Teresa Dąbrowska. „Cmentarzysko kultury przeworskiej w Karczewcu, pow. Węgrów“. *Materiały Starożytne i Wczesnośredniowieczne* 2 (1973), 383–531.
- Dąbrowska 1988**  
Teresa Dąbrowska. *Wczesne fazy kultury przeworskiej: chronologia, zasięg, powiązania*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1988.
- Dąbrowska 1997**  
Teresa Dąbrowska. *Kamieńczyk. Ein Gräberfeld der Przeworsk-Kultur in Ostmasowien*. Monumenta Archaeologica Barbarica 3. Kraków: Secesja, 1997.
- Dąbrowska 2002**  
Teresa Dąbrowska. „Cmentarzysko kultury przeworskiej w Kołczu, stan. 2, gm. Mrozy, pow. Mińsk Mazowiecki, woj. mazowieckie“. In *Varia Barbarica. Zenoni Woźniak ab amicis dicata*. Hrsg. von Jacek Andrzejowski, Radosław Prochowicz und Aleksandra Żórawska. Monumenta Archaeologica Barbarica, Series Gemina 1. Warszawa und Lublin: FPIA UW, 2002, 219–262.
- Dąbrowska 2003**  
Teresa Dąbrowska. „Przeworsk-Kultur“. In *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*. Hrsg. von Heinrich Beck, Dieter Geuenich und Heiko Steuer. Bd. 23. Berlin und New York: De Gruyter, 2003, 540–553.
- Dąbrowska 2006**  
Teresa Dąbrowska. „Centra metalurgiczne kultury przeworskiej na tle osadnictwa młodszego okresu przedrzymskiego“. In *50 lat badań nad starożytnym hutnictwem świętokrzyskim. Archeologia – metalurgia – edukacja*. Hrsg. von Szymon Orzechowski und Ireneusz Suliga. Kielce: Kieleckie Towarzystwo Naukowe, 2006, 125–130.
- Dąbrowski 1962**  
Krzysztof Dąbrowski. „Kalisz and its Neighbourhood in the Roman Period“. *Archaeologia Polona* 4 (1962), 235–244.
- Damminger 2000**  
Folke Damminger. „Bemerkungen zur Bedeutung von Wassermühlen im frühmittelalterlichen Süddeutschland“. In *Studia antiquaria. Festschrift für Niels Bantelmann zum 60. Geburtstag*. Hrsg. von Hermann Ament. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 63. Bonn: Habelt, 2000, 221–230.
- Danys-Lasek u. a. 2011**  
Katarzyna Danys-Lasek, Przemysław Lasek, Tadeusz Morysiński und Adam Waluś. „Thuste, St. II, woj. Mazowieckie. Badania w latach 2008–2009“. *Światowit* 8 (49)/B (2011), 269–271.
- Dawkins 1976**  
Richard Dawkins. *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press, 1976.
- Dehn 1958**  
Wolfgang Dehn. „Die Befestigung der Heuneburg (Periode IV) und die griechische Mittelmeerwelt“. In *Actes du Colloque sur les influences hellénistiques en Gaule. Dijon, les 29–30 avril–1er mai 1957*. Publications de l'Université de Dijon 16. Dijon: Imprimerie Bernigaud et Privat, 1958, 55–62.

- Derrix 2001**  
Claudia Derrix. *Frühe Eisenfunde im Odergebiet. Studien zur Hallstattzeit in Mitteleuropa*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 74. Bonn: Habelt, 2001.
- Dickinson 2006**  
Oliver Dickinson. *The Aegean from Bronze Age to Iron Age. Continuity and Change between the Twelfth and Eighth Centuries B.C.* London und New York: Routledge, 2006.
- Domański 1972**  
Grzegorz Domański. „Stanowisko hutnicze i osady z Tarchalic, Pow. Wołów, Stan. 1“ *Sprawozdania Archeologiczne* 24 (1972), 391–438.
- Domański 1975**  
Grzegorz Domański. *Studia z dziejów środkowego Nadodrza w III–I wieku P.N.E.* Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1975.
- Domański 1982**  
Grzegorz Domański. „Wyniki badań ratowniczych w regionie gubińskim w 1980 roku“ *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 23 (1982), 35–40.
- Domański 2010**  
Grzegorz Domański. „Siedlungen der Gubener Gruppe“ *In Haus – Geböft – Weiler – Dorf. Siedlungen der Vorrömischen Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Internationale Tagung an der Freien Universität Berlin vom 20.–22. März 2009*. Hrsg. von Michael Meyer. Berliner Archäologische Forschungen 8. Rahden/Westf.: Leidorf, 2010, 157–168.
- Domański 2014**  
Grzegorz Domański. „Die Gubener Gruppe. Kontakte zwischen der Jastorf- und der Przeworsk-Kultur“ *In Das Jastorf-Konzept und die vorrömische Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Beiträge der internationalen Tagung zum einhundertjährigen Jubiläum der Veröffentlichung „Die ältesten Urnenfriedhöfe bei Uelzen und Lüneburg“ durch Gustav Schwantes 18.–22.05.2011 in Bad Bevensen*. Hrsg. von Jochen Brandt und Björn Rauchfuß. Hamburg: Archäologisches Museum Hamburg, 2014, 303–312.
- Dular und Križ 2004**  
Janez Dular und Borut Križ. „Železnodobno naselje na Cvingerju pri Dolenjskih Toplicah“ *Arheološki vestnik* 55 (2004), 207–250.
- Dular, Pavlin und Tecco Hvala 2003**  
Janez Dular, Primož Pavlin und Sneža Tecco Hvala. „Prazgodovinska višinska naselja v okolici Dol pri Litiji“ *Arheološki vestnik* 54 (2003), 159–224.
- Dular und Tecco Hvala 2007**  
Janez Dular und Sneža Tecco Hvala. *South-Eastern Slovenia in the Early Iron Age. Jugovzhodna Slovenija v starejši železni dobi*. Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 12. Ljubljana: Založba ZRC, 2007.
- Dymowski und Rudnicki 2012**  
Arkadiusz Dymowski und Marcin Rudnicki. „Kujawskie znaleziska monet antycznych. Nowe źródła do dziejów pieniądza na ziemiach Polski w starożytności“ *Biuletyn Numizmatyczny* 4 (2012), 241–258.
- Dzięgielewski 2010**  
Karol Dzięgielewski. „Expansion of the Pomeranian Culture in Poland During the Early Iron Age. Remarks on the Mechanism and Possible Causes“ *In Migration in Bronze and Early Iron Age Europe*. Hrsg. von Karol Dzięgielewski, Marcin S. Przybyła und Anna Gawlik. Prace Archeologiczne 63. Kraków: Księgarnia Akademicka, 2010, 173–196.
- Eggert 2001**  
Manfred K. H. Eggert. *Prähistorische Archäologie: Konzepte und Methoden*. 2. Aufl. Tübingen und Basel: Francke, 2001.
- Eggert 2006**  
Manfred K. H. Eggert. *Archäologie. Grundzüge einer historischen Kulturwissenschaft*. Tübingen: Francke, 2006.
- Eggert 2007**  
Manfred K. H. Eggert. „Wirtschaft und Gesellschaft im frühzeitlichen Mitteleuropa. Überlegungen zum Fürstenphänomen“ *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 29 (2007), 255–302.
- Eggert und Samida 2009**  
Manfred K. H. Eggert und Stefanie Samida. *Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie*. UTB basics 3254. Tübingen und Basel: Francke, 2009.
- Eisenhauer 1999**  
Ursula Eisenhauer. „Kulturwandel als Innovationsprozess: Die fünf grossen ‚W‘ und die Verbreitung des Mittelneolithikums in Südwestdeutschland“ *Archäologische Informationen* 22.2 (1999), 215–239.
- Eisenhauer 2002**  
Ursula Eisenhauer. *Untersuchungen zur Siedlungs- und Kulturgeschichte des Mittelneolithikums in der Wetterau*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 89. Bonn: Habelt, 2002.
- Elias 2012**  
Scott A. Elias, Hrsg. *Origins of Human Innovation and Creativity*. Developments in Quaternary Science 16. Amsterdam: Elsevier, 2012.
- Eliyahu-Behar u. a. 2013**  
Adi Eliyahu-Behar, Naama Yahalom-Mack, Yuval Gadot und Israel Finkelstein. „Iron Smelting and Smithing in Major Urban Centers in Israel during the Iron Age“ *Journal of Archaeological Science* 40.12 (2013), 4319–4330.
- Elschek 2000**  
Kristián Elschek. „Eine Eisenverhüttungswerkstatt der älteren römischen Kaiserzeit aus Bratislava-Dúbravka“ *In Metallgewinnung und -verarbeitung in der Antike (Schwerpunkt Eisen), Materialien des VIII Internationalen Symposiums „Grundprobleme der Frühgeschichtlichen Entwicklung im Mittleren Donauraum“, Zwettl, 4.–7. Dezember 1995*. Hrsg. von Herwig Friesinger, Karol Pieta und Jan Rajtár. Archaeologica Slovaca Monographiae, Communicationes 3. Nitra: Archäologisches Institut SAW, 2000, 33–46.
- Endert 1987**  
Dorothea van Endert. *Die Wagenbestattungen der späten Hallstattzeit und der Latènezeit im Gebiet westlich der Rheins*. BAR International Series 355. B.A.R., 1987.

- Erb-Satullo, Gilmour und Khakhutaishvili 2014  
Nathaniel Erb-Satullo, Brian J. J. Gilmour und Nana Khakhutaishvili. „Late Bronze and Early Iron Age Copper Smelting Technologies in the South Caucasus: The View from Ancient Colchis c. 1500–600 BC“. *Journal of Archaeological Science* 49 (2014), 147–159.
- Fansa 2004  
Mamoun Fansa, Hrsg. *Rad und Wagen. Der Ursprung einer Innovation. Wagen im Vorderen Orient und Europa*. Beiheft der Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 40. Mainz: Philipp von Zabern, 2004.
- Fennert 1992  
Mario Fennert. „Metallurgische Aspekte zur Eisengewinnung im Rennofen unter direkter Bezugnahme auf eine spätrömische Verhüttungsstelle bei Zethlingen, Kr. Salzwedel“. *Archäologische Informationen aus der Altmark* 3 (1992), 37–40.
- Finley 1981  
Moses I. Finley. „Technische Innovation und wirtschaftlicher Fortschritt im Altertum“. In *Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der römischen Kaiserzeit*. Hrsg. von Helmut Schneider. Wege der Forschung 552. Darmstadt: WBG, 1981, 168–195.
- Firszt 1988  
Stanisław Firszt. „Nowa Męcinka, woj. Legnica“. *Silesia Antiqua* 30 (1988), 213–216.
- C. Fischer 1997  
Calista Fischer. *Innovation und Tradition in der Mittel- und Spätbronzezeit. Gräber und Siedlungen in Neftenbach, Fällanden, Dietikon, Pfäffikon und Erlenbach*. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 28. Zürich: Fotorotar, 1997.
- F. Fischer 1983  
Franz Fischer. „Das Handwerk bei den Kelten zur Zeit der Oppida“. In *Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit, 2. Archäologische und philologische Beiträge. Bericht über die Kolloquien der Kommission für die Altertumskunde Mittel- und Nordeuropas in den Jahren 1977 bis 1980*. Hrsg. von Herbert Jankuhn, Walter Janssen, Ruth Schmidt-Wiegand und Heinrich Tiefenbach. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 123. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1983, 34–49.
- Fleck 1980  
Ludwik Fleck. *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv (Reprint der 1. Auflage von 1935)*. Hrsg. von Lothar Schäfer und Thomas Schnelle. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1980.
- Frenzel 1929  
Walter Frenzel. *Bilderhandbuch zur Vorgeschichte der Oberlausitz. Oberlausitzer Heimatstudien* 15. Bautzen: Verlag des Bautzener Tageblattes, 1929.
- Friedrich 2016  
Matthias Friedrich. *Archäologische Chronologie und historische Interpretation. Die Merowingerzeit in Süddeutschland*. Ergänzungsbände zum Reallexikon der germanischen Altertumskunde 96. Berlin und Boston: De Gruyter, 2016.
- B. Fritsch u. a. 1997  
Barbara Fritsch, Margot Maute, Irenäus Matuschik, Johannes Müller und Claus Wolf, Hrsg. *Tradition und Innovation. Prähistorische Archäologie als historische Wissenschaft. Festschrift für Christian Strahm*. Internationale Archäologie – Studia honoraria 3. Rahden/Westf.: Leidorf, 1997.
- M. Fritsch 2012  
Michael Fritsch. „Innovation und Regionalentwicklung“. In *Ökonomische Geographie*. Hrsg. von Johannes Bröcker und Michael Fritsch. München: Vahlen, 2012, 177–200.
- Furmánek 2000  
Václav Furmánek. „Eine Eisensichel aus Gánovce. Zur Interpretation des ältesten Eisengegenstandes in Mitteleuropa“. *Prähistorische Zeitschrift* 75.2 (2000), 153–160.
- Furmánek 2006  
Václav Furmánek. *Die Sichel in der Slowakei*. Prähistorische Bronzefunde XVIII, 6. Stuttgart: Franz Steiner, 2006.
- Furmánek und Mitáš 2010  
Václav Furmánek und Vladimír Mitáš. „Cinobaňa – Eine weitere bedeutende Fundstelle aus der Urnenfelderzeit in der Slowakei“. *Das Altertum* 55.1 (2010), 33–58.
- Furmánek und Mitáš 2014  
Václav Furmánek und Vladimír Mitáš. „Pohřebiště lidu popelnicových polí předmětem zájmu Keltů: Co dělali Keltové v Cinobani?“. *Studia archaeologica Brunensiam* 19 (2014), 93–104.
- Ganzelewski 2000  
Michael Ganzelewski. „Archäometallurgische Untersuchungen zur frühen Verhüttung von Raseneisenerzen am Kammeberg bei Joldelund, Kreis Nordfriesland“. In *Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins. Teil 2: Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Metallurgie- und Vegetationsgeschichte*. Hrsg. von Alfred Haffner, Hauke Jöns und Joachim Reichstein. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 59. Bonn: Habelt, 2000, 3–100.
- Garner 2010  
Jennifer Garner. „Der latènezeitliche Verhüttungsplatz in Siegen-Niederschelden ‚Wartestraße‘“. *METALLA. Metalla* 17.1/2 (2010).
- Garner, Golze und Zeiler 2014  
Jennifer Garner, Rolf Golze und Manuel Zeiler. „Zu den Anfängen der Eisen- und Buntmetallgewinnung im nördlichen Siegerland“. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2013 (2014), 88–92.
- Gassmann 1998  
Guntram Gassmann. „Spurensuche: Reste keltischer Eisenverhüttungsanlagen in Baden-Württemberg“. *Denkmalpflege in Baden-Württemberg* 27.4 (1998), 206–211.
- Gassmann 2005  
Guntram Gassmann. *Forschungen zur keltischen Eisenerzverhüttung in Südwestdeutschland*. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 92. Stuttgart: Theiss, 2005.

**Gassmann 2012**

Guntram Gassmann. „Zur frühen Nutzung der südbadischen Eisenerzvorkommen“. In *Die frühe Eisenzeit zwischen Schwarzwald und Vogesen. Le Premier âge du Fer entre la Forêt-Noire et les Vosges*. Hrsg. von Andrea Bräuning, Wolfgang Löhlein und Suzanne Plouin. Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg 66. Freiburg: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, 2012, 72–81.

**Gassmann, Matthes und Wieland 2011**

Guntram Gassmann, Brabara Matthes und Günther Wieland. „Vorläufiger Abschluss der montanarchäologischen Untersuchungen im Grösseltal bei Neuenbürg“. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2010 (2011), 112–116.

**Gassmann, Rösch und Wieland 2006**

Guntram Gassmann, Manfred Rösch und Günther Wieland. „Das Neuenbürger Erzrevier im Nordschwarzwald als Wirtschaftsraum während der Späthallstatt- und Frühlatènezeit“. *Germania* 84.2 (2006), 273–306.

**Gassmann und A. Schäfer 2013**

Guntram Gassmann und Andreas Schäfer. „Zu den Anfängen der Eisengewinnung im bayerischen Donauraum“. In *Ergebnisse der Ausgrabung in Manching-Altenfeld 1996–1999*. Hrsg. von Susanne Sievers, Matthias Leicht und Bernward Ziegau. Ausgrabungen in Manching 18. Wiesbaden: Reichert, 2013, 337–375.

**Gassmann und A. Schäfer 2014**

Guntram Gassmann und Andreas Schäfer. „Early Iron Production in Germany – a Short Review“. In *Early Iron in Europe*. Hrsg. von Brigitte Cech und Thilo Rehren. Monographies instrumentum 50. Montagnac: Editions Monique Mergoïl, 2014, 21–32.

**Gassmann und Wieland 2008a**

Guntram Gassmann und Günther Wieland. „Heißes Eisen beim kalten Herz. Keltische Eisenproduktion bei Neuenbürg im Nordschwarzwald“. *Denkmalpflege in Baden-Württemberg* 37.3 (2008), 140–143.

**Gassmann und Wieland 2008b**

Guntram Gassmann und Günther Wieland. „Systematische Untersuchungen an Eisenproduktionsstätten der Späthallstatt- und der Frühlatènezeit im Erzrevier von Neuenbürg“. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2007 (2008), 88–93.

**Gassmann und Wieland 2010**

Guntram Gassmann und Günther Wieland. „Fortsetzung der montanarchäologischen Untersuchungen im Grösseltal“. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2009 (2010), 109–113.

**Gassmann und Wieland 2013**

Guntram Gassmann und Günther Wieland. „Neu entdeckte keltische Rennfeueröfen im Grösseltal bei Neuenbürg“. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2012 (2013), 138–141.

**Gassmann und Wieland 2014**

Guntram Gassmann und Günther Wieland. „Frühkeltische Eisenproduktion im Nordschwarzwald: montanarchäologische Forschungen im Neuenbürg Erzrevier 2004–2011“. In *Produktion, Distribution, Ökonomie. Siedlungs- und Wirtschaftsmuster der Latènezeit, Akten des internationalen Kolloquiums in Otzenhausen, 28.–30. Oktober 2011*. Hrsg. von Sabine Hornung. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 258. Bonn: Habelt, 2014, 163–170.

**Gawlik 1998**

Anna Gawlik. „Zur Genese der skythischen Dolche vom Posmuş-Typ aus Siebenbürgen“. *Acta Archaeologica Carpathica* 34 (1998), 25–38.

**Gebhard 1991**

Rupert Gebhard. *Die Fibeln aus dem Oppidum von Manching*. Ausgrabungen in Manching 14. Stuttgart: Steiner, 1991.

**Gediga 1988**

Boguslaw Gediga. „Die Lausitzer Kultur – Definitionsversuche“. In *Forschungen zur Problematik der Lausitzer Kultur*. Hrsg. von Zbigniew Bukowski. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1988, 41–46.

**Gediga 2011**

Boguslaw Gediga. „Neue Forschungen zu den früheisenzeitlichen Kulturen in Südwestpolen“. *Acta Archaeologica Carpathica* 46 (2011), 83–116.

**Gedl 1978**

Marek Gedl. „Gräber der Latènekultur in Kietrz, Bezirk Opole“. *Prace archeologiczne* 26 (1978), 9–72.

**Gedl 1979**

Marek Gedl. „Stufengliederung und Chronologie des Gräberfeldes der Lausitzer Kultur in Kietrz“. *Prace archeologiczne* 27 (1979), 3–119.

**Gedl 1988**

Marek Gedl. *Die Toilettegeräte in Polen*. Prähistorische Bronzefunde XV, 1. München: C. H. Beck, 1988.

**Gedl 1993**

Marek Gedl. „Die frühe Eisenzeit in Schlesien“. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 74 (1993), 460–486.

**Gedl 1995**

Marek Gedl. *Die Sicheln in Polen*. Prähistorische Bronzefunde XVIII, 4. Stuttgart: Franz Steiner, 1995.

**Gedl 2000**

Marek Gedl. „Das grosse Gräberfeld aus der Bronze- und Früheisenzeit in Kietrz (Oberschlesien)“. *Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte* 83 (2000), 69–108.

**Gedl 2004a**

Marek Gedl. *Die Beile in Polen IV*. Prähistorische Bronzefunde IX, 24. Stuttgart: Steiner, 2004.

**Gedl 2004b**

Marek Gedl. *Die Fibeln in Polen*. Prähistorische Bronzefunde XIV, 10. Stuttgart: Steiner, 2004.

- Gedl 2009  
Marek Gedl. *Die Lanzenspitzen in Polen*. Prähistorische Bronzefunde V, 3. Stuttgart: Steiner, 2009.
- Genscher 1997  
Hans-Dietrich Genscher. „Globalisierung – Chance oder Gefahr?“ In *Globalisierung. Der Schritt in ein neues Zeitalter*. Hrsg. von Heidelberger Club für Wirtschaft und Kultur e. V. Berlin und Heidelberg: Springer, 1997, 3–14.
- Geschwendt 1931  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 6.1 (1931), 9–16.
- Geschwendt 1932  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 7.1 (1932), 15–20.
- Geschwendt 1933  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 8.3 (1933), 53–60.
- Geschwendt 1936  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde. Meldungen vom 1. Dezember 1935 bis 15. Februar 1936“. *Altschlesische Blätter* 11.1 (1936), 58–68.
- Geschwendt 1937  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 12.1/2 (1937), 55–68.
- Geschwendt 1938  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 13.1 (1938), 25–38.
- Geschwendt 1940a  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 15.2 (1940), 83–87.
- Geschwendt 1940b  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 15.4 (1940), 212–218.
- Geschwendt 1940c  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 15.1 (1940), 38–44.
- Geschwendt 1943  
Fritz Geschwendt. „Neue Bodenfunde“. *Altschlesische Blätter* 18.2 (1943), 46–48.
- Giardino 2005  
Claudio Giardino. „Metallurgy in Italy between the Late Bronze Age and the Early Iron Age: the Coming of Iron“. In *Papers in Italian Archaeology VI: Communities and Settlements from the Neolithic to the Early Medieval Period. Proceedings of the 6th Conference of Italian Archaeology Held at the University of Groningen, Groningen Institute of Archaeology, the Netherlands, April 15–17, 2003*. Hrsg. von Peter A. J. Attema, Albert Nijboer und Andrea Zifferero. BAR International Series 1452 (I). Oxford: Archaeopress, 2005, 491–505.
- Gleitsmann, Kunze und Oetzel 2009  
Rolf-Jürgen Gleitsmann, Rolf-Ulrich Kunze und Günther Oetzel. *Technikgeschichte. Eine Einführung*. Stuttgart: UTB, 2009.
- Glodariu und Iaroslavschi 1979  
Ioan Glodariu und Eugen Iaroslavschi. *Civilizația fierului la daci (sec. II î.e.n. – I e.n.)*. Cluj-Napoca: Editura Dacia, 1979.
- Gmelin und Durrer 1964  
Leopold Gmelin und Robert Durrer. *Metallurgie des Eisens. Geschichtliches. Begriffsbestimmung. Allgemeine physikalisch-chemische Grundlagen. Thermische Vorbehandlung von Eisenerzen*. Gmelin-Handbuch der anorganischen Chemie. Weinheim/Bergstr.: Verlag Chemie, 1964.
- Godłowski 1965  
Kazimierz Godłowski. „Hutnictwo i kowalstwo żelaza na Górnym Śląsku w okresie wpływów rzymskich“. *Archeologia Polski* 10.1 (1965), 234–256.
- Godłowski 1985  
Kazimierz Godłowski. *Przemiany kulturowe i osadnicze w południowej i środkowej Polsce w młodszym okresie przedrzymskim i w okresie rzymskim*. Prace Komisji Archeologicznej 23. Wrocław und Kraków: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1985.
- Godłowski 1992  
Kazimierz Godłowski. „Die Przeworsk-Kultur“. In *Beiträge zum Verständnis der Germania des Tacitus. 2. Bericht über die Kolloquien der Kommission für die Altertumskunde Nord- und Mitteleuropas im Jahre 1986 und 1987*. Hrsg. von Günter Neumann und Henning Seemann. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 195. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1992, 9–90.
- Goláňová und Malý 2017  
Petra Goláňová und Karel Malý. „Doklady hutnické výroby z doby železné v Olomouci-Neředíně“. *Archeologické rozhledy* 69 (2017), 44–73.
- Gołubkow und Romanow 1969  
Jerzy Gołubkow und Jerzy Romanow. „Badania terenowe Muzeum Archeologicznego we Wrocławiu w 1967 roku“. *Sprawozdania Archeologiczne* 21 (1969), 319–322.
- Gömöri 2010  
János Gömöri. „Ein Grab der Osthallstattkultur mit Kultwagen aus Fertőendréd (Kom. Sopron, Ungarn)“. In *Nord-Süd, Ost-West. Kontakte während der Eisenzeit in Europa. Akten der Internationalen Tagungen der AG Eisenzeit in Hamburg und Sopron 2002*. Hrsg. von Erzsébet Jerem, Martin Schönfelder und Günther Wieland. *Archaeolingua* 17. Budapest: Archaeolingua, 2010, 61–73.
- Gralak 2007  
Tomasz Gralak. „Communication Routes and Territorial Development of the Pomeranian and Przeworsk Culture“. In *Long Distance Trade in the Bronze Age and Early Iron Age. Conference Materials Wrocław, 19–20th April 2005*. Hrsg. von Justyna Baron und Irena Lasak. *Studia Archeologiczne* 40. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2007, 315–328.
- Gralak 2012  
Tomasz Gralak. *Influence from the Danubian Zone of the Barbaricum on the Territory of Poland in Late Antiquity*. *Archaeological Studies*. *Studia Archeologiczne* 42. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2012.

- Gruber und Sauer 2002**  
Heinz Gruber und Franz Sauer. „Mitterpullendorf“. *Fundberichte aus Österreich* 40 (2002), 12.
- Grygiel 2004**  
Michał Grygiel. „Problem chronologii i przynależności kulturowej materiałów o charakterze jastorfskim z Brześcia Kujawskiego, woj. kujawsko-pomorskie, w świetle ostatnich badań nad problematyką okresu przedrzymskiego w Polsce“. In *Kultura jastorfska na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej*. Hrsg. von Henryk Machajewski. Poznań: Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich, 2004, 13–82.
- Gunter 2014**  
Ann C. Gunter. „Orientalism and Orientalization in the Iron Age Mediterranean“. In *Critical Approaches to Ancient Near Eastern Art*. Hrsg. von B. A. Brown und M. H. Feldman. Boston und Berlin: De Gruyter, 2014, 79–108.
- Guštin und Preložnik 2005**  
Mitja Guštin und Andrej Preložnik. „Die hallstattzeitlichen Frauen mit Goldschmuck von Dolenjsko (Slowenien)“. In *Interpretierte Eisenzeiten. Fallstudien, Methoden, Theorie. Tagungsbeiträge der 1. Linzer Gespräche zur interpretativen Eisenzeitarchäologie*. Hrsg. von Raimund Karl und Jutta Leskovar. Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich 18. Linz: Oberösterreichisches Landesmuseum Linz, 2005, 113–130.
- Hachmann 1951**  
Rolf Hachmann. „Das Gräberfeld von Ronsden (Radz) Kreis Graudenz (Grudziądz) und die Chronologie der Spätlatenezeit im östlichen Mitteleuropa“. *Archaeologia Geographica* 2 (1951), 79–96.
- Hachmann 1961**  
Rolf Hachmann. „Die Chronologie der jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Studien zum Stand der Forschung im nördlichen Mitteleuropa und in Skandinavien“. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 41 (1960) (1961), 1–276.
- Haffner, Jöns und Reichstein 2000**  
Alfred Haffner, Hauke Jöns und Joachim Reichstein, Hrsg. *Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins. Teil 2: Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Metallurgie- und Vegetationsgeschichte*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 59. Bonn: Habelt, 2000.
- Hägestrand 1952**  
Torsten Hägestrand. *The Propagation of Innovation Waves*. Lund studies in geography. Ser. B, Human geography 4. Lund: Royal University of Lund, 1952.
- Hägestrand 1967**  
Torsten Hägestrand. *Innovation Diffusion as a Spatial Process*. Chicago und London: University of Chicago Press, 1967.
- Hahn 2014**  
Hans Peter Hahn. *Materielle Kultur. Eine Einführung*. 2. Aufl. Berlin: Reimer, 2014.
- Haidle 2008**  
Miriam Noël Haidle. „Kognitive und Kulturelle Evolution“. *Erwägen Wissen Ethik* 19.2 (2008), 149–209.
- Hájek und Vlček 1963**  
Ladislav Hájek und Emanuel Vlček. „A Ritual Well and the Find of an Early Bronze Age Iron Dagger at Gánovce near Poprad (Czechoslovakia)“. In *A Pedro Bosch-Gimpera en el septuagésimo aniversario de su nacimiento*. Hrsg. von Henri Breuil und Santiago Genovés. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Inst. Nacional de Antropología e Historia, 1963, 427–439.
- Halkon 2011**  
Peter Halkon. „Iron, Landscape and Power in Iron Age East Yorkshire“. *The Archaeological Journal* 168 (2011), 133–165.
- Harasim 2013**  
Przemysław Harasim. „Studia nad lateriskimi oraz prowincjonalnorzymskimi importami w kulturze oksywyjskiej“. *Wiadomości Archeologiczne* 64 (2013), 3–48.
- Haselgrove 2002**  
Colin Haselgrove. „Contacts Between Britain and the Continent During the Iron Age“. In *Fernkontakte in der Eisenzeit – Dalkove kontakty v dobe zelezne. Konferenz – Konferencija Liblice 2000*. Hrsg. von Amei Lang und Vladimír Salač. Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2002, 282–297.
- Haubner u. a. 2014**  
Roland Haubner, Irmgard Schatz, Franz Schatz, Wolfgang Scheiblechner, Wolf-Dieter Schubert und Susanne Strobl. „Archaeometallurgical Simulations of the Processes in Bloomery Furnaces from the Hallstatt and Medieval Period“. *Materials Science Forum* 782 (2014), 641–644.
- Haun 2002**  
Matthias Haun. *Handbuch Wissensmanagement. Grundlagen und Umsetzung, Systeme und Praxisbeispiele*. Berlin und Heidelberg: Springer, 2002.
- Hauschildt und Salomo 2011**  
Jürgen Hauschildt und Sören Salomo. *Innovationsmanagement. Vahle's Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*. München: Vahlen, 2011.
- Häusler 1979**  
Alexander Häusler. „Zu den sozialökonomischen Verhältnissen in der Černjachov-Kultur“. *Zeitschrift für Archäologie* 13 (1979), 23–65.
- Hayen 1968**  
Hajo Hayen. „Isernberg – Ein Eisenverhüttungsplatz in Streekermoor (Gemeinde Hatten, Landkreis Oldenburg). Ein vorläufiger Grabungsbericht“. *Oldenburger Jahrbuch* 67 (1968), 133–173.
- Hayen 1983**  
Hajo Hayen. „Handwerklich-technische Lösungen im vor- und frühgeschichtlichen Wagenbau“. In *Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit, 2. Archäologische und philologische Beiträge. Bericht über die Kolloquien der Kommission für die Altertumskunde Mittel- und Nordeuropas in den Jahren 1977 bis 1980*. Hrsg. von Herbert Jankuhn, Walter Janssen, Ruth Schmidt-Wiegand und Heinrich Tiefenbach. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 123. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1983, 415–470.

- Hensel und Wirsam 2008**  
Michael Hensel und Jan Wirsam. *Diffusion von Innovationen. Das Beispiel Voice over IP*. Spektrum wirtschaftswissenschaftliche Forschung, Wiesbaden: Gabler, 2008.
- Heyd 1998**  
Volker Heyd. *Das prähistorische Gräberfeld von Niederkaina bei Bautzen 3*. Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie mit Landesmuseum für Vorgeschichte 26. Stuttgart: Theiss, 1998.
- Heyd 2000**  
Volker Heyd. *Das prähistorische Gräberfeld von Niederkaina bei Bautzen 4*. Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie mit Landesmuseum für Vorgeschichte 29. Stuttgart: Theiss, 2000.
- Hingst 1983**  
Hans Hingst. „Das Eisenverhüttungsrevier auf dem Kammerberg-Gelände in Joldelund, Kr. Nordfriesland“. *Offa. Berichte und Mitteilungen zur Urgeschichte, Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie* 40 (1983), 163–176.
- Hirse Korn 2000**  
Volkard Hirsekorn. „Zur Archäometallurgie des Eisens in der Oberlausitz von der älteren Eisenzeit (Billendorfer Gruppe) bis zum Hochmittelalter. Bericht des archäologischen Teilprojekts“. *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* 42 (2000), 13–84.
- Hjärthner-Holdar und Risberg 2009**  
Eva Hjärthner-Holdar und Christina Risberg. „Technology of Iron: Choices and Innovation“. *Materials and Manufacturing Processes* 24.9 (2009), 981–986.
- Hodder 1998**  
Ian Hodder. „Creative Thought. A Long-Term Perspective“. In *Creativity in Human Evolution and Prehistory*. Hrsg. von Steven Mithen. London: Routledge, 1998, 44–56.
- Hoffmann 1937**  
Wilhelm Hoffmann. „Das Totenhaus von Lampersdorf, Kr. Oels“. *Altschlesische Blätter* 12 (1937), 7–8.
- Hoffmann 1940**  
Wilhelm Hoffmann. „Neue Keltenfunde aus Mittelschlesien“. *Altschlesien. Mitteilungen des Schlesischen Altertumsvereins und der Arbeitsgemeinschaft für oberschlesische Ur- und Frühgeschichte* 9 (1940), 10–31.
- Hotz-Hart und Rohner 2014**  
Beat Hotz-Hart und Adrian Rohner. *Nationen im Innovationswettbewerb. Ökonomie und Politik der Innovation*. Wiesbaden: Springer, 2014.
- Ilon 2004**  
Gábor Ilon. *Szombathely őskori településtörténetének vázlata. Avagy, a római kor előtt is volt élet. Outline of the pre-historic settlement of Szombathely, or life before the Roman age*. Óskorunk 2. Szombathely: Vas Megyei Múzeumok Igazgatósága, 2004.
- Jacobi 1974**  
Gerhard Jacobi. *Werkzeug und Gerät aus dem Oppidum von Manching*. Ausgrabungen in Manching 5. Wiesbaden: Steiner, 1974.
- Jahn 1931**  
Martin Jahn. *Die Kelten in Schlesien*. Quellenschriften zur ost-deutschen Vor- und Frühgeschichte 1. Leipzig: Kabitzsch, 1931.
- Jamka 1950**  
Rudolf Jamka. „Prehistoryczne i wczesnodziejowe ośrodki produkcji górniczej i rzemieślniczej na Śląsku“. *Przegląd Historyczny* 41 (1950), 21–69.
- Jankuhn u. a. 1983**  
Herbert Jankuhn, Walter Janssen, Ruth Schmidt-Wiegand und Heinrich Tiefenbach, Hrsg. *Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit, 2. Archäologische und philologische Beiträge. Bericht über die Kolloquien der Kommission für die Altertumskunde Mittel- und Nordeuropas in den Jahren 1977 bis 1980*. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 123. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1983.
- Jarysz 2008**  
Radosław Jarysz. „Oddziaływania kręgu halszackiego we wczesnej epoce żelaza w polsce południowo-zachodniej“. In *Labor et Patientia. Studia archaeologica Stanisłao Pazda dedicate*. Hrsg. von Artur Błażejowski. Wrocław: Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2008, 45–60.
- Jaskanis 2005**  
Jan Jaskanis. *Krupice. Ein Gräberfeld der Przeworsk- und Wielbark-Kultur in Ostpolen*. Monumenta Archaeologica Barbarica 10. Warszawa: FPIA UW, 2005.
- Jasnosz 1952**  
Stanisław Jasnosz. „Cmentarzysko z okresu późnolateńskiego i rzymskiego w Wymysłowie, pow. gostyń“. *Fontes Archaeologici Posnanienses* 2 (1951) (1952), 1–284.
- Jöns 1997**  
Hauke Jöns, Hrsg. *Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins. Teil 1: Einführung, Naturraum, Prospektionsmethoden und archäologische Untersuchungen*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 40. Bonn: Habelt, 1997.
- Jöns 2000**  
Hauke Jöns. „Die Ergebnisse der interdisziplinären Untersuchungen zur frühgeschichtlichen Eisengewinnung in Joldelund. ‚Neue Antworten‘ auf ‚alte Fragen‘ zur Entwicklung und Wirtschaftsstruktur kaiserzeitlicher Eisengewinnungsplätze und Siedlungen in Norddeutschland“. In *Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins. Teil 2: Naturwissenschaftliche Untersuchungen zur Metallurgie- und Vegetationsgeschichte*. Hrsg. von Alfred Haffner, Hauke Jöns und Joachim Reichstein. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 59. Bonn: Habelt, 2000, 263–279.
- Joosten 2004**  
Ineke Joosten. *Technology of Early Historical Iron Production in the Netherlands*. Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies 2. Amsterdam: Institute for Geo- und Bioarchaeology, Vrije Universiteit, 2004.

**Jouttijärvi und Voss 2011**

Arne Jouttijärvi und Olfert Voss. „The Oldest Iron Smelting Furnaces in Denmark“. In *The Archaeometallurgy of Iron. Recent Developments in Archaeological and Scientific Research. Dedicated to Professor Radomír Pleiner*. Hrsg. von Jiří Hošek, Henry Cleere und Lubomír Mihok. Prague: Institute of Archaeology of the ASCR, 2011, 55–64.

**Józefowska und Łaciak 2012**

Anna Józefowska und Dagmara Łaciak. „Cmentarzysko ludności kultury łużyckiej z wczesnej epoki żelaza na stanowisku Domasław 10–12, gm. Kobierzyce“. In *Raport 2007–2008 Tom 1*. Hrsg. von Sławomir Kadrow. Warszawa: Narodowy Instytut Dziedzictwa, 2012, 463–482.

**Juściński 2003**

Marcin Juściński. „Der erste ‚Bauernhof‘ der Przeworsk-Kultur“. In *Die Vandalen. Die Könige, die Eliten, die Krieger, die Handwerker*. Die Vandalen; Ausstellung im Weserrenaissance Schloss Bevern vom 29. März bis 26. Oktober 2003. Hrsg. von Andrzej Kokowski und Christian Leiber. Nordstemmen: Trigena, 2003, 305–310.

**Kaczmarek und Szczurek 2015**

Maciej Kaczmarek und Grzegorz Szczurek. „The Early Iron Age Fortified Settlements in Wielkopolska (western Poland) – Past and Present Perspectives in Archaeological Research“. *Prähistorische Zeitschrift* 90.1–2 (2015), 245–270.

**Kaiser 2003**

Jasmin Kaiser. *Das prähistorische Gräberfeld von Niederkaina bei Bautzen 7*. Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie mit Landesmuseum für Vorgeschichte 37. Dresden: Landesamt für Archäologie, 2003.

**Kashuba und Levitski 2013**

Maya Kashuba und Oleg Levitski. „Impact of the Hallstattian (Carpathian-Danube) Cultures (Ha A-Ha C) on the Cultural-Historical Processes of the Northern Black Sea Region“. In *Semper fidelis. In honorem magistri Mircea Ignat*. Hrsg. von Petru Nicolică Nicolică und Dumitru Boghian. Suceava: Editura Istros a Muzeului Brăilei, 2013, 325–344.

**Kasiński 2010**

Michał Kasiński. „Bemerkungen zu den Funden der Przeworsk-Kultur in Mitteldeutschland in der jüngeren vorrömischen Eisenzeit“. *Recherches Archéologiques* 2 (2010), 43–64.

**Kassianidou 2012**

Vasiliki Kassianidou. „The Origin and Use of Metals in Iron Age Cyprus“. In *Cyprus and the Aegean in the Early Iron Age. The Legacy of Nicolas Coldstream*. Hrsg. von Maria Iacovou. Nicosia: Bank of Cyprus Cultural Foundation, 2012, 229–259.

**Kimmig 2000**

Wolfgang Kimmig, Hrsg. *Importe und mediterrane Einflüsse auf der Heuneburg*. Römisch-germanische Forschungen 59 – Heuneburgstudien 11. Mainz: Philipp von Zabern, 2000.

**Kleineberg u. a. 2011**

Andreas Kleineberg, Christian Marx, Eberhard Knobloch und Dieter Lelgemann. „Die antike Karte von Germania des Claudios Ptolemaios“. *Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement* 136,2 (2011), 105–112.

**Klusemann 1923**

Kurt Klusemann. „Die Entwicklung der Eisengewinnung in Afrika und Europa“. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 53 (1923), 487–507.

**Knaack 1996**

Andje Knaack. „Germanische und slawische Eisenverhüttung in Repten, Niederlausitz“. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 37,3 (1996), 375–381.

**Knaack 2007**

Andje Knaack. „Ein kaiserzeitlicher und slawischer Siedlungs- und Eisenverhüttungsplatz bei Repten, Lkr. Oberspeewald-Lausitz“. *Veröffentlichungen zur Brandenburgischen Landesarchäologie* 39/40 (2007), 7–88.

**Kneisel 2012a**

Jutta Kneisel. *Anthropomorphe Gefäße in Nord- und Mitteleuropa während der Bronze- und Eisenzeit. Studien zu den Gesichtsurnen, Kontaktzonen, Chronologie und sozialer Kontext*. Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa 7, 1/2. Bonn: Habelt, 2012.

**Kneisel 2012b**

Jutta Kneisel. „Gesichtsurnen und ihre Kopfbedeckung. Neue Erkenntnisse zum Phänomen der Gesichtsurnen im nordeuropäischen Kontext“. In *Peregrinationes archaeologicae in Asia et Europa. Joanni Chochorowski dedicatae*. Hrsg. von Wojciech Blajer. Kraków: Wydawnictwo Profil-Archeo, 2012, 19–36.

**Knopf 2002**

Thomas Knopf. *Kontinuität und Diskontinuität in der Archäologie. Quellenkritisch-vergleichende Studien*. Tübinger Schriften zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie 6. Münster u. a.: Waxmann, 2002.

**Kobal' 1996**

Josip Vasil'ovič Kobal'. „Manche Probleme der La Tène-Kultur des oberen Theissgebietes (Karpoukraine)“. *Acta Archaeologica Carpathica* 33 (1996), 139–184.

**Koepke 1996**

Hans Koepke. „Der Burgwall von Zützen, Lkr. Dahme-Spreewald“. *Veröffentlichungen des Brandenburgischen Landesmuseums für Ur- und Frühgeschichte* 30 (1996), 41–120.

**Kokowski 1981**

Andrzej Kokowski. „Pochówki kowali w Europie od IV w. p.n.e. do VI w. n.e.“ *Archeologia Polski* 26.1 (1981), 191–218.

**Kokowski und Leiber 2003**

Andrzej Kokowski und Christian Leiber, Hrsg. *Die Vandalen. Die Könige, die Eliten, die Krieger, die Handwerker*. Die Vandalen; Ausstellung im Weserrenaissance Schloss Bevern vom 29. März bis 26. Oktober 2003. Nordstemmen: Trigena, 2003.

**Kołodziejski 1968**

Adam Kołodziejski. „Cmentarzysko ludności kultury łużyckiej w Trzebulach, pow. Krosno Odrzańskie“. *Fontes Archaeologici Posnanienses* 19 (1968), 96–146.

- Kołodziejski 1973**  
Adam Kołodziejski. „Badania cmentarzyska w Domaniowicach, pow. Głogów w latach 1964–1971“. *Sprawozdania Archeologiczne* 25 (1973), 113–136.
- Koryakova und Epimakhov 2007**  
Ljudmila Nikolaevna Koryakova und Andrej Vladimirovich Epimakhov. *The Urals and Western Siberia in the Bronze and Iron Ages*. Cambridge World Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- Kosicki 1996a**  
Andrzej Kosicki. „Badania wykopaliskowe na osadzie kultury lateńskiej i wielokulturowym stanowisku 1 w Kurzątkowicach, gm. Domaniów“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 37 (1996), 165–171.
- Kosicki 1996b**  
Andrzej Kosicki. „Wstępne wyniki ratowniczych badań wykopaliskowych w Namysławie, stan. 69“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 37 (1996), 357–358.
- Kosicki 2002**  
Andrzej Kosicki. „Produkcja żelaza w osadzie kultury przeworskiej w Namysławie, gm. Namysłów, woj. opolskie“. In *Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*. Hrsg. von Szymon Orzechowski. Kielce: ŚSDP, 2002, 117–120.
- Kostrzewski 1919**  
Józef Kostrzewski. *Die ostgermanische Kultur der Spätlatènezeit*. Mannus-Bibliothek 18. Leipzig und Würzburg: Kabitzsch, 1919.
- Kostrzewski 1965**  
Józef Kostrzewski. *Zur Frage der Siedlungsstetigkeit in der Urgeschichte Polens von der Mitte des II. Jahrtausends v. u. z. bis zum frühen Mittelalter*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1965.
- Kot und Piotrowska 2014**  
Karolina Kot und Magdalena Piotrowska. „Smólsk 1, gm. Włocławek – osada z młodszego okresu przedrzymskiego“. In *Kultura Przeworska. Odkrycia – Interpretacje – Hipotezy* 3. Hrsg. von Alina Jaszewska und Marek Olędzki. Zielona Góra: Wydawnictwo Fundacji Archeologicznej, 2014, 9–30.
- Kozłowska 1993**  
Dorota Kozłowska. „Cmentarzysko ludności kultury pomorskiej w Dobrowie, woj. koszaliński“. *Materiały Zachodniopomorskie* 39 (1993), 7–82.
- Krauss 1963**  
Adam Krauss. „Odkrycia archeologiczne w tarnobrzeskim zagłębieniu siarki w latach 1957–1961“. *Materiały Archeologiczne* 4 (1963), 347–353.
- Kreher 2000**  
Ulrich Kreher. „Radiocarbonatierung von prähistorischen Eisenschlacken der Oberlausitz“. *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* 42 (2000), 235–239.
- Križ 1999**  
Borut Križ. „Iron Smelting Furnaces at Cvinger near Dolenjske Toplice“. *Archaeologia Austriaca* 82/83 (1999), 498–500.
- Krohn 1997**  
Wolfgang Krohn. „Rekursive Lernprozesse. Experimentelle Praktiken in der Gesellschaft. Das Beispiel der Abfallwirtschaft“. In *Jahrbuch für Technik und Gesellschaft* 9. Hrsg. von Werner Rammert und Gotthard Bechmann. Frankfurt a. M.: Campus Verlag, 1997, 65–89.
- Krüger 1976**  
Bruno Krüger. *Die Germanen. Geschichte und Kultur der germanischen Stämme in Mitteleuropa. Ein Handbuch in zwei Bänden / Band 1. Von den Anfängen bis zum 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung*. Veröffentlichungen des Zentralinstituts für alte Geschichte und Archäologie der Akademie der Wissenschaften der DDR 4,1. Berlin: Akademie-Verlag, 1976.
- Kruszyński 1991**  
Mirosław Kruszyński. „Recent Research on Horse-Harness of the Bronze and Early Iron Ages in Poland“. *Papers from the Institute of Archaeology* 2 (1991), 8–16. DOI: <http://doi.org/10.5334/pia.20>.
- Kuckenburg 2010**  
Martin Kuckenburg. *Das Zeitalter der Keltenfürsten. Eine europäische Hochkultur*. Stuttgart: Klett-Cotta, 2010.
- Kuhn 2007**  
Jutta Kuhn. *Markteinführung neuer Produkte*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2007.
- Kuijpers 2008**  
Maikel H. G. Kuijpers. *Bronze Age Metalworking in the Netherlands (c. 2000–800 BC). A Research into the Preservation of Metallurgy Related Artefacts and the Social Position of the Smith*. Leiden: Sidestone Press, 2008.
- Kurowicz und Olędzki 2002**  
Piotr Kurowicz und Marek Olędzki. *Cmentarzysko ludności kultury przeworskiej w Charlupi Małej koło Sieradza*. Łódź: Ibidem, 2002.
- La Baume 1963**  
Wolfgang La Baume. *Die Pommerellischen Gesichtsurnen*. Kataloge vor- und frühgeschichtlicher Altertümer 17. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 1963.
- Lachowicz 1975**  
Franciszek J. Lachowicz. „Podokres późnolateński i okres wpływów rzymskich (od 125 r. p.n.e. do 375 r.n.e.)“. In *Pradzieje pomorza środkowego*. Hrsg. von Marian Sikora. Biblioteka Słupska 26. Poznań: Wydawnictwo Poznańskie, 1975, 87–121.
- Łaciak 2012**  
Dagmara Łaciak. „Nadodrzańska ceramika malowana w kontekście znalezisk osadowych“. *Silesia Antiqua* 48 (2012), 35–64.

- Łaciak und M. Markiewicz 2013  
Dagmara Łaciak und Małgorzata Markiewicz. „Painted Ceramics of Hallstatt Period Cemetery at Domasław, site 10/11/12, distr. Wrocław“. In *Z badań nad kulturą społeczeństw pradziejowych i wczesnośredniowiecznych. Księga Jubileuszowa dedykowana Profesorowi Bogusławowi Gedidze, w osiemdziesiątą rocznicę urodzin przez przyjaciół, kolegów i uczniów*. Hrsg. von Justyna Kolenka, Andrzej Mierzwiński, Sławomir Możdziejoch und Leszek Żygadło. Wrocław: Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, 2013, 527–541.
- F. Lang 2002  
Franziska Lang. *Klassische Archäologie. Eine Einführung in Methode, Theorie und Praxis*. Tübingen und Basel: Francke, 2002.
- V. Lang 2007  
Valter Lang. *The Bronze and Early Iron Ages in Estonia*. Estonian Archaeology 3. Tartu: Tartu University Press, 2007.
- Lasak 2010  
Irena Lasak. „O potrzebie badań metalurgii żelaza w kulturze łużyckiej“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 52 (2010), 107–123.
- Lasak 2014  
Irena Lasak. „Materiał ruchomy z osady kultury łużyckiej“. In *Obozowiska, osady, wsie. Wrocław-Widawa 17*. Hrsg. von Mirosław Masojć. Wrocław: Uniwersytet Wrocławski, 2014, 89–158.
- Lasinger 2011  
Donia Lasinger. *Die Leistung vor der Innovation: Ermittlung und Nutzung schwacher Signale*. Wiesbaden: Gabler, 2011.
- Leeuw und Torrence 1989  
Sander E. van der Leeuw und Robin Torrence, Hrsg. *What's New? A Closer Look at the Process of Innovation*. One World Archaeology 14. London und Boston: Unwin Hyman, 1989.
- Leineweber 1989  
Rosemarie Leineweber. „Ein spätrömerzeitlicher Verhüttungsplatz im Bereich eines zeitgleichen Brandgräberfeldes von Zethlingen, Kr. Salzwedel“. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 72 (1989), 97–120.
- Lewczuk 1995  
Jarosław Lewczuk. „Kultura pomorska i kultura łużycka a kultura przeworska i grupa gubińska kultury jastorfskiej na Środkowym Nadodrzu“. In *Kultura pomorska i kultura grobów kloszowych. Razem czy osobno? Materiały z konferencji w dniach 24–26 listopada 1993*. Hrsg. von Teresa Węgrzynowicz, Mirosława Andrzejowska, Jacek Andrzejowski und Elżbieta Radziszewska. Warszawa: Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie, 1995, 213–226.
- Lewczuk 2008  
Jarosław Lewczuk. „Osada produkcyjna grupy gubińskiej kultury jastorfskiej na stanowisku 8 w Sękowicach, gm. Gubin, pow. Krosno Odrzańskie, woj. lubuskie“. In *Labor et Patientia. Studia archaeologica Stanisłao Pazda dedicate*. Hrsg. von Artur Błaziejewski. Wrocław: Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2008, 87–100.
- Lodowski 1982  
Jerzy Lodowski. „Osadnictwo wczesnośredniowieczne w Starym Zamku, woj. Wrocław“. *Silesia Antiqua* 24 (1982), 133–149.
- Lübke und U. Müller 2006  
Christian Lübke und Ulrich Müller. „Innovation, Professionalisierung und Technologietransfer im mittelalterlichen Handwerk. Das Projekt“. *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters* 34 (2006), 1–2.
- Łuczkiwicz 1998  
Piotr Łuczkiwicz. „Zu ausgewählten balkanischen Waffen der spätlatènezeitlichen Przeworsk-Kultur in Polen“. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 28.2 (1998), 253–267.
- Łuczkiwicz 1999  
Piotr Łuczkiwicz. „Osada kultury przeworskiej z młodszego okresu przedrzymskiego w Sobieszynie, stan. 14, pow. Ryki, woj. lubelskie“. *Archeologia Polski Środkowowschodniej* 4 (1999), 115–118.
- Łuczkiwicz 2000  
Piotr Łuczkiwicz. „Zur späteisenzeitlichen Bewaffnung in Polen. Stand der Forschung“. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 47.1 (2000), 355–404.
- Łuczkiwicz 2006  
Piotr Łuczkiwicz. *Uzbrojenie ludności ziem Polski w młodszym okresie przedrzymskim*. Archaeologia Militaria 2. Lublin: Instytut Archeologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2006.
- Łuczkiwicz 2008  
Piotr Łuczkiwicz. „Sobieszyn, Fdst. 14, pow. Ryki, Wojw. lubelskie. Eine Siedlung der Przeworsk-Kultur aus der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der frühromischen Kaiserzeit in Ostpolen“. In *Barbarská sídliště. Chronologické, ekonomické a historické aspekty jejich vývoje ve světle nových archeologických výzkumů (Archeologie barbarů 2007)*. Hrsg. von Eduard Droberjar, Balázs Komoróczy und Dagmar Vachútová. Spisy Archeologického Ústavu 37. Brno: Archeologický ústav AV ČR, 2008, 259–278.
- Łuczkiwicz 2009  
Piotr Łuczkiwicz. „Ostgermanische Eliten der jüngeren vorrömischen Eisenzeit im Spiegel des archäologischen Fundgutes“. In *Aufstieg und Untergang. Zwischenbilanz des Forschungsschwerpunktes ‚Studien zur Genese und Struktur von Eliten in vor- und frühgeschichtlichen Gesellschaften‘*. Hrsg. von Markus Egg und Dieter Quast. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 82. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 2009, 79–105.
- Łuczkiwicz 2012  
Piotr Łuczkiwicz. „Fragen zu Handelsrouten und Fernkontakten im ostgermanischen Raum am Ende der vorrömischen Eisenzeit“. In *Wege und Transport. Beiträge zur Sitzung der AG Eisenzeit während der 80. Verbandstagung des West- und Süddeutschen Verbandes für Altertumsforschung e. V. in Nürnberg 2010*. Hrsg. von Claudia Tappert, Christiana Later, Janine Fries-Knoblach, Peter C. Ramsel, Peter Peter Trebsche, Stefanie Wefers und Julian Wiethold. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 69. Langenweissbach: Beier & Beran, 2012, 111–130.

- Łuczkiwicz 2014**  
Piotr Łuczkiwicz. „Fremde Ansiedler oder fremd wirkende Waren? ‚Jastorf-Material‘ aus Ostpolen“. In *Das Jastorf-Konzept und die vorrömische Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Beiträge der internationalen Tagung zum einhundertjährigen Jubiläum der Veröffentlichung ‚Die ältesten Urnenfriedhöfe bei Uelzen und Lüneburg‘ durch Gustav Schwantes 18.–22.05. in Bad Bevensen*. Hrsg. von Jochen Brandt und Björn Rauchfuß. Hamburg: Archäologisches Museum Hamburg, 2014, 313–329.
- Łuczkiwicz 2015**  
Piotr Łuczkiwicz. „Kriegergemeinschaften im Ostseebereich während der jüngeren vorrömischen Eisenzeit“. In *Waffen – Gewalt – Krieg. Beiträge zur Internationalen Tagung der AG Eisenzeit und des Institut Archeologii Uniwersytetu Rzeszowskiego – Rzeszów 19.–22. September 2012*. Hrsg. von Stefanie Wefers, Maciej Karwowski, Janine Fries-Knoblach, Peter Trebsche und Peter C. Rams. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 79. Langenweissbach: Beier & Beran, 2015, 175–207.
- Łuczkiwicz und Schönfelder 2009**  
Piotr Łuczkiwicz und Martin Schönfelder. „Gesellschaftsstrukturen und Zentralorte – auf der Suche nach strukturellen Gemeinsamkeiten in Latène- und Przeworsk-Kultur“. In *Archaeologia Barbarzyńców 2008: powiązania i kontakty w świecie barbarzyńskim. Materiały z 4 Protahistorycznej Konferencji Sanok, 13–17 października 2008. Archäologie der Barbaren 2008: Beziehungen und Kontakte in der barbarischen Welt. Materialien aus der 4. Frühgeschichtlichen Konferenz in Sanok 13.–17. Oktober 2008*. Hrsg. von Maciej Karwowski und Eduard Droberjar. Collectio Archaeologica Ressoviensis 13. Rzeszów: Mittel, 2009, 37–53.
- Luhmann 1997**  
Niklas Luhmann. *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1360. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1997.
- Lychatz 2013**  
Bernd Lychatz. *Die Metallurgie des Rennverfahrens*. Freiberg: Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2013.
- Lychatz und Janke 2000**  
Bernd Lychatz und Dieter Janke. „Experimentelle Simulation der frühen Eisenverhüttung“. *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* 42 (2000), 287–306.
- Lyngstrøm 2003**  
Henriette Lyngstrøm. „Farmers, Smelters and Smiths. Relations Between Production, Consumption and Distribution of Iron in Denmark, 500 BC–AD 1500“. In *Prehistoric and Medieval Direct Iron Smelting in Scandinavia and Europe. Aspects of Technology and Society. Proceedings of the Sandbjerg Conference, 16th to 20th September 1999*. Hrsg. von Lars Christian Nørbach. Acta Judlandica 76,2. Århus: Aarhus University Press, 2003, 21–25.
- Machajewski 1995**  
Henryk Machajewski. „Osadnictwo z okresu przedrzymskiego, rzymskiego i wędrowek ludów na stanowisku 1 w Gluszyńcu, woj. śląskie“. *Materiały Zachodniopomorskie* 41 (1995), 39–66.
- Machajewski 2001**  
Henryk Machajewski. *Wygoda. Ein Gräberfeld der Oksywie-Kultur in Westpommern*. Monumenta Archaeologica Barbarica 9. Warszawa: FPIA UW, 2001.
- Machajewski 2003**  
Henryk Machajewski. „Metalowe okucie końca pasa z osady kultury przeworskiej w Poznaniu-Nowym Mieście“. In *Antyk i barbarzyńcy. Księga dedykowana Profesorowi Jerzemu Kolendo w siedemdziesiątą rocznicę urodzin*. Hrsg. von Aleksander Bursche und Renata Ciołek. Warszawa: Instytut Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego, 2003, 277–284.
- Machajewski 2010**  
Henryk Machajewski. „Studien zur Besiedlung Nordgrosspolens zur Vorrömischen Eisenzeit. Das Problem der Siedlungen vom Typ Posen-Nowe Miasto“. In *Haus – Gehöft – Weiler – Dorf. Siedlungen der Vorrömischen Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Internationale Tagung an der Freien Universität Berlin vom 20.–22. März 2009*. Hrsg. von Michael Meyer. Berliner Archäologische Forschungen 8. Rahden/Westf.: Leidorf, 2010, 199–216.
- Machajewski 2014**  
Henryk Machajewski. „On the Study of the Jastorf Culture in Northwest Poland“. In *Das Jastorf-Konzept und die vorrömische Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Beiträge der internationalen Tagung zum einhundertjährigen Jubiläum der Veröffentlichung ‚Die ältesten Urnenfriedhöfe bei Uelzen und Lüneburg‘ durch Gustav Schwantes 18.–22.05. in Bad Bevensen*. Hrsg. von Jochen Brandt und Björn Rauchfuß. Hamburg: Archäologisches Museum Hamburg, 2014, 267–286.
- Machajewski und R. Pietrzak 2008**  
Henryk Machajewski und Ryszard Pietrzak. *Poznań-Nowe Miasto: Źródła archeologiczne do studiów nad pradziejami i wczesnym średniowieczem dorzecza środkowej Warty*. Archeostrada 2. Poznań: Wydawnictwo Poznańskie, 2008.
- Maciałowicz 2006**  
Andrzej Maciałowicz. „Cmentarzysko kultury przeworskiej z młodszego okresu przedrzymskiego w Suchodole, pow. sochaczewski“. *Wiadomości Archeologiczne* 58 (2006), 283–370.
- Maciałowicz und M. Woźniak 2015**  
Andrzej Maciałowicz und Marcin Woźniak. „Vanishing Weapons. The Cemetery at Kleszewo and ‚Pacifistic‘ Burial Customs in the Przeworsk Culture during the Late Pre-Roman Period“. In *Waffen – Gewalt – Krieg. Beiträge zur Internationalen Tagung der AG Eisenzeit und des Institut Archeologii Uniwersytetu Rzeszowskiego – Rzeszów 19.–22. September 2012*. Hrsg. von Stefanie Wefers, Maciej Karwowski, Janine Fries-Knoblach, Peter Trebsche und Peter C. Rams. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 79. Langenweissbach: Beier & Beran, 2015, 229–269.
- Madera 1999**  
Paweł Madera. „Wyniki ratowniczych badań wykopaliskowych na cmentarzysku ciałopalnym kultury lużyckiej w Łazach, stan. 1, gm. Wińsk“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 41 (1999), 231–246.

- Madera 2001**  
Paweł Madera. *Starożytne hutnictwo żelaza na Śląsku (unpubl. Dissertation)*. Diss. Uniwersytet Wrocławski, 2001.
- Madera 2002**  
Paweł Madera. „Ślady starożytnego hutnictwa żelaza na Śląsku w ujęciu chronologiczno-przestrzennym“. In *Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*. Hrsg. von Szymon Orzechowski. Kielce: ŚSDP, 2002, 61–70.
- Madera 2008**  
Paweł Madera. „Ze studiów na piecami dymarskimi z kotlinką ‚bardzo duża‘ na Śląsku“. In *Labor et Patientia. Studia archaeologica Stanisław Pazda dedicate*. Hrsg. von Artur Błazejewski. Wrocław: Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2008, 171–203.
- Madera 2011**  
Paweł Madera. „Ślady hutnictwa żelaza na obszarze grupy gubińskiej kultury jastorfskiej“. In *Nadodrże w starożytności Konferencja Grabice, 23–30 czerwca 2004 roku*. Hrsg. von Grzegorz Domański. Zielona Góra: Wydawnictwo Fundacji Archeologicznej, 2011, 45–60.
- Maier 2012**  
Bernhard Maier. *Geschichte und Kultur der Kelten*. Handbuch der Altertumswissenschaft, Abt. 3, Teil 10. München: C.H. Beck, 2012.
- Majaro 1993**  
Simon Majaro. *Erfolgsfaktor Kreativität. Ertragssteigerung durch Ideen-Management*. London und Hamburg: McGraw-Hill, 1993.
- Malinowski 1971**  
Tadeusz Malinowski. „Über den Bernsteinhandel zwischen den südöstlichen baltischen Ufergebieten und dem Süden Europas in der frühen Eisenzeit“. *Prähistorische Zeitschrift* 46 (1971), 102–110.
- Malinowski 1974**  
Tadeusz Malinowski. „An Amber Trading-Post in Early Iron Age Poland“. *Archaeology* 27 (1974), 195–200.
- Malinowski 2007**  
Tadeusz Malinowski. „The Lusatian Culture Fortified Site in Komorowo, District of Szamotuły – A Supposed Amber Factory in the Early Iron Age“. In *Long Distance Trade in the Bronze Age and Early Iron Age. Conference Materials Wrocław, 19–20th April 2005*. Hrsg. von Justyna Baron und Irena Lasak. Studia Archeologiczne 40. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2007, 223–235.
- Mamzer und M. F. Pazdur 1984**  
Henryk Mamzer und Mieczysław F. Pazdur. „A Chronology of the Metallurgic Site in Psary, Leszno Voivodship, in the Light of C-14 Dating“. *Archaeologia Polona* 23 (1984), 67–85.
- Marenholz 2011**  
Simone Marenholz. *Kreativität. Eine philosophische Analyse*. Berlin: Akademie Verlag, 2011.
- J. E. Markiewicz 2014**  
Joanna Ewa Markiewicz. „Pre-Roman Iron Age Settlement Structures in the Middle Odra and Middle Elbe Regions“. In *Produktion, Distribution, Ökonomie. Siedlungs- und Wirtschaftsmuster der Latènezeit, Akten des internationalen Kolloquiums in Otzenhausen, 28.–30. Oktober 2011*. Hrsg. von Sabine Hornung. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 258. Bonn: Habelt, 2014, 429–446.
- Martens 2009**  
Jes Martens. „Vor den Römern. Eliten in der Vorrömischen Eisenzeit“. In *2000 Jahre Varusschlacht: Konflikt*. Hrsg. von Varusschlacht im Osnabrücker Land GmbH-Museum und Park Kalkriese. Stuttgart: Theiss, 2009, 334–341.
- Márton 1933**  
Lajos von Márton. *A korai la Tène-kultúra Magyarországon*. Archaeologia Hungarica 11. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum, 1933.
- Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997**  
Gertruda Martyniak, Roman Pastwiński und Stanisław Pazda. *Cmentarzysko kultury Przeworskiej w Ciecierzynie, gmina Byczyna, woj. opolskie*. Wrocław: Sudety, 1997.
- Masojć 2014**  
Mirosław Masojć. „Wprowadzenie“. In *Obozowiska, osady, usie. Wrocław-Widawa 17*. Wrocław: Uniwersytet Wrocławski, 2014, 7–12.
- Matthissen 2008**  
André Bendix Matthissen. *Jernudvinding på Sjælland – en kontinuerlig proces. Studier af jernudvinding på Sjælland fra bronzealderens per. VI til yngre germansk jernalder (ungedr. Magisterarb., Universität Kopenhagen)*. Magisterarb. Universität Kopenhagen, 2008.
- Matthissen 2011**  
André Bendix Matthissen. „Iron Production on Zealand“. In *The Iron Age on Zealand. Status and Perspectives*. Hrsg. von Linda Boye. Nordiske Fortidsminder, Serie C, 8. København: The Royal Society of Northern Antiquaries, 2011, 117–123.
- Mazar 2005**  
Amihai Mazar. „The Debate over the Chronology of the Iron Age in the Southern Levant. Its History, the Current Situation, and a Suggested Resolution“. In *The Bible and Radiocarbon Dating. Archaeology, Text and Science*. Hrsg. von Thomas E. Levy und Thomas Higham. Oakville: Equinox, 2005, 13–28.
- Meduna 1980**  
Jiří Meduna. *Die latènezeitlichen Siedlungen in Mähren*. Praha: Československé Akademie Věd, 1980.
- Mensch 1975**  
Gerhard Mensch. *Das technologische Patt. Innovationen überwinden die Depression*. Frankfurt a. M.: Umschau-Verl., 1975.
- von Merhart 1952**  
Gero von Merhart. *Studien über einige Gattungen von Bronzegefäßen*. Festschrift Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz 2. Mainz: RGZM, 1952.

- Meyer 1994**  
Michael Meyer. „Funde vom Charakter der Przeworsk-Kultur aus Hessen“. In *Kultura przeworska 1, Materiały z międzynarodowej konferencji w Lublinie, 21–23 wrzesień 1992 r.* Hrsg. von Jan Gurba und Andrzej Kokowski. Lubelskie Materiały Archeologiczne 8. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 1994, 183–192.
- Meyer 2001a**  
Michael Meyer. „Schlacken aus der Eisenzeit. Sondagen in Waltersdorf, Landkreis Dahme-Spreewald, und Glienick, Landkreis Teltow-Fläming“. *Archäologie in Berlin und Brandenburg* 2000 (2001), 62–64.
- Meyer 2001b**  
Michael Meyer. „Sondagegrabung an der spätlatènezeitlichen Siedlung Waltersdorf 15, Landkreis Dahme-Spreewald“. In *Einsichten. Archäologische Beiträge für den Süden des Landes Brandenburg* 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg 7. Wünsdorf: Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum, 2001, 243–246.
- Meyer 2005**  
Michael Meyer. „Migration und Adaption, ein differenziertes Modell zur Erklärung der latènezeitlichen Przeworsk-Funde in Deutschland“. *Alt-Thüringen* 38 (2005), 203–212.
- Meyer 2008**  
Michael Meyer. *Archäologische Studien zur Besiedlung des deutschen Mittelgebirgsraumes in den Jahrhunderten um Christi Geburt. Teil 1.* Berliner Archäologische Forschungen 5. Rahden/Westf.: Leidorf, 2008.
- Meyer 2012**  
Michael Meyer. „Frühe ‚Germanen‘ in Hessen“. *Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen* 12 (2012/13) (2012), 57–78.
- Meyer 2013**  
Michael Meyer. „Einheimische und Migranten. Siedlungssysteme im eisenzeitlichen Südhartzvorland“. In *Parallele Raumkonzepte.* Hrsg. von Svend Hansen und Michael Meyer. Topoi. Berlin Studies of the Ancient World 16. Berlin: De Gruyter, 2013, 281–292.
- Meyer und Rauchfuß 2014a**  
Michael Meyer und Björn Rauchfuß. „Leimbach, Lkr. Nordhausen. Ausgrabung einer Siedlung der Przeworsk-Kultur im Südhartzvorland“. In *Vom Nil bis an die Elbe. Forschungen aus fünf Jahrzehnten am Institut für Prähistorische Archäologie der Freien Universität Berlin.* Hrsg. von Wolfram Schier und Michael Meyer. Internationale Archäologie – Studia honoraria 36. Rahden/Westf.: Leidorf, 2014, 197–210.
- Meyer und Rauchfuß 2014b**  
Michael Meyer und Björn Rauchfuß. „Siedler der Przeworsk-Kultur bei Leimbach, Kr. Nordhausen“. *Beiträge zur Geschichte aus Stadt und Landkreis Nordhausen* 39 (2014), 169–179.
- Meyer, Wulf u. a. 2004**  
Henryk Machajewski, Hrsg. *Die latènezeitliche Siedlung Glienick 14, Ldkr. Teltow-Fläming. Bemerkungen zum Forschungsstand latènezeitlicher Siedlungen in Brandenburg.* Poznań: Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich, 2004, 161–198.
- Michałowski 2003**  
Andrzej Michałowski. *Osady kultury przeworskiej z terenów ziem polskich.* Poznań: Wydawnictwo Poznańskie, 2003.
- Michałowski 2010**  
Andrzej Michałowski. „Die Siedlungen der Jastorf-Kultur in Grosspolen“. In *Haus – Gehöft – Weiler – Dorf. Siedlungen der Vorrömischen Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Internationale Tagung an der Freien Universität Berlin vom 20.–22. März 2009.* Hrsg. von Michael Meyer. Berliner Archäologische Forschungen 8. Rahden/Westf.: Leidorf, 2010, 169–198.
- Michałowski 2014**  
Andrzej Michałowski. „Elements of the Jastorf Culture in Wielkopolska. Import of Ideas or Migration of Peoples?“ In *Das Jastorf-Konzept und die vorrömische Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Beiträge der internationalen Tagung zum einhundertjährigen Jubiläum der Veröffentlichung ‚Die ältesten Urnenfriedhöfe bei Uelzen und Lüneburg‘ durch Gustav Schwantes 18.–22.05. in Bad Bevensen.* Hrsg. von Jochen Brandt und Björn Rauchfuß. Hamburg: Archäologisches Museum Hamburg, 2014, 287–301.
- Michnik 2007**  
Monika Michnik. „Imported Objects at the Cemetery in Świbie, District of Gliwice“. In *Long Distance Trade in the Bronze Age and Early Iron Age. Conference Materials Wrocław, 19–20th April 2005.* Hrsg. von Justyna Baron und Irena Lasak. Studia Archeologiczne 40. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2007, 159–177.
- Mielke und Torres Ortiz 2012**  
Dirk Paul Mielke und Mariano Torres Ortiz. „Technologie-transfer und -entwicklung auf der iberischen Halbinsel im Rahmen der orientalisch-phönizischen Kulturkontakte“. In *Technologieentwicklung und -transfer in der Hallstatt- und Latènezeit. Beiträge zur Internationalen Tagung der AG Eisenzeit und des Naturhistorischen Museums Wien, Prähistorische Abteilung – Hallstatt* 2009. Hrsg. von Anton Kern. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 65. Langenweissbach: Beier & Beran, 2012, 263–286.
- Mihok 1994**  
Lubomír Mihok. „K počiatkom výroby železa. Ako sa vyrábalo prvé železo na území Slovenska“. *Slovenská archeológia* 42.1 (1994), 68–90.
- Mihok 2006**  
Lubomír Mihok. „Beginnings of Iron Production in the Central Carpathian Region“. *METALURGIJA – JOURNAL OF METALLURGY* 12.2–3 (2006), 173–184.
- Miroššayová 1994**  
Elena Miroššayová. „Sídliisko z neskorej doby halštatskej v Čečejevciach“. *Slovenská Archeológia* 42.1 (1994), 37–68.
- Mithen 1998**  
Steven Mithen, Hrsg. *Creativity in Human Evolution and Prehistory.* London und New York: Routledge, 1998.

- Modarressi-Tehrani 2009**  
Diana Modarressi-Tehrani. *Untersuchungen zum früheisenzeitlichen Metallhandwerk im westlichen Hallstatt- und Frühlatènegebiet*. Bochumer Forschungen zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie 2. Rahden/Westf.: Leidorf, 2009.
- Möllers, Schlüter und Sievers 2007**  
Sebastian Möllers, Wolfgang Schlüter und Susanne Sievers, Hrsg. *Keltische Einflüsse im nördlichen Mitteleuropa während der mittleren und jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Akten des Internationalen Kolloquiums in Osnabrück vom 29. März bis 1. April 2006*. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 9. Bonn: Habelt, 2007.
- Moritz 2009**  
Eckehard Fozzy Moritz. *Holistische Innovation. Konzept, Methodik und Beispiele*. Berlin und Heidelberg: Springer, 2009.
- Mühlen 1922**  
Leo von zur Mühlen. „Über die Quarzgänge zwischen Zobten und Striegau in Schlesien“. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 74 (1922), 77–89.
- Muhly u. a. 1985**  
James D. Muhly, Robert Maddin, Tamara Stech und Engin Özgen. „Iron in Anatolia and the Nature of the Hittite Iron Industry“. *Anatolian Studies* 36 (1985), 67–84.
- R. Müller 1998**  
Rosemarie Müller. „Gesichturnenkultur“. In *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*. Hrsg. von Heinrich Beck, Dieter Geuenich und Heiko Steuer. Bd. 11. Berlin und New York: De Gruyter, 1998, 543–547.
- R. Müller 1999**  
Rosemarie Müller. „Archäologische Zeugnisse im Przeworskstil aus Aken an der Elbe“. *Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege* 41 (1999), 145–150.
- R. Müller 2001**  
Rosemarie Müller. „Lausitzer Kultur“. In *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*. Hrsg. von Heinrich Beck, Dieter Geuenich und Heiko Steuer. Bd. 18. Berlin und New York: De Gruyter, 2001, 144–157.
- U. Müller 2002**  
Ulrich Müller. „Innovation und Technologietransfer im Handwerk. Einführende Bemerkungen“. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit* 13 (2002), 11–22.
- Munteanu und Iarmulski 2013**  
Octavian Munteanu und Vasile Iarmulski. „Linguri de lut din mediul culturii Poieniști-Lucașeuca“. *Revista Arheologică, serie nouă* 9.2 (2013), 76–84.
- Mušič und Orengo 1998**  
Branko Mušič und Lionel Orengo. „Magnetometrične raziskave železnodobnega talilnega kompleksa na Cvingerju pri Meniški vasi“. *Arheološki vestnik* 49 (1998), 157–186.
- Muzolf 2002**  
Błażej Muzolf. „Kompleks osadniczy z okresów halsztackiego i lateńskiego“. In *Badania archeologiczne na terenie odkrywki „Szczerców” Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów” S.A.* 2. Hrsg. von Ryszard Grygiel. Łódź: Fundacja Badań Archeologicznych im. Profesora Konrada Jażdżewskiego, 2002, 121–1384.
- Mycielska 1968**  
Róża Mycielska. „Sprawozdanie z badań wykopaliskowych w Wymysłowie, pow. Starachowice w 1966 r.“ *Materiały Archeologiczne* 9 (1968), 331–333.
- Navasaitis und Selskienė 2007**  
Jonas Navasaitis und Aušra Selskienė. „Iron Smelting Techniques in the Virbaliūnai Ancient Settlement“. In *Weapons, Weaponry and Man (In Memoriam Vytautas Kazakevičius)*. Hrsg. von Audronė Bliujienė. *Archaeologia Baltica* 8. Klaipėda: Klaipėda University Press, 2007, 387–394.
- Navasaitis, Sveikauskaitė u. a. 2003**  
Jonas Navasaitis, Aušra Sveikauskaitė, Algirdas Selskis und Eimutis Matulionis. „Ironmaking Techniques during the Roman Period in Lithuania“. In *Prehistoric and Medieval Direct Iron Smelting in Scandinavia and Europe. Aspects of Technology and Society. Proceedings of the Sandbjerg Conference, 16th to 20th September 1999*. Hrsg. von Lars Christian Nørbach. *Acta Jurlandica* 76.2. Aarhus: Aarhus University Press, 2003, 87–97.
- Neipert 2006**  
Monica Neipert. *Der „Wanderhandwerker“*. *Archäologisch-ethnographische Untersuchungen*. Tübinger Texte 6. Rahden/Westf.: Leidorf, 2006.
- Nekvasil 1983**  
Jindra Nekvasil. „Początki halsztatyzacji morawskiej grupy kultury luzyckiej“. *Silesia Antiqua* 25 (1983), 61–83.
- Neugebauer 1992**  
Johannes-Wolfgang Neugebauer. *Die Kelten im Osten Österreichs*. Wissenschaftliche Schriftenreihe Niederösterreich 92–94. St. Pölten: Verlag Niederösterreichisches Pressehaus, 1992.
- Nieling 2009**  
Jens Nieling. *Die Einführung der Eisentechnologie in Südkasien und Ostanatolien während der Spätbronze- und Früheisenzeit*. *Black Sea Studies* 10. Aarhus: Aarhus University Press, 2009.
- Niemeyer und Bahnemann 1988**  
Christoph Niemeyer Hans Georg and Briebe und Regine Bahnemann. „Die Untersuchungen auf dem Cerro del Peñón, mit 9 Textabbildungen, Tafeln 13–16 und einem Beitrag von I. Keesmann“. In *Forschungen zur Archäologie und Geologie im Raum von Torre del Mar 1983–1984*. Madrider Beiträge 14. Mainz: Philipp von Zabern, 1988, 155–171.
- Nietzsche 1997**  
Friedrich Nietzsche. „Zur Genealogie der Moral. Eine Streit-schrift“. In *F. Nietzsche, Werke in drei Bänden, Zweiter Band*. Hrsg. von Karl Schlechta. Darmstadt: WBG, 1997.
- Niewęglowski 1981**  
Andrzej Niewęglowski. *Obrządek pogrzebowy ludności kultury przeworskiej na przełomie er (II wiek p. n. e.–II wiek n. e.)*. Wrocław: Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich, 1981.

- Nortmann 2006**  
Hans Nortmann. „Fürstengräber und Eisenerze: Zum Jubiläum eines problematischen Erklärungsmusters“. *Trierer Zeitschrift für Geschichte und Kunst des Trierer Landes und seiner Nachbargebiete* 67/68 (2004/05) (2006), 23–38.
- Novotný 1996**  
Bohuslav Novotný. „Das Oppidum von Bratislava“. In *Die Kelten in den Alpen und an der Donau. Akten des Internationalen Symposiums, St. Pölten, 14.–18. Oktober 1992*. Hrsg. von Erzsébet Jerem, Alexandra Krenn-Leeb, Johannes-Wolfgang Neugebauer und Otto H. Urban. *Archeolingua* 1. Budapest: Archeolingua Alapítvány, 1996, 395–401.
- Nowothnig 1937**  
Walter Nowothnig. „Der Bernsteinhandelsplatz von Breslau-Hartlieb“. *Altschlesische Blätter* 12 (1937), 48–51.
- Nowotny 1997**  
Helga Nowotny. „Die Dynamik der Innovation. Über die Multiplizität des Neuen“. In *Innovation – Prozesse, Produkte, Politik*. Hrsg. von Werner Rammert und Gotthard Bechmann. *Jahrbuch für Technik und Gesellschaft* 9. Frankfurt a. M.: Campus Verlag, 1997, 33–54.
- Nüsse, Marx und Lelgemann 2013**  
Hans-Jörg Nüsse, Christian Marx und Dieter Lelgemann. „Germania magna – Ein neuer Blick auf eine alte Karte. Entzerrte geographische Daten des Ptolemaios für die antiken Orte zwischen Rhein und Weichsel“. *Germania* 89.1–2 (2013), 15–155.
- Olesen 2010**  
Martin Winther Olesen. „Hvornår starter dansk jernudvin-  
ding? Kulstof-14 dateringer af midtjyske jernovne fra ældre jernalder“. *Midtjyske fortællinger* (2010), 83–92.
- Olshausen 1909**  
Otto Olshausen. „Eisengewinnung in vorgeschichtlicher Zeit“. *Zeitschrift für Ethnologie* 41,1 (1909), 60–72.
- Orzechowski 1994**  
Szymon Orzechowski. „La sidérurgie ancienne dans les Montagnes Sainte-Croix. Contexte naturel et humain“. In *La sidérurgie ancienne de l'Est de la France dans son contexte européen. Archéologie et archéométrie. Colloque de Besançon, 10–13 Novembre 1993*. Hrsg. von Michel Mangin. *Annales littéraires de l'Université de Besançon* 536. Paris: Les Belles Lettres, 1994, 351–361.
- Orzechowski 1996**  
Szymon Orzechowski. „Sozial-wirtschaftliche Aspekte der frühgeschichtlichen Eisenverhüttung im Heilig-Kreuz-Gebirge (Św. Krzyż-Gebirge)“. In *Kontakte längs der Bernsteinstrasse (zwischen Caput Adriae und den Ostseegebieten) in der Zeit um Christi Geburt. Materialien des Symposiums, Kraków, 26.–29. April 1995*. Hrsg. von Zenon Woźniak. Kraków: Oficyna Cracovia, 1996, 317–338.
- Orzechowski 2002**  
Szymon Orzechowski, Hrsg. *Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*. Kielce: ŚSDP, 2002.
- Orzechowski 2006**  
Szymon Orzechowski. „Badania powierzchniowe na obszarze świętokrzyskiego centrum hutniczego – próba oszacowania liczby stanowisk produkcyjnych“. In *50 lat badań nad starożytnym hutnictwem świętokrzyskim. Archeologia – metalurgia – edukacja*. Hrsg. von Szymon Orzechowski und Ireneusz Suliga. Kielce: Kieleckie Towarzystwo Naukowe, 2006, 75–90.
- Orzechowski 2011**  
Szymon Orzechowski. „The Canal-Pit and Its Role in the Bloomery Process: the Example of Przeworsk Culture Furnaces in the Polish Territories“. In *The Archaeometallurgy of Iron. Recent Developments in Archaeological and Scientific Research. Dedicated to Professor Radomír Pleiner*. Hrsg. von Jiří Hošek, Henry Cleere und Lubomir Mihok. Prague: Institute of Archaeology of the ASCR, 2011, 41–54.
- Orzechowski 2012**  
Szymon Orzechowski. „The Role of Celts in Popularising Iron Smelting in the Polish Territories“. *Notizie archeologiche bergomensi. Periodico di archeologia del Civico museo archeologico di Bergamo* 20 (2012), 107–116.
- Orzechowski 2013**  
Szymon Orzechowski. *Region żelaza. Centra hutnicze kultury przeworskiej*. Kielce: Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, 2013.
- Orzechowski und Przychodni 2014**  
Szymon Orzechowski und Andrzej Przychodni. „Experimental Iron Smelting in the Research on Reconstruction of the Bloomery Process in the Świętokrzyskie (Holy Cross) Mountains, Poland“. In *Experiments Past. Histories of Experimental Archaeology*. Hrsg. von Jodi Reeves Flores und Roeland Paardekoooper. Leiden: Sidestone Press, 2014, 249–267.
- Orzechowski und Suliga 2006**  
Szymon Orzechowski und Ireneusz Suliga, Hrsg. *51 lat badań nad starożytnym hutnictwem świętokrzyskim. Archeologia – metalurgia – edukacja*. Kielce: Kieleckie Towarzystwo Naukowe, 2006.
- Ottaway 1994**  
Barbara S. Ottaway. *Prähistorische Archäometallurgie*. Espelkamp: Marie Leidorf, 1994.
- Ottaway 2001**  
Barbara S. Ottaway. „Innovation, Production and Specialization in Early Prehistoric Copper Metallurgy“. *European Journal of Archaeology* 4.1 (2001), 87–112.
- Pačkova 2006**  
Svetlana Petrovna Pačkova. *Zarubinecká kultura i latenizovannye kultury Evropy*. Kiev: Nacionalna Akademiâ Nauk Ukrainy, 2006.
- Pazda 1965**  
Stanisław Pazda. „Z badań wykopaliskowych na stanowisku osadniczym w Lizawicach, pow. Oława, w 1963 roku“. *Sprawozdania Archeologiczne* 17 (1965), 152–157.

- Pazda 1980**  
Stanisław Pazda. *Studia nad rozwojem i zróżnicowaniem lokalnym kultury przeworskiej na Dolnym Śląsku*. Acta Universitatis Wratislaviensis 443, Studia archeologiczne 10. Wrocław: Wydawn. Uniw. Wrocławskiego, 1980.
- A. Pazdur, Awiśuk u. a. 1982**  
Anna Pazdur, Romuald Awiśuk, Andrzej Bluszcz, Mieczysław F. Pazdur, Adam Walanus und Andrzej Zastawny. „Gliwice Radiocarbon Dates VII“. *Radiocarbon* 24.2 (1982), 171–181.
- A. Pazdur, Zastawny und M. F. Pazdur 1981**  
Anna Pazdur, Andrzej Zastawny und Mieczysław F. Pazdur. „Starożytne hutnictwo żelaza na ziemiach Polski w świetle badań radiowęglowych (pierwsza seria analiz)“. *Materiały Archeologiczne* 21 (1981), 87–94.
- M. F. Pazdur 1990**  
Mieczysław F. Pazdur. „Chronologia bezwzględna starożytnego hutnictwa żelaza na ziemiach Polski w świetle kalibracji radiowęglowej skali czasu“. *Materiały Archeologiczne* 25 (1990), 95–104.
- Pelt 2013**  
W. Paul van Pelt, Hrsg. *Archaeology and Cultural Mixture*. Archaeological Review from Cambridge 28,1. Cambridge: Department of Archaeology, 2013.
- Pertlwieser 1969**  
Manfred Pertlwieser. „Die hallstattzeitliche Höhensiedlung auf dem Waschenberg bei Bad Wimsbach/Neydharting, Polit. Bez. Wels, Oberösterreich (I. Teil)“. *Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereins* 114 (1969), 29–48.
- Pertlwieser 1970**  
Manfred Pertlwieser. „Die hallstattzeitliche Höhensiedlung auf dem Waschenberg bei Bad Wimsbach/Neydharting, Polit. Bez. Wels, OÖ. II Teil: Die Objekte“. *Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereins* 115 (1970), 37–70.
- Pertlwieser 1971**  
Manfred Pertlwieser. „Die hallstattzeitliche Höhensiedlung auf dem Waschenberg bei Bad Wimsbach/Neydharting, Politischer Bezirk Wels, Oberösterreich, III. Teil: Die Funde“. *Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereins* 116 (1971), 51–80.
- Pescheck 1939**  
Christian Pescheck. *Die frühwandalische Kultur in Mittelschlesien (100 vor bis 200 nach Christus)*. Quellenschriften zur Westdeutschen Vor- und Frühgeschichte 5. Leipzig: Kabitzsch, 1939.
- Peschel 1990**  
Karin Peschel. *Die Billendorfer Kultur westlich der Elbe*. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Dresden 21. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1990.
- Peschel 1978**  
Karl Peschel. „Anfänge germanischer Besiedlung im Mittelgebirgsraum. Sueben – Hermunduren – Markomannen“. *Arbeits-u. Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege Beiheft* 12 (1978), 1–199.
- Petrescu-Dîmbovița 1978**  
Mircea Petrescu-Dîmbovița. *Die Sichel in Rumänien: mit Corpus der jung- und spätbronzezeitlichen Horte Rumäniens*. Prähistorische Bronzefunde XVIII, 1. München: C. H. Beck, 1978.
- Piaskowski 1959**  
Jerzy Piaskowski. „Metaloznawcze badania wyrobów żelaznych z okresu halsztackiego i wczesnolateńskiego, znalezionych na Śląsku“. *Przegląd Archeologiczny* 12 (1959), 124–137.
- Piaskowski 1961**  
Jerzy Piaskowski. „Badania żelaznych wyrobów celtyckich z Karnicy, Sobociska i Głownina (Dolny Śląsk)“. *Silesia Antiqua* 3 (1961), 88–102.
- Piaskowski 1962**  
Jerzy Piaskowski. „Metaloznawcze badania wyrobów żelaznych z okresu późnolateńskiego i rzymskiego znalezionych na Dolnym Śląsku“. *Silesia Antiqua* 4 (1962), 198–212.
- Piaskowski 1969**  
Jerzy Piaskowski. „Metallkundliche Untersuchungen an archäologischen Eisengegenständen der vorrömischen Eisen- und der römischen Kaiserzeit aus dem Norden der DDR“. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 10 (1969), 301–332.
- Piaskowski 1973**  
Jerzy Piaskowski. „Metaloznawcze badania przedmiotów żelaznych z Sobociska, Nowej Cerekwi i Kościelisk“. *Sprawozdania Archeologiczne* 25 (1973), 151–172.
- Piaskowski 1979**  
Jerzy Piaskowski. „Badania metaloznawcze starożytnych przedmiotów żelaznych z Kietrza i Sułkowa woj. Opole“. *Silesia Antiqua* (1979), 69–79.
- Piaskowski 1985**  
Jerzy Piaskowski. „Bemerkungen zu den Eisenverhüttungszentren auf dem polnischen Gebiet in ur- und frühgeschichtlicher Zeit“. In *Produktionskräfte und Produktionsverhältnisse in ur- und frühgeschichtlicher Zeit. 11. Tagung der Fachgruppe Ur- und Frühgeschichte vom 14. bis 16. Dezember 1981 in Berlin*. Hrsg. von Horst Fritz und Bruno Krüger. Berlin: Akademie-Verlag, 1985, 231–243.
- Piaskowski 1987**  
Jerzy Piaskowski. „Metaloznawcze badania starożytnych i wczesnośredniowiecznych przedmiotów żelaznych i żużla z Bródna, woj. wrocławskie“. *Studia Archeologiczne* 15 (1987), 133–161.
- Piaskowski 1993**  
Jerzy Piaskowski. „Metaloznawcze badania starożytnych przedmiotów żelaznych i żużla z Wygody, Dębczyna, Białogardu i Białogórzyna, woj. Koszalin“. *Folia Praehistorica Posnaniensia* 5 (1993), 149–177.
- Piaskowski 2001**  
Jerzy Piaskowski. „Metallographische Untersuchungen der Eisengegenstände aus dem Gräberfeld in Wygoda, Kr. Białogard, Fundstelle 6“. In *Wygoda. Ein Gräberfeld der Oksywie-Kultur in Westpommern*. Hrsg. von Henryk Machajewski. Monumenta Archaeologica Barbarica 9. Warszawa: FPIA UW, 2001, 61–63.

- Pieczyrński 1954**  
Zbigniew Pieczyński. „Cmentarzysko z wczesnego okresu żelaznego (700–400 p.n.e.) w Gorszewicach w pow. szamotulskim“. *Fontes Archaeologici Posnanienses* 4 (1954), 100–152.
- Pieta 1982**  
Karol Pieta. *Die Púchov-Kultur*. Studia Archaeologica Slovaca 1. Nitra: Archäologisches Institut SAW, 1982.
- Pieta 1996**  
Karol Pieta. *Liptovská Mara. Ein frühgeschichtliches Zentrum der Nordslowakei*. Monumenta Archaeologica Slovaciae 5. Bratislava: Archäologisches Institut SAW, 1996.
- Pieta 2007**  
Karol Pieta. „Der frühlatènezeitliche Burgwall von Horné Orešany, Westslowakei“. *Slovenská archeológia* 55.2 (2007), 295–310.
- Pieta 2010**  
Karol Pieta. *Die keltische Besiedlung der Slowakei. Jüngere Latènezeit*. Archaeologica Slovaca Monographiae 12. Nitra: Archäologisches Institut SAW, 2010.
- M. Pietrzak 1995**  
Miroslaw Pietrzak. „Z badań nad kulturami oksywską i wielbarską na lewobrzeżnym Powiślu“. In *Najnowsze kierunki badań najdawniejszych dziejów Pomorza*. 10. *Pomorska Sesja Archeologów z okazji 40-lecia powrotu Pomorza do Polski, Szczecin 1985, marzec 28–30*. Hrsg. von Władysław Filipowiak. Szczecin: Muzeum Narodowe, 1995, 163–176.
- M. Pietrzak 1997**  
Miroslaw Pietrzak. *Pruszcz Gdanski. Fundstelle 10. Ein Gräberfeld der Oksywie- und Wielbark-Kultur in Ostpommern*. Monumenta Archaeologica Barbarica 4. Kraków: Secesja, 1997.
- Pigott 1982**  
Vincent C. Pigott. „The Innovation of Iron. Cultural Dynamics in Technological Change“. *Expedition* 25.1 (1982), 20–25.
- Piotrowska 2015**  
Magdalena Piotrowska. „Traces of Metallurgy at the Site Łosino 15, Compared with Other Finds Related to Ancient Metallurgy“. *Journal of Environmental Science and Engineering B* 4 (2015), 529–537.
- Pleiner 1953**  
Radomír Pleiner. „Výzkumné a conservační metody“. *Archeologické rozhledy* 5 (1953), 780–796.
- Pleiner 1958**  
Radomír Pleiner. *Základy slovanského železářského hutnictví v českých zemích. Vývoj přímé výroby železa z rud od doby halštatské do 12. věku*. Monumenta Archaeologica 6. Praha: Československá akademie věd, 1958.
- Pleiner 1965**  
Radomír Pleiner. „Die Eisenverhüttung in der ‚Germania Magna‘ zur römischen Kaiserzeit“. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission* 45 (1965), 11–86.
- Pleiner 2000**  
Radomír Pleiner. *Iron in Archaeology. The European Bloomery Smelters*. Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2000.
- Pleiner 2006**  
Radomír Pleiner. *Iron in Archaeology. Early European Blacksmiths*. Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2006.
- Pleiner und Princ 1984**  
Radomír Pleiner und Milan Princ. „Die latènezeitliche Eisenverhüttung und die Untersuchung einer Rennschmelze in Mšek, Böhmen“. *Památky archeologické* 75 (1984), 133–180.
- Pleiner und Sakař 1955**  
Radomír Pleiner und Vladimír Sakař. „Pozdně laténská železářna v Kostomlatech u Nymburka“. *Archeologické rozhledy* 7 (1955), 628–632.
- Pleiner 1993**  
Ramomir Pleiner. *The Celtic Sword*. Oxford: Clarendon Press, 1993.
- Polanyi 1979**  
Karl Polanyi. *Ökonomie und Gesellschaft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1979.
- Poleska 2006**  
Paulina Poleska. *Celtycki mikroregion osadniczy w rejonie podkrakowskim*. Biblioteka Muzeum Archeologicznego w Krakowie 2. Kraków: Muzeum Archeologiczne w Krakowie, 2006.
- Poleska und Toboła 1988**  
Paulina Poleska und Gryzelda Toboła. „Osada grupy tynieckiej kultury lateńskiej na stan. 41 w Nowej Hucie-Krzyszłowicach (Część II. Analiza materiałów)“. *Materiały Archeologiczne Nowej Huty* 12 (1988), 89–130.
- Popitz 1995**  
Heinrich Popitz. *Der Aufbruch zur Artifizialen Gesellschaft. Zur Anthropologie der Technik*. Tübingen: J.C.B. Mohr, 1995.
- Popper 1935**  
Karl Popper. *Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*. Schriften zur wissenschaftlichen Weltauffassung 9. Wien: Julius Springer, 1935.
- Primas 1986**  
Margarita Primas. *Die Sichel in Mitteleuropa I. Prähistorische Bronzefunde XVIII, 2*. München: C. H. Beck, 1986.
- Przewoźna 1971**  
Krystyna Przewoźna. „Osiedla z okresu późnolateńskiego i wpływów rzymskich na Pomorzu Wschodnim“. *Pomorania Antiqua* 3 (1971), 163–277.
- Przychodni 2002**  
Andrzej Przychodni. „Ośrodek starożytnej metalurgii żelaza nad Nidą“. In *Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*. Hrsg. von Szymon Orzechowski. Kielce: ŚSDP, 2002, 45–60.
- Przychodni 2005**  
Andrzej Przychodni. „Die Bestattungen der Schmiedehändler aus dem Gräberfeld der Przeworsk-Kultur in Korytnica, Kr. Jędrzejów, Woiv. świętokrzyskie, Fundstelle 1/22“. *Acta Archaeologica Carpathica* 40 (2005), 79–107.

**Przychodni 2006**

Andrzej Przychodni. „Starożytne hutnictwo nad Nidą jako potencjalna enklawa świętokrzyskiego centrum dymarskiego“. In *50 lat badań nad starożytnym hutnictwem świętokrzyskim. Archeologia – metalurgia – edukacja*. Hrsg. von Szymon Orzechowski und Ireneusz Suliga. Kielce: Kieleckie Towarzystwo Naukowe, 2006, 103–123.

**Puhr 1972**

Michael Puhr. „Ein neues urzeitliches Bergbauzentrum im Gebiete des Kulmberges südlich von Neunkirchen, N.Ö.“ *Archaeologia Austriaca* 51 (1972), 190–206.

**Reimer u. a. 2013**

Paula Reimer, Edouard Edouard Bard, Alex Bayliss, Warren Beck, Paul Blackwell, Christopher Bronk Ramsey, Caitlin Buck, Hai Cheng, Lawrence Edwards, Michael Friedrich, Pieter Grootes, Thomas Guilderson, Hafliði Hafliðason, Irka Hajdas, Christine Hatté, Timothy Heaton, Dirk Hoffmann, Alan Hogg, Konrad Hughen, Felix Kaiser, Bernd Kromer, Sturt Manning, Mu Niu, Ron Reimer, David Richards, Marian Scott, John Southon, Richard Staff, Christian Turney und Johannes van der Plicht. „IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50 000 Years cal BP“. *Radiocarbon* 55.4 (2013), 1869–1887.

**Reinecke 1991**

Andreas Reinecke. „Studien zur vorrömischen Eisenzeit im Umland der südlichen Ostsee. Forschungsstand – Chronologie – Kulturhistorische Beziehungen“. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 32 (1991), 129–146.

**Reinhold 2007**

Sabine Reinhold. *Die Spätbronze- und frühe Eisenzeit im Kaukasus. Materielle Kultur, Chronologie und überregionale Beziehungen*. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 144. Bonn: Habelt, 2007.

**Renfrew 1975**

Colin Renfrew. „Trade as Action at a Distance. Questions of Integration and Communication“. In *Ancient Civilization and Trade*. Hrsg. von Jeremy A. Sabloff und Clifford Charles Lamberg-Karlovsky. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1975, 3–59.

**Renzi u. a. 2013**

Martina Renzi, Salvador Rovira, M. Carme Rovira-Hortalà und Ignacio Montero Ruiz. „Questioning Research on Early Iron in the Mediterranean“. In *The World of Iron*. Hrsg. von Jane Humphris und Thilo Rehren. London: Archetype, 2013, 178–187.

**Rieckhoff und Biel 2001**

Sabine Rieckhoff und Jörg Biel. *Die Kelten in Deutschland*. Stuttgart: Theiss, 2001.

**Riedmeier-Fischer 1997**

Erika Riedmeier-Fischer. „Tonlöffel – Eine Innovation am Ende des südostbayrischen Mittelneolithikums“. In *Tradition und Innovation. Prähistorische Archäologie als historische Wissenschaft. Festschrift für Christian Strahm*. Internationale Archäologie – Studia honoraria 3. Rahden/Westf.: Leidorf, 1997, 51–62.

**Říhový 1989**

Jiří Říhový. *Die Sibelu in Mähren*. Prähistorische Bronzefunde XVIII, 3. München: C. H. Beck, 1989.

**Rijk 1996**

Patrice T. A. de Rijk. „Eisenverhüttung und Eisenverarbeitung im nordwestlichen Elbe-Weser-Raum“. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 37.3 (1996), 325–333.

**Riva und Vella 2006**

Corinna Riva und Nicholas C. Vella, Hrsg. *Debating Orientalization. Multidisciplinary Approaches to Processes of Change in the Ancient Mediterranean*. Monographs in Mediterranean Archaeology 10. London: Equinox Publishing, 2006.

**Rodzińska-Nowak 2012**

Judyta Rodzińska-Nowak. *Gospodarka żywnościowa ludności kultury przeworskiej*. Opera Archeologiae Iagellonicae 2. Kraków: Towarzystwo Wydawnicze „Historia Iagellonica“, 2012.

**Rogalski 2011**

Bartłomiej Rogalski. „Wyniki badań archeologicznych na stanowisku 30 w Warskowie, pow. Sławno, woj. zachodniopomorskie“. *Materiały Zachodniopomorskie, Nowa Seria VI/VII: 2009/2010.1* (2011), 87–121.

**Rogers 1962**

Everett M. Rogers. *Diffusion of Innovations*. New York: Free Press of Glencoe, 1962.

**Rogers 1983**

Everett M. Rogers. *Diffusion of Innovations*. 3. Aufl. New York und London: Free Press, 1983.

**Rogers und Shoemaker 1971**

Everett M. Rogers und F. Floyd Shoemaker. *Communication of Innovations. A Cross-Cultural Approach*. New York und London: Free Press, 1971.

**Ropohl 2009**

Günter Ropohl. *Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik*. 3. Aufl. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe, 2009.

**Rösch 2000**

Manfred Rösch. „Hirse“. In *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*. Hrsg. von Heinrich Beck, Dieter Geuenich und Heiko Steuer. Bd. 14. Berlin und New York: De Gruyter, 2000, 612–614.

**Rössler 2005**

Martin Rössler. *Wirtschaftsethnologie. Eine Einführung*. Ethnologische Paperbacks. Berlin: Reimer, 2005.

**Roth 1995**

Peter Roth. „Metalurgia železa v dobe laténskej a rímskej na Spiši“. *Štúdiijné zvesti* 31 (1995), 105–122.

**Różycka 1960**

Teresa Różycka. „Wyroby żelazne kultury łużyckiej i pomorskiej na Śląsku“. *Silesia Antiqua* 2 (1960), 49–100.

**Różycka 1966**

Teresa Różycka. „Sprawozdanie z badań weryfikacyjnych stanowisk hutniczych z okresu halsztackiego i lateńskiego na terenie woj. wrocławskiego i opolskiego w roku 1996“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 9 (1966), 23–25.

- Różycka 1968**  
Teresa Różycka. „Psary, pow. Góra“. *Silesia Antiqua* 10 (1968), 315–319.
- Różycka 1969a**  
Teresa Różycka. „Sprawozdanie z badań weryfikacyjnych stanowisk hutniczych na Śląsku w latach 1965–1966“. *Sprawozdania Archeologiczne* 20 (1969), 339–343.
- Różycka 1969b**  
Teresa Różycka. „Zespół osadniczo-produkcyjny w Psarach, pow. Góra“. *Sprawozdania Archeologiczne* 21 (1969), 129–133.
- Rudnicki 2014a**  
Marcin Rudnicki. „Nowa Cerekwia – the Middle La Tène Centre of Power North of the Carpathians“. In *Moravské křižovatky. Střední Podunají mezi pravěkem a historií*. Hrsg. von Jana Čižmářová, Natalie Venclová und Gertrúda Březinová. Brno: Moravské zemské muzeum, 2014, 421–437.
- Rudnicki 2014b**  
Marcin Rudnicki. „Nowa Cerekwia. A Celtic Centre for Craft and Commerce of Interregional Importance North of the Carpathians“. In *Iron Age Crafts and Craftsmen in the Carpathian Basin. Proceedings of the International Colloquium from Târgu Mureş, 10–13 October 2013*. Hrsg. von Sándor Berecki. Bibliotheca Musei Marisiensis, Seria Archaeologica 7. Târgu Mureş: Editura MEGA, 2014, 33–70.
- Rudnicki und Miłek 2011**  
Marcin Rudnicki und Sławomir Miłek. „New Evidence on Contacts Between Pre-Roman Dacia and Territory of Central Poland“. *Acta Praehistorica et Archaeologica* 46 (2011), 17–143.
- Rudnicki, Miłek u. a. 2009**  
Marcin Rudnicki, Sławomir Miłek, Leszek Ziąbka und Adam Kędzierski. „Mennica celtycka pod Kaliszem“. *Wiadomości Numizmatyczne* 53.2 (2009), 103–145.
- Ruiz Zapatero, Fernández-Götz und Álvarez-Sanchís 2012**  
Gonzalo Ruiz Zapatero, Manuel Fernández-Götz und Jesús Álvarez-Sanchís. „Die Ausbreitung der Eisenmetallurgie auf der Iberischen Halbinsel“. In *Technologieentwicklung und -transfer in der Hallstatt- und Latènezeit. Beiträge zur Internationalen Tagung der AG Eisenzeit und des Naturhistorischen Museums Wien, Prähistorische Abteilung – Hallstatt 2009*. Hrsg. von Anton Kern, Julia K. Koch, Ines Balzer, Janine Fries-Knoblach, Kerstin Kowarik, Christiana Later, Peter C. Ramsel, Peter Trebsche und Julian Wiethold. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 65. Langenweissbach: Beier & Beran, 2012, 149–166.
- Sadowski und Włodarski 2008**  
Krzysztof Sadowski und Wojciech Włodarski. „Analiza geomorfologiczna wielokulturowego stanowiska archeologicznego Zakrzów 41, powiat Krapkowice“. In *Osada ludności kultury lużyckiej w Zakrzowie, powiat Krapkowice, stanowisko 41*. Hrsg. von Bogusław Gediga. Archeologiczne zeszyty autostradowe Instytutu Archeologii i Etnologii PAN 7. Wrocław: Wydawnictwo Instytutu Archeologii i Etnologii PAN, 2008, 201–208.
- Salač 2000**  
Vladimír Salač. „Zur Struktur der latène- und kaiserzeitlichen Eisenproduktion in Böhmen“. In *Metallgewinnung und -verarbeitung in der Antike (Schwerpunkt Eisen), Materialien des VIII Internationalen Symposiums ‚Grundprobleme der Frühgeschichtlichen Entwicklung im Mittleren Donauraum‘, Zwettl, 4.–7. Dezember 1995*. Hrsg. von Herwig Friesinger, Karol Pieta und Jan Rajtár. Archaeologica Slovaca Monographiae, Communicationes 3. Nitra: Archäologisches Institut SAW, 2000, 89–108.
- Salač 2014**  
Vladimír Salač. „Zum sogenannten keltischen Erbe in der Wirtschaft der älteren Römischen Kaiserzeit in Böhmen und Mitteleuropa“. In *Akkulturationsphänomene beiderseits der Alpen in Antike und Frühmittelalter. Materialien des 22. Internationalen Symposiums ‚Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im mittleren Donauraum‘, Lendorf (Kärnten), 30.11.–4.12.2009*. Hrsg. von Herwig Friesinger und Alois Stuppner. Archaeologia Austriaca 96/2012. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 2014, 35–55.
- Salesch 1994**  
Martin Salesch. „Die archäologische Ausgrabung der germanischen Siedlung in Elsterwerda-Ost, Elbe-Elster-Kreis (ehemals Kreis Bad Liebenwerda)“. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift* 35.1–3 (1994), 277–286.
- Sammerl 2006**  
Nadine Sammerl. *Innovationsfähigkeit und nachhaltiger Wettbewerbsvorteil: Messung – Determinanten – Wirkungen*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2006.
- Sawyer 2012**  
Robert Keith Sawyer. *Explaining Creativity. The Science of Human Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- A. Schäfer 2010**  
Andreas Schäfer. „Zwischen‘ Dünsberg und Waldgirmes. Wirtschaftsarchäologische Untersuchungen an der mittleren Lahn“. *Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen* 2008/2009 (2010), 69–90.
- A. Schäfer 2013**  
Andreas Schäfer. „Zur Eisenverarbeitung im Oppidum von Manching. Schlacken und Herdfragmente der Ausgrabung ‚Altenfeld‘ 1996–1999“. In *Ergebnisse der Ausgrabung in Manching-Altenfeld 1996–1999*. Hrsg. von Susanne Sievers, Matthias Leicht und Bernward Ziegau. Ausgrabungen in Manching 18. Wiesbaden: Reichert, 2013, 295–336.
- Schier 1997**  
Wolfram Schier. „Vinča-Studien. Tradition und Innovation im Spätneolithikum des zentralen Balkanraumes am Beispiel der Gefäßkeramik aus Vinča-Belo Brdo“. *Archäologisches Nachrichtenblatt* 2.1 (1997), 37–46.
- Schmaedecke 1999**  
Michael Schmaedecke. „Technische Innovationen im Mittelalter (11. bis 13. Jh.). Modelle zur Erfassung ihres Ablaufs und ihrer Durchsetzung“. *Archäologische Informationen* 22.2 (1999), 203–213.

- Schmidt 2009**  
Peter R. Schmidt. „Tropes, Materiality, and Ritual Embodiment of African Iron Smelting Furnaces as Human Figures“. *Journal of Archaeological Method and Theory* 16.3 (2009), 262–282.
- Schumacher 1920**  
Karl Schumacher. „Germanisches Spätlatènegrab von Mutschenheim“. *Germania* 4 (1920), 75–77.
- Schumpeter 1911**  
Joseph Alois Schumpeter. *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*. Leipzig: Duncker & Humblot, 1911.
- Schumpeter 1939**  
Joseph Alois Schumpeter. *Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York und London: McGraw-Hill, 1939.
- Schumpeter 1961**  
Joseph Alois Schumpeter. *Konjunkturzyklen. Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1961.
- Schwellnus 2011**  
Franka Schwellnus. „Die Siedlung von Sopron-Krautacker (Westungarn) in der späten Hallstatt- und frühen Latènezeit“. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 41.3 (2011), 359–373.
- Schwinges, Messerli und Mürger 2001**  
Rainer C. Schwinges, Paul Messerli und Tamara Mürger, Hrsg. *Innovationsräume. Woher das Neue kommt – in Vergangenheit und Gegenwart*. Zürich: vdf Hochschulverlag, 2001.
- Šćukin und Erëmenko 1991**  
Mark Borisovič Šćukin und Vladimir Evgen'evič Erëmenko. „Zur Frage der Datierung keltischer Altertümer im Transkarpatengebiet der Ukraine und einige Probleme der Latène-Chronologie“. *Acta Archaeologica Carpathica* 30 (1991), 115–140.
- Seiger 1929**  
Hans Seiger. „Vermehrung der vorgeschichtlichen Sammlung des Schlesischen Museums für Kunstgewerbe und Altertümer“. *Altschlesien. Mitteilungen des Schlesischen Altertumsvereins und der Arbeitsgemeinschaft für oberschlesische Ur- und Frühgeschichte* 2 (1929), 292–308.
- Seiger 1934**  
Hans Seiger. „Vermehrung der Sammlung des Landesamts für vorgeschichtliche Denkmalpflege“. *Altschlesien. Mitteilungen des Schlesischen Altertumsvereins und der Arbeitsgemeinschaft für oberschlesische Ur- und Frühgeschichte* 4 (1934), 302–319.
- Seiger 1936**  
Hans Seiger. „Vermehrung der Sammlung des Landesamts für vorgeschichtliche Denkmalpflege“. *Altschlesien. Mitteilungen des Schlesischen Altertumsvereins und der Arbeitsgemeinschaft für oberschlesische Ur- und Frühgeschichte* 6 (1936), 380–404.
- Seidel 1996**  
Mathias Seidel. „Frühe Germanen am unteren Main. Bemerkungen zu neuen Zeugnissen der Przeworsk-Kultur aus Oberhessen“. *Germania* 74.1 (1996), 238–247.
- Seidel 1999**  
Mathias Seidel. „Siedlungsfunde der Przeworsk-Kultur aus Hanau-Mittelbuchen, Main-Kinzig-Kreis (Hessen). Ein Beitrag zu den spätlatènezeitlichen Kultur- und Bevölkerungsverhältnissen in der Wetterau“. *Alt-Thüringen* 33 (1999), 181–230.
- Seidel 2006**  
Mathias Seidel. *Das Südbarzworland von der vorrömischen Eisenzeit bis zur Völkerwanderungszeit. Zur Besiedlungsgeschichte einer Altsiedellandschaft im nördlichen Thüringen*. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 41. Langenweissbach: Beier & Beran, 2006.
- Sherratt 1994**  
Susan Sherratt. „Commerce, Iron and Ideology. Metallurgical Innovation in 12th–11th Century Cyprus“. In *Cyprus in the 11th Century B.C. Proceedings of the International Symposium, Nicosia 30–31 October, 1993*. Hrsg. von Vassos Karageorghis. Nicosia: A. G. Leventis Foundation, 1994, 59–106.
- Siciński 1992**  
Wojciech Siciński. „Sprawozdanie z badań na osadzie kultury przeworskiej w Zadowicach na stan. 1a, woj. kaliskie, w latach 1988–1991“. *Wielkopolskie Sprawozdania Archeologiczne* 1 (1992), 59–66.
- Siciński 1996**  
Wojciech Siciński. „Wstępne wyniki badań osady ludności kultury przeworskiej w Zadowicach na stan. 1A, woj. kaliskie“. *Sprawozdania Archeologiczne* 48 (1996), 135–151.
- Siciński 2004**  
Wojciech Siciński. „Hutnictwo żelaza ludności kultury przeworskiej w rejonie środkowej Prosnny (wybrane zagadnienia)“. In *Kultura Przeworska. Odkrycia – Interpretacje – Hipotezy 1*. Hrsg. von Marek Olędzki und Justyn Skowron. Łódź: KBW WSMiP UE, 2004, 165–178.
- Sievers 2010**  
Susanne Sievers. *Die Waffen aus dem Oppidum von Manching. Ausgrabungen in Manching 17*. Wiesbaden: Reichert, 2010.
- Sievers 2014**  
Susanne Sievers. „Jastorf aus der Sicht der Latènekultur“. In *Das Jastorf-Konzept und die vorrömische Eisenzeit im nördlichen Mitteleuropa. Beiträge der internationalen Tagung zum einhundertjährigen Jubiläum der Veröffentlichung ‚Die ältesten Urnenfriedhöfe bei Uelzen und Lüneburg‘ durch Gustav Schwantes 18.–22.05. in Bad Bevensen*. Hrsg. von Jochen Brandt und Björn Rauchauf. Hamburg: Archäologisches Museum Hamburg, 2014, 367–375.
- Sigaut 1989**  
François Sigaut. „Ernte und Erntegeräte“. In *Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*. Hrsg. von Heinrich Beck, Herbert Jankuhn, Kurt Ranke und Reinhard Wenskus. Bd. 7. Berlin und New York: De Gruyter, 1989, 518–527.
- Sigrist 1979**  
Christian Sigrist. *Regulierte Anarchie. Untersuchungen zum Fehlen und zur Entstehung politischer Herrschaft in segmentären Gesellschaften Afrikas*. Frankfurt a. M.: Syndikat, 1979.

Sitschick u. a. 2005

Heidemarie Sitschick, Frank Ludwig, Elke Wetzel, Joachim Luckert und Thomas Höding. „Raseneisenerz – auch in Brandenburg ein mineralischer Rohstoff mit bedeutender wirtschaftlicher Vergangenheit“. *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge* 12.1/2 (2005), 119–128.

Smekalova und Bevan 2011

Tatiana N. Smekalova und Bruce W. Bevan. *A Magnetic Exploration for Early Iron Furnaces at Maglegård*. 2011. URL: <http://core.tdar.org/document/381170/a%E2%94%80magnetic%E2%94%80exploration%E2%94%80for%E2%94%80early%E2%94%80iron%E2%94%80furnaces%E2%94%80at%E2%94%80maglegard> (besucht am 10.06.2019).

Smekalova und Bevan 2013

Tatiana N. Smekalova und Bruce W. Bevan. *A Magnetic Exploration of Brändesgård in 2012*. 2013. URL: <http://core.tdar.org/document/381225/a-magnetic-exploration-of-brndesgard-in-2012> (besucht am 10.06.2019).

Spazier 1999

Ines Spazier. „Neue Ergebnisse aus dem germanischen Eisenverhüttungszentrum Wolkenberg“. In *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier*. Hrsg. von Jürgen Kunow. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg 6. Pritzen: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 1999, 97–104.

Sperl 1980

Gerhard Sperl. *Über die Typologie urzeitlicher, frühgeschichtlicher und mittelalterlicher Eisenhüttenschlacken*. Studien zur Industrie-Archäologie 7. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 1980.

Stahl 2006

Christa Stahl. *Mitteuropäische Bernsteinfunde von der Frühbronze- bis zur Frühlatènezeit. Ihre Verbreitung, Formgebung, Zeitstellung und Herkunft*. Würzburger Studien zur Sprache und Kultur Kunstgeschichte 9. Dettelbach: J. H. Röhl, 2006.

Stanisławski und Wojnicki 2008

Artur Stanisławski und Tymon Wojnicki. „Osada ludności kultury łużyckiej na wielokulturowym stanowisku Zakrzów 41, powiat Krapkowie“. In *Osada ludności kultury łużyckiej w Zakrzowie, powiat Krapkowie, stanowisko 41*. Hrsg. von Bogusław Gediga. Archeologiczne zeszyty autostradowe Instytutu Archeologii i Etnologii PAN 7. Wrocław: Wydawnictwo Instytutu Archeologii i Etnologii PAN, 2008, 7–148.

Staudt u. a. 2015

Markus Staudt, Gert Goldenberg, Caroline Grutsch, Roman Lamprecht, Manuel Scherer-Windisch und Bianca Zerobin. „Prähistorische Kupferproduktion in den Ost- und Zentralalpen: Montanarchäologische Forschungen zum prähistorischen Fahlerzbergbau im Tiroler Unterinntal“. *Jahresbericht des Instituts für Archäologie* 2015 (2015), 10–11.

Steffens 2012

Evelyn Steffens. *Nordhausen-Himmelgarten: Ein Fundplatz der vorrömischen Eisenzeit im Südbarvorland (ungeedr. Magisterarb., FU Berlin)*. Magisterarb. FU Berlin, 2012.

Steinmann 2006

Christoph V. Steinmann. „Eine Rennofenanlage aus der Zeit um Christi Geburt“. In *Archäologie XXL. Archäologie an der B 6n im Landkreis Quedlinburg*. Hrsg. von Harald Meller und Veit Dresely. Archäologie in Sachsen-Anhalt. Sonderband 4. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2006, 157–162.

Steuer 2009

Heiko Steuer. „Archäologie der Gefolgschaft“. In *2000 Jahre Varusschlacht: Konflikt*. Hrsg. von Varusschlacht im Osnabrücker Land GmbH-Museum und Park Kalkriese. Stuttgart: Theiss, 2009, 309–318.

Stiglitz und Greenwald 2015

Joseph E. Stiglitz und Bruce C. Greenwald. *Die innovative Gesellschaft. Wie Fortschritt gelingt und warum grenzenloser Freihandel die Wirtschaft bremst*. Berlin: Econ, 2015.

Stöllner 2010

Thomas Stöllner. „Rohstoffgewinnung im rechtsrheinischen Mittelgebirge – Forschungen zum frühen Eisen“. *Siegerland* 87.2 (2010), 101–132.

Stöllner 2014

Thomas Stöllner. „The Siegerland as an Iron Production Area during the First Millennium BC: a Regional Approach to a Famous Mining Region“. In *Early Iron in Europe*. Hrsg. von Brigitte Cech und Thilo Rehren. Monographies instrumentum 50. Montagnac: Editions Monique Mergoïl, 2014, 43–63.

Strobin 2011

Anna Strobin. *Ceramika naczyniowa kultury oksywijskiej*. Gdanskie studia archeologiczne. Seria Monografie 2. Gdansk: Instytut Archeologii Uniwersytetu Gdańskiego, 2011.

Suchan 2009

Grzegorz Suchan. „Osada kultury przeworskiej na stanowisku Domasław 10/11/12, pow. wrocławski“. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 51 (2009), 193–207.

Suwala 2014

Lech Suwala. *Kreatywność, Kultury i Raum. Ein wirtschaftsgeographischer Beitrag am Beispiel des kulturellen Kreativitätsprozesses*. Raumfragen: Stadt – Region – Landschaft. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2014.

Szabó und Czajlik 2006

Miklós Szabó und Zoltán Czajlik. „La sidérurgie dans le nord-est de la Hongrie au IIIe s. avant J.-C.“ In *Artisanats, sociétés et civilisations. Hommage à J.-P. Thevenot. Actes du colloque organisé par l'UMR 5594, Dijon et le Centre de Recherche et d'Étude du Patrimoine (CEREP), Sens, 2–3 avril 2003*. Hrsg. von Luc Baray. *Revue Archéologique de l'Est, Supplément* 24. Dijon: Revue Archéologique de l'Est, 2006, 513–521.

Szabó, Guillaumet und Kriveczky 1997

Miklós Szabó, Jean-Paul Guillaumet und Béla Kriveczky. „Sajópetri-Hosszúdülő. Késővaskori település a Kr.e. IV–III. századból“. In *Utak a múltba. Az M3-as autópálya régészeti leletmentései. Paths into the past. Rescue excavations on the M3 motorway*. Hrsg. von Pál Raczky, Tibor Kovács und Alexandra Anders. Budapest: Magyar Nemzeti Múzeum, 1997, 81–90.

**Székely 1959**

Zoltán Székely. „Raport preliminar asupra sondajelor efectuate de Muzeul Regional din Sfântu. Gheorghe în anul 1956“. *Materiale și Cercetări Arheologice* 5 (1959), 231–245.

**Székely 1981**

Zoltán Székely. „Contribuții la studiul prelucrării fierului la dacia din sud-estul Transilvaniei – Latènezeitliche Schmelzöfen aus Doboșeni und Herculan, Kreis Covasna“. *Aluta* 12–13 (1981), 31–36.

**Tackenberg 1925**

Kurt Tackenberg. *Die Wandalen in Niederschlesien. Vorgeschichtliche Forschungen* 1, 2. Berlin: De Gruyter, 1925.

**Tankó 2014**

Károly Tankó. „Traces of Iron Smelting in La Tène Iron Age Settlement at Ménfőcsanak“. In *Iron Age Crafts and Craftsmen in the Carpathian Basin. Proceedings of the International Colloquium from Târgu Mureș, 10–13 October 2013*. Hrsg. von Sándor Berecki. Bibliotheca Musei Marisiensis, Seria Archaeologica 7. Târgu Mureș: Editura MEGA, 2014, 147–159.

**Teržan 2002**

Biba Teržan. „Kronološki oris“. In *Tolmin, prazgodovinsko grobišče II., Razprave*. Hrsg. von Drago Svoljšak und Ana Pogacnik. Katalogi in monografije 35. Ljubljana: Narodni muzej Slovenije, 2002, 85–102.

**Thelemann 2016**

Michael Thelemann. *Human and Environment Interactions in the Environs of Prehistorical Iron Smelting Places in Silesia, Poland. Landscape Archaeological and Geoarchaeological Investigations in the Context of Early Iron Smelting*. Dissertation an der Freien Universität Berlin. 2016. URL: <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/3328> (besucht am 26. 08. 2019).

**Thelemann, Bebermeier und Hoelzmann 2017**

Michael Thelemann, Wiebke Bebermeier und Philipp R. Hoelzmann. „Bog Iron Ore as a Resource for Prehistoric Iron Production in Central Europe – A case study of the Widawa Catchment Area in Eastern Silesia, Poland“. *Catena* 149.1 (2017), 474–490.

**Thelemann, Lehnhardt u. a. 2015**

Michael Thelemann, Enrico Lehnhardt, Wiebke Bebermeier und Michael Meyer. „Iron, Humans and Landscape – Insights from a Micro-Region in the Widawa Catchment Area, Silesia“. In *Bridging the Gap – Integrated Approaches in Landscape Archaeology*. Hrsg. von Daniel Knitter, Wiebke Bebermeier und Oliver Nakoinz. eTopoi. Journal for Ancient Studies, Special Volume 4. Berlin: Topoi, 2015, 109–138. URL: <http://journal.topoi.org/index.php/etopoi/article/view/232/251> (besucht am 10. 06. 2019).

**Thomsen 1837**

Christian Jürgensen Thomsen. „Die verschiedenen Perioden, in welche die heidnischen Alterthümer geseft werden können“. In *Leitfaden zur nordischen Alterthumskunde*. Kopenhagen: Königliche Gesellschaft für nordische Alterthumskunde, 1837, 57–64.

**Tokarczyk 2011**

Tomasz Tokarczyk. „Die Belegungszeit der Przeworsk-Kultur-Nekropolen“. *Analecta Archaeologica Ressoiviensia* 5 (2010) (2011), 403–437.

**Tomczak 1979**

Eugeniusz Tomczak. „Wyniki ratowniczych badań wykopaliskowych w Dobrzeniu Małym, woj. Opole (stanowisko B)“. *Sprawozdania Archeologiczne* 31 (1979), 167–191.

**Tomczak 1980**

Eugeniusz Tomczak. „Piec dymarski z okresu wpływów rzymskich z Kątów Opolskich, woj. Opole“. *Sprawozdania Archeologiczne* 32 (1980), 161–168.

**Tomczak 2002**

Eugeniusz Tomczak. „Starożytne hutnictwo żelaza na Górnym Śląsku“. In *Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*. Hrsg. von Szymon Orzechowski. Kielce: ŚSDP, 2002, 71–82.

**Tomczak 2007**

Eugeniusz Tomczak. „Starożytne centrum metalurgiczne koło Warszawy. Zagadnienia dyskusyjne“. *Archeologia Polski* 52.1/2 (2007), 177–186.

**Torbrügge 1992**

Walter Torbrügge. „Die frühe Hallstattzeit (HA C) in chronologischen Ansichten und notwendige Randbemerkungen. Teil 2: Der sogenannte östliche Hallstattkreis“. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 39.2 (1992), 425–614.

**Trampuž Orel 2012**

Neva Trampuž Orel. „The Beginnings of Iron in Slovenia“. *Arheološki vestnik* 63 (2012), 17–36.

**Trebsche 2011**

Peter Trebsche. „Eisenzeitliche Graphittonkeramik im mittleren Donauraum“. In *Vorträge des 29. Niederbayerischen Archäologentages*. Hrsg. von Karl Schmotz. Rahden/Westf.: Leidorf, 2011, 449–481.

**Trebsche 2012**

Peter Trebsche. „Größe und Wirtschaftsstruktur latènezeitlicher Flachlandsiedlungen im österreichischen Donauraum“. *Zborník Slovenského Národného múzea. Archeológia* 22 (2012), 131–167.

**Ullrich und Freiboth 2013**

Burkart Ullrich und Ronald Freiboth. *Bericht zu den geophysikalischen Untersuchungen am Fundplatz Pielgrzymowice*. Techn. Ber. Berlin: Eastern Atlas, 2013.

**Vaday 2003**

Andrea Vaday. „The Celtic Site at Ménfőcsanak“. In *Hungarian Archaeology at the Turn of the Millennium*. Hrsg. von Zolt Visy, Mihály Nagy und Zsuzsa B. Kiss. Budapest: Ministry of National Cultural Heritage, 2003, 200–202.

**Varsik 2014**

Vladimír Varsik. „Technische Anlagen in den quadischen Siedlungen aus der Südwestslowakei (Töpferöfen, Rennöfen und Backöfen)“. In *Proceedings of the International Conference ‚Arts and Crafts over the Passage of Time (From the Bronze Age to Late Antiquity)‘. Organized on the Occasion of the 20th Anniversary of Trnava University and the 15th Anniversary of Department of Classical Archaeology, Pezinok, 19–21 October 2012*. Hrsg. von Mária Novotná, Werner Jobst, Marie Dufková, Klára Kuzmová und Vladimír Varsik. Bd. 11/2011. Anodos. Studies of the Ancient World. Trnava: Trnavská univerzita v Trnave, 2014, 297–316.

**Vasić 1994**

Rastko Vasić. *Die Siebeln im Zentralbalkan. Vojvodina, Serbien, Kosovo und Mazedonien*. Prähistorische Bronzefunde XVIII, 5. Stuttgart: Franz Steiner, 1994.

**Veldhuijzen und Rehren 2007**

Harald Alexander Veldhuijzen und Thilo Rehren. „Slags and the City. Early Iron Production at Tell Hammeh, Jordan and Tel Beth-Shemesh, Israel“. In *Metals and Mines. Studies in Archaeometallurgy. Selected Papers from the Conference Metallurgy: A Touchstone for Cross-Cultural Interaction. British Museum 28–30 April 2004*. Hrsg. von Susan La Niece, Duncan R. Hook und Paul T. Craddock. London: Archetype, 2007, 189–201.

**Venclová 1995**

Natalie Venclová. „Settlement Area, Production Area and Industrial Zone“. In *Whither Archaeology? Papers in Honour of Evžen Neustupný*. Hrsg. von Martin Kuna und Natalie Venclová. Praha: Institute of Archaeology, 1995, 161–169.

**Venclová 2001**

Natalie Venclová. „From the Production Area to the Industrial Zone: Socio-Economic Evolution in 3rd–2nd Century Bohemia“. In *Society and settlement in Iron Age Europe: l'habitat et l'occupation du sol en Europe. Actes du 18e Colloque de l'AFEAF, Winchester, april 1994*. Hrsg. von John Collis. Colloques de l'Association Française pour l'Étude de l'Âge du Fer 18. Sheffield: Sheffield Academic Press, 2001, 322–332.

**Venclová 2013**

Natalie Venclová, Hrsg. *The Late Iron Age – The La Tène Period. The Prehistory of Bohemia 6*. Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2013.

**Vivet 2007**

Jean-Bernard Vivet. „La production du fer protohistorique en Haute-Bretagne d'après les résultats des prospections, des fouilles d'ateliers et des analyses archéométriques“. In *L'économie du fer protohistorique: de la production à la consommation du métal. XXVIII colloque de l'AFEAF, Toulouse, 20–23 mai 2004*. Hrsg. von Pierre-Yves Milcent. Bordeaux: Fédération Aquitania, 2007, 63–84.

**Völling 1998**

Thomas Völling. „[Rez.zu]: Kamieńczyk. Ein Gräberfeld der Przeworsk-Kultur in Ostmasowien“. *Germania* 76.2 (1998), 951–954.

**Voss 1964**

Olfert Voss. „Jernudvinding i Danmark i forhistorisk tid“. *Kuml* 1962 (1964), 7–32.

**Voss 1991**

Olfert Voss. „Jernproduktionen i Danmark i perioden 0–550 e.Kr.“. In *Samfundsorganisation og regional variation: Norden i romersk jernalder og folkevandringstid. Beretning fra 1. Nordiske Jernaldersymposium på Sandbjerg Slot, 11–15 april 1989*. Hrsg. von Charlotte Fabech und Jytte Ringved. Jysk Arkaeologisk Selskabs skrifter 27. Aarhus: Aarhus Univ.-Forl., 1991, 171–184.

**Waldhauser 1981**

Jiří Waldhauser. „Keltské rotační mlýny v Čechách“. *Památky archeologické* 72 (1981), 153–221.

**Waldhauser 1986**

Jiří Waldhauser. „Kupfergewinnung und -verhüttung in Böhmen und Mähren während der Späthallstatt- und Latènezeit (Forschungsstand)“. In *Siedlung, Wirtschaft und Gesellschaft während der jüngeren Bronze- und Hallstattzeit in Mitteleuropa. Internationales Symposium Potsdam, 25.–29. April 1983, Bericht*. Hrsg. von Dietmar-Wilfried Buck und Bernhard Gramsch. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 20. Berlin, 1986, 197–212.

**Waldhauser 1992**

Jiří Waldhauser. „Keltische Distributionssysteme von Graphitton/ Keramik in Böhmen Mitteleuropa und Ausbeutung der Graphitlagerstätten während der fortgeschrittenen Latènezeit“. *Studie z Dějin Hornictví* 22 (1992), 149–165.

**Wallner 2013**

Mario Wallner. *Die späteisenzeitliche Eisenverhüttung im Oberpullendorfer Becken – Eine quellenkritische Analyse zum Stand der Forschung*. Magisterarb. Wien: Universität Wien. Philologisch-Kulturwissenschaftliche Fakultät, 2013. URL: <http://ubdata.univie.ac.at/AC10755822> (besucht am 26.08.2019).

**Wedekin 2000**

Christoph Wedekin. „Zur spätlatènezeitlichen Eisenproduktion im mittleren Burgenland“. In *Metallgewinnung und -verarbeitung in der Antike (Schwerpunkt Eisen), Materialien des VIII Internationalen Symposiums ‚Grundprobleme der Frühgeschichtlichen Entwicklung im Mittleren Donauraum‘, Zwettl, 4.–7. Dezember 1995*. Hrsg. von Herwig Friesinger, Karol Pieta und Jan Rajtár. Archaeologica Slovaca Monographiae, Communicationes 3. Nitra: Archäologisches Institut SAW, 2000, 111.

**Wefers und Gluhak 2010**

Stefanie Wefers und Tatjana M. Gluhak. „Eifel Lava – the Provenance of Two Late Iron Age Rotary Querns Discovered in Bohemia“. *Archeologické rozhledy* 62.1 (2010), 3–16.

**Weinert 2004**

Anke Weinert. „Das früheisenzeitliche Gräberfeld von Nikrisch/Hagenwerder bei Görlitz“. *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* 46 (2004), 175–252.

**Weiss 2007**

Marco Weiss. „Das früheisenzeitliche Gräberfeld von Zentendorf, Niederschlesischer Oberlausitzkreis“. *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* 48/49 (2007), 19–103.

**Wertime 1971**

Theodore A. Wertime. „How Metallurgy Began. A Study in Diffusion and Multiple Innovation“. In *Actes du VIIIe Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Beograd, 9–15 septembre 1971, 1*. Hrsg. von Milutin V. Garašanin, Alojz Benac und Nikola Tasić. Beograd: IUPPS, 1971, 481–492.

**Wielowiejski 1960**

Jerzy Wielowiejski. *Przemiany gospodarczo-społeczne u ludności południowej Polski w okresie późnolatańskim i rzymskim*. Materiały Starożytne 6. Warszawa: Książka i Wiedza, 1960.

**Wielowiejski 1980**

Jerzy Wielowiejski. *Główny szlak bursztynowy w czasach cesarstwa rzymskiego*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1980.

**Wiethold, E. Schäfer und Kreuz 2008**

Julian Wiethold, Eva Schäfer und Angela Kreuz. „Archäobotanische Untersuchungen der eisenzeitlichen und kaiserzeitlichen Siedlung von Mardorf 23“. In *Mardorf 23, Lkr. Marburg-Biedenkopf. Archäologische Studien zur Besiedlung des deutschen Mittelgebirgsraumes in den Jahrhunderten um Christi Geburt Teil 1*. Hrsg. von Michael Meyer. Berliner Archäologische Forschungen 5. Rahden/Westf.: Leidorf, 2008, 353–427.

**Winger 2015**

Katja Winger. *Baubefunde und Siedlungsentwicklung der Südumgebung im Oppidum von Manching*. Die Ausgrabungen in Manching 20. Wiesbaden: Reichert, 2015.

**Wiślański 1959**

Tadeusz Wiślański. „Wyniki prac wykopaliskowych w Strzelcach w pow. mogileńskim w latach 1952 i 1954“. *Fontes Archaeologici Posnanienses* 10 (1959), 1–95.

**Wołagiewicz 1986**

Ryszard Wołagiewicz. „Stan badań nad okresem rzymskim na Pomorzu“. In *Stan i potrzeby badań nad młodszym okresem przedrzymskim i okresem wpływów rzymskich w Polsce. Materiały z konferencji. Kraków, 14–16 listopada 1984*. Hrsg. von Kazimierz Godłowski und Renata Madyda-Legutko. Kraków: Uniwersytet Jagielloński, 1986, 299–317.

**Wołagiewicz 1995**

Ryszard Wołagiewicz. „The Pre-Roman Iron Age in Pomerania“. In *Chronological problems of the pre-Roman Iron Age in Northern Europe. Symposium at the Institute of Prehistoric and Classical Archaeology University of Copenhagen, December 8 1992*. Hrsg. von Jes Martens. *Arheologiske Skrifter* 7. København: Danmarks Universitetsforlag, 1995, 11–33.

**Woyda 1977**

Stefan Woyda. „Ein Eisenverhüttungszentrum der vorrömischen Eisenzeit und der römischen Eisenzeit in der Umgebung von Warschau“. In *Eisenverhüttung vor 2000 Jahren. Archäologische Forschungen in der Volksrepublik Polen* Ausstellung des Państwowe muzeum archeologiczne Warszawa, Muzeum archeologiczne Kraków, Muzeum starożytnego hutnictwa w Pruszkowie Pruszków in Zusammenarbeit mit dem Museum für Vor- und Frühgeschichte, Staatliche Museen preussischer Kulturbesitz, Berlin: 27. August 1977 bis 30. Oktober 1977 im Langhansbau, Schloss Charlottenburg. Hrsg. von Udo Piekarek und Geraldine Saherwala. Berlin: Staatl. Museen Preuß. Kulturbesitz, 1977.

**Woyda 1981**

Stefan Woyda. „Komentarz do wyników analiz C14 hutnictwa mazowieckiego“. *Materiały Archeologiczne* 21 (1981), 95–96.

**Woyda 2002**

Stefan Woyda. „Mazowieckie Centrum Metalurgiczne z młodszego okresu przedrzymskiego i okresu wpływów rzymskich“. In *Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*. Hrsg. von Szymon Orzechowski. Kielce: ŚSDP, 2002, 121–154.

**Woyda 2005**

Stefan Woyda. „Równina Błońska u schyłku doby starożytnej. Centrum metalurgiczne“. In *Problemy przeszłości Mazowsza i Podlasia*. Hrsg. von Marek Dulicz. *Archeologia Mazowsza i Podlasia. Studia i Materiały* 3. Warszawa: IAiE PAN, 2005, 129–166.

**M. Woźniak 2015**

Marcin Woźniak. „Starożytna metalurgia żelaza na ziemiach polskich przez pryzmat Mazowieckiego Centrum Metalurgicznego“. In *Dawna wytwórczość na ziemiach polskich*. Publikacja towarzysząca wystawie Dawna wytwórczość na ziemiach polskich, 29 kwietnia – 4 października 2015 r., Muzeum Początków Państwa Polskiego w Gnieźnie. Hrsg. von Łukasz Kaczmarek. Gniezno: Muzeum Początków Państwa Polskiego, 2015, 41–50.

**Z. Woźniak 1970**

Zenon Woźniak. *Osadnictwo celtyckie w Polsce*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1970.

**Z. Woźniak 1982**

Zenon Woźniak. „Der Einfluss der Kelten auf die Wirtschaft und die sozialen Verhältnisse auf polnischem Gebiet in der vorrömischen Eisenzeit“. In *Produktivkräfte und Gesellschaftsformationen in vorkapitalistischer Zeit*. Hrsg. von Joachim Herrmann und Irmgard Sellnow. Veröffentlichungen des Zentralinstituts für Alte Geschichte und Archäologie der Akademie der Wissenschaften der DDR 12. Berlin: Akademie Verlag, 1982, 451–459.

**Z. Woźniak 1988**

Zenon Woźniak. „Kulturelle und ethnische Veränderungen während der 2. Hälfte des 1. Jahrtausend v. u. Z. im süd-polnischen Raum“. In *Frühe Völker in Mitteleuropa. Historiker-Gesellschaft der DDR. XII Tagung der Fachgruppe Ur- und Frühgeschichte vom 8. bis 10. November 1983 in Meiningen*. Hrsg. von Fritz Horst und Friedrich Schlette. Berlin: Akademie Verlag, 1988, 235–245.

- Z. Woźniak 1992**  
Zenon Woźniak. „Zur Chronologie der keltischen Siedlungsmaterialien aus Schlesien und Kleinpolen“. In *Probleme der relativen und absoluten Chronologie ab Latènezeit bis zum Frühmittelalter. Materialien des 3. Internationalen Symposiums: Grundlagen der frühgeschichtlichen Entwicklung im nördlichen Mitteldonauegebiet*. Kraków-Karniowice, 3.–7. Dezember 1990. Hrsg. von Kazimierz Godłowski. Kraków: Secesja, 1992, 9–17.
- Z. Woźniak 1996**  
Zenon Woźniak, Hrsg. *Kontakte längs der Bernsteinstrasse (zwischen Caput Adriae und den Ostseegebieten) in der Zeit um Christi Geburt. Materialien des Symposiums, Kraków, 26.–29. April 1995*. Kraków: Oficyna Cracovia, 1996.
- Z. Woźniak 2010**  
Zenon Woźniak. „Kontakty mieszkańców ziem polskich ze światem celtyckim u schyłku okresu halsztackiego i we wczesnym okresie lateńskim“. *Przegląd Archeologiczny* 58 (2010), 39–104.
- Z. Woźniak u. a. 2013**  
Zenon Woźniak, Michał Grygiel, Henryk Machajewski und Andrzej Michałowski, Hrsg. *The Jastorf Culture in Poland*. BAR International Series 2579. Oxford: Archaeopress, 2013.
- Wróbel 1992**  
Marek Wróbel. „Badania osady ludności kultury przeworskiej w Ploskach, stan. 3, gm. Wąsosz, woj. leszczyńskie, w latach 1998–90“. *Wielkopolskie Sprawozdania Archeologiczne* 1 (1992), 45–57.
- Yahalom-Mack u. a. 2014**  
Naama Yahalom-Mack, Yuval Gadot, Adi Eliyahu-Behar, Shlomit Bechar, Sana Shilstein und Israel Finkelstein. „Metalworking at Hazor: a Long Term Perspective“. *Oxford Journal of Archaeology* 33.1 (2014), 19–45.
- Yalçın 1999**  
Ünsal Yalçın. „Early Iron Metallurgy in Anatolia“. *Anatolian Studies* 49 (1999), 177–187.
- Yalçın 2000**  
Ünsal Yalçın. „Zur Technologie der frühen Eisenverhüttung“. *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* 42 (2000), 307–316.
- Yalçın und Özyiğit 2013**  
Ünsal Yalçın und Ömer Özyiğit. „Die Schmiedewerkstatt aus Phokaia: Ein Kurzbericht“. *Anatolian Metal* VI (2013). Hrsg. von Ünsal Yalçın, 239–246.
- Yeşilyurt 2014**  
Metin Yeşilyurt. *Die wissenschaftliche Interpretation von Göbeklitepe*. Neolithikum und ältere Metallzeiten 2. Berlin: Lit, 2014.
- Zachar und Rexa 1988**  
Lev Zachar und Daniel Rexa. „Beitrag zur Problematik der spätlatènezeitlichen Siedlungshorizonte innerhalb des Bratislavaer Oppidum“. *Zborník Slovenského Národného Múzea* 82 (1988), 27–72.
- Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007**  
Algirdas Žalnierius, Jonas Navasaitis und Dainius Balčiūnas. „The Iron Smelting Site in Virbaliūnai Ancient Settlement“. In *Weapons, Weaponry and Man: In Memoriam Vytautas Kazakevičius*. Hrsg. von Audronė Bliujienė. *Archaeologia Baltica* 8. Klaipėda: Klaipėda University Press, 2007, 377–386.
- Zeiler 2009**  
Manuel Zeiler. „Rekonstruktion von Töpfereien der jüngeren vorrömischen Eisenzeit (Ha D–Lt D)“. In *Architektur: Interpretation und Rekonstruktion. Beiträge zur Sitzung der AG Eisenzeit während des 6. Deutschen Archäologie-Kongresses in Mannheim 2008*. Hrsg. von Peter Trebsche, Ines Balzer, Christiana Ettl, Janine Fries-Knoblach, Julia K. Koch und Julian Wiethold. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 54. Langenweissbach: Beier & Beran, 2009, 263–280.
- Zeiler 2011**  
Manuel Zeiler. „Die Siedlung von Sopron-Krautacker (Westungarn) in der jüngeren Latènezeit“. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 41.3 (2011), 375–394.
- Zeiler 2013**  
Manuel Zeiler. „Latènezeitliche Eisenwirtschaft im Siegerland. Bericht über die montanarchäologischen Forschungen 2009–2011“. *Metalla* 20.1 (2013), 1–196.
- Zeiler und Stöllner 2012**  
Manuel Zeiler und Thomas Stöllner. „Eisenzeitliche Montanregion Siegerland: Forschungen und Präsentationen 2011. Kreis Siegen-Wittgenstein, Regierungsbezirk Arnsberg“. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2011 (2012), 221–224.
- Ziemlińska-Odojowa 1999**  
Włodzimiera Ziemlińska-Odojowa. *Niedanowo. Ein Gräberfeld der Przeworsk- und Wielbark-Kultur in Nordmasowien*. Monumenta Archaeologica Barbarica 7. Kraków: Secesja, 1999.
- Zimmermann 1998**  
Christiane Zimmermann. „Zur Entwicklung der Eisenmetallurgie in Skandinavien und Schleswig-Holstein“. *Prähistorische Zeitschrift* 73.1 (1998), 69–99.
- Zipser 2008**  
Jan Zipser. „Wpływ barier przyrodniczych na strukturę wewnętrzną osadnictwa kultury lateńskiej na Dolnym Śląsku“. In *Labor et Patientia. Studia archaologica Stanisłao Pazda dedicate*. Hrsg. von Artur Błazejewski. Wrocław: Instytut Archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2008, 61–72.
- Żygadło 2002**  
Leszek Żygadło. „Narzędzia żelazne związane z obróbką metali w kulturze przeworskiej“. In *Hutnictwo świętokrzyskie oraz inne centra i ośrodki starożytnej metalurgii żelaza na ziemiach polskich*. Hrsg. von Szymon Orzechowski. Kielce: ŚSDP, 2002, 167–176.
- Żygadło u. a. 2012**  
Leszek Żygadło, Lidia Kamyszek, Monika Marciniak und Grzegorz Suchan. „Osadnictwo kultury lateńskiej i kultury przeworskiej na stanowisku 10–12 w Domasławiu, gm. Kobierzycze, woj. dolnośląskie“. In *Raport 2007–2008 Tom 1*. Hrsg. von Sławomir Kadrow. Warszawa: Narodowy Instytut Dziedzictwa, 2012, 483–508.

### Бидзиля и. а. 1983

Василий Иванович Бидзиля, Галина Алексеевна Вознесенская, Дмитрий Петрович Недопако und Сергей Валентинович Паньков. *История черной металлургии и металлообработки на территории УССР: III в. до н.э. – III в. н.э.* Киев: Наукова думка, 1983.

### Кропоткин und Нахапетян 1976

Владислав Всеволодович Кропоткин und Владислав Е. Нахапетян. „Новый центр железоделательного производства III-IV вв. н. э. в бассейне Южного Буга“. *Советская археология* 1976.3 (1976), 317–324.

### Паньков 1992

Сергей Валентинович Паньков. „Металлургия железа у племен Восточной Волыни (Житомирщины) рубежа и первой половины I тыс. н. э.“ *Советская археология* 1992.1 (1992), 192–197.

## Abbildungs- und Tabellennachweis

- ABBILDUNGEN:** 1 Grafik: E. Lehnhardt. 2 Łuczkiwicz 2015, 176 Abb. 1. 3 Andrzejowski 2010, 5 Fig. 2. 4 Andrzejowski 2010, 5 Fig. 3. 5 Dąbrowska 2003, 543 Abb. 85. 6 Dąbrowska 2003, 544 Abb. 86. 7 Ergänzt nach Bockius und Łuczkiwicz 2004, 2 Karte 1. 8 Ottaway 1994, Fig. 1. 9 Jöns 1997, 98 Abb. 60. 10 Modifiziert und erweitert nach Krüger 1976, 462 Abb. 124. 11 Yalçın 2000, 311 Abb. 1. 12 Brumlich und Lychatz 2016, Abb. 30. 13 Pleiner 2000, 260 Fig. 68. 14 Nach Pleiner 2000, 258 Fig. 67. 15 Pleiner 2006, 121 Abb. 54. 16 Modifiziert nach Madera 2002, Mapa 2. 17 Grafik: E. Lehnhardt. 18 Grafik: E. Lehnhardt. 19 Hayen 1983, 423 Abb. 2. 20 Nach Mensch 1975, 54–55. 21 Ropohl 2009, 32 Bild 1. 22 Grafik: E. Lehnhardt. 23 Grafik: E. Lehnhardt. 24 Grafik: E. Lehnhardt. 25 Rogers 1983, 247 Fig. 7-2. 26 Grafik: E. Lehnhardt. 27 Modifiziert nach Rogers und Shoemaker 1971, 228 Fig. 7-1. 28 Grafik: E. Lehnhardt. 29 Nach Apakidze 2000, 187 Abb. 2. 30 Koryakova und Epimakhov 2007, 191 Fig. 5.2.B. 31 Veldhuijzen und Rehren 2007, 190 Fig. 1, 193 Fig. 3. 32 Mielke und Torres Ortiz 2012, 280 Abb. 10. 33 Ruiz Zapatero, Fernández-Götz und Álvarez-Sanchís 2012, 161 Abb. 10. 34 Gassmann, Rösch und Wieland 2006, 274 Abb. 1. 35 Gassmann, Rösch und Wieland 2006, 280 Abb. 6. 36 Gassmann 1998, 210 Abb. 5. 37 Zeiler 2009, 270 Abb. 7. 38 Garner 2010, 14 Abb. 1. 39 Garner 2010, 73 Abb. 71. 40 Zeiler und Stöllner 2012, 224 Abb. 4. 41 Stöllner 2014, 59 Fig. 15. 42 Brumlich 2013, 151. 43 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 448 Abb. 10. 44 Brumlich, Meyer und Lychatz 2012, 456 Abb. 18.1. 45 Brumlich 2014, 162 Tab. 1. 46 Olesen 2010, 87 Fig. 3. 47 Olesen 2010, 89 Fig. 4. 48 Olesen 2010, 90 Fig. 5. 49 Olesen 2010, Fig. 2. 50 Halkon 2011, 135 Abb. 1. 51 Halkon 2011, 149 Abb. 13. 52 Halkon 2011, 144 Abb. 9. 53 Halkon 2011, 145 Abb. 10. 54 Eggert 2007, 263 Abb. 3. 55 Foto: F. O. S. Nielsen. 56 Smekalova und Bevan 2011, Fig. 1. 57 Foto: F. O. S. Nielsen. 58 Foto: F. O. S. Nielsen. 59 Woyda 2002, 132–133 Abb. 15. 60 Voss 1964, 15 Abb. 8. 61 Hirsekorn 2000, 22 Abb. 3. 62 Nach Hirsekorn 2000, 23 Abb. 4.3. 63 Salesch 1994, 157 Abb. 4. 64 Hayen 1968, 167 Abb. 13.4. 65 Nach Hayen 1968, 169 Abb. 14. 66 Hingst 1983, 166 Abb. 4. 67 Jöns 1997, Taf. 34.5. 68 Gassmann 2005, 86 Abb. 9.2. 69 Gassmann 1998, 208 Abb. 3. 70 Gassmann 2005, 86 Abb. 9.1. 71 Steinmann 2006, 159 Abb. 4. 72 Nach Knaack 2007, Beilage 1. 73 Hirsekorn 2000, 61 Abb. 52. 74 Nach Hirsekorn 2000, 62 Abb. 53.4. 75 Fennert 1992, 39 Abb. 2. 76 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, Pl. VIII.2. 77 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, Pl. VIII.3. 78 Žalnierius, Navasaitis und Balčiūnas 2007, 384 Fig. 7. 79 Navasaitis und Selskienė 2007, 389 Fig. 1. 80 Nach Siciński 2004, 176–177, Taf. 1, Taf. II.6. 81 Pleiner 2000, 261 Fig. 69. 82 Domański 1972, 427 Abb. 24. 83 Domański 1972, 427 Abb. 24. 84 Pazda 1965, 156 Abb. 3. 85 Berduła und Dobrakowski 2002, 111 Fig. 10. 86 Baron 2014, 285 Abb. 43.c. 87 Baron 2014, 284 Abb. 42.j. 88 Pleiner 1958, Taf. III.1. 89 Nach Pleiner 1958, 151 Abb. 34. 90 Кропоткин und Нахапетян 1976, 324 Abb. 7. 91 Бидзиля и. а. 1983, Abb. 25. 92 Karte: C. Michel. 93 Nach Bielenin 1974, 149 Abb. 73B.16; Bielenin 1983, 57 Abb. 10. 94 Grafik: E. Lehnhardt. 95 Nach Bielenin 1996, 297 Abb. 3. 96 Gedl 1993, 461 Abb. 1. 97 R. Müller 2001, 146 Abb. 24. 98 Ergänzt nach Gediga 2011, 110 Abb. 17. 99 Bugaj und Kopiasz 2008, Fig. 3. 100 Józefowska und Łaciak 2012, 479 Fig. 22. 101 Józefowska und Łaciak 2012, 480 Fig. 23. 102 Nach Gedl 1978, Taf. XXXIV. 103 Gedl 1993, 474 Abb. 12. 104 Pieczyński 1954, 107 Abb. 6. 105 Pieczyński 1954, 123 Abb. 37. 106 Nach Piaskowski 1985, 234–235, Abb. 2. 107 Bukowski 1981, 72 Abb. 6; 74 Abb. 10; Piaskowski 1962, 321 Abb. 1. 108 Buck 1979, 67 Abb. 54. 109 Buck 1979, 66 Abb. 53. 110 Buck 1981, 661 Abb. 2.3. 111 Nach Heyd 2000, 27 Abb. 9. 112 Heyd 2000, 30 Abb. 11. 113 Heyd 2000, 24 Abb. 7. 114 Heyd 2000, 26 Abb. 8. 115 Lychatz und Janke 2000, 304 Abb. 24. 116 Nach Dziągiewski 2010, 180 Fig. 5. 117 Nach Gedl 2004b, Taf. 88 A, 89 A. 118 Márton 1933, 18 Abb. 2. 119 Neugebauer 1992, 63 Abb. 23.1. 120 Gedl 2009, Taf. 36, 451–452. 121 Nach Gedl 1988, Taf. 14, 388, 18.458. 122 Nach Piaskowski 1985, 234–235, Abb. 2. 123 Bednarek 2005, 180 Fig. 1. 124 Zipsper 2008, 62 Fig. 1. 125 Gedl 1978, 37 Abb. 8. 126 Gedl 1978, 59 Taf. VI. 127 Gedl 1978, 61 Taf. VIII. 128 Gedl 1978, 58 Taf. V. 129 Hoffmann 1940, 15 Abb. 6; 17 Abb. 8.1–4. 130 Pescheck 1939, 59 Abb. 56. 131 Pescheck 1939, 5 Taf. 2a. 132 Pescheck 1939, 53 Abb. 47. 133 Pescheck 1939, 179 Abb. 135. 134 Karte: C. Michel. 135 Karte: C. Michel. 136 Nach Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 6

Abb. 3. 137–146 Grafik: E. Lehnhardt. 147 Martyniak, Pastwiński und Pazda 1997, 99 Diagramm 1. 148 Kurowicz und Olędzki 2002, 7 Abb. 1. 149 Grafik: E. Lehnhardt. 150 Dąbrowska 1997, 7 Abb. 1. 151 Grafik: E. Lehnhardt. 152 Dąbrowska 2002, 219 Abb. 1. 153 Grafik: E. Lehnhardt. 154 Jaskanis 2005, 7 Abb. 1. 155 Grafik: E. Lehnhardt. 156 Ziemińska-Odojowa 1999, 7 Abb. 1. 157 Grafik: E. Lehnhardt. 158 Czarnecka 2007, 8 Abb. 1. 159 Grafik: E. Lehnhardt. 160 Bokinić 2005, 7 Abb. 1. 161 Grafik: E. Lehnhardt. 162 M. Pietrzak 1997, 8 Abb. 1. 163 Grafik: E. Lehnhardt. 164 Machajewski 2001, 7 Abb. 1. 165 Grafik: E. Lehnhardt. 166 Grafik: E. Lehnhardt. 167 Karte: C. Michel; E. Lehnhardt. 168–171 Grafik: E. Lehnhardt. 172 Grundlage: Anger 1890, 52–54; zu den Waffen vgl. Łuczkiwicz 2006, 348–350. 173 Nach Piskowski 2001, 63 Abb. 6. 174 Muzolf 2002, 320 Abb. 185. 175 Rogalski 2011, 104 Abb. 1. 176 Nach Rogalski 2011, 105 Abb. 2. 177 Masojć 2014, 10 Abb. 2. 178 Baron 2014, 116 Fig. 2. 179 Lasak 2010, 114 Fig. 1. 180 Nach Stanisławski und Wojnicki 2008, Abb. 2. 181 Madera 2011, 47 Abb. 2. 182 Madera 2011, 51 Abb. 4. 183 Madera 2011, 53 Abb. 5. 184 Madera 2011, 49 Abb. 3. 185 Orzechowski 2012, 112 Abb. 4. 186 Orzechowski 2012, 108 Abb. 1. 187 Orzechowski 2012, 111 Abb. 3. 188 Przewoźna 1971, 257 Abb. 1. 189 Przewoźna 1971, 266 Abb. 43. 190 Nach Wołgiewicz 1986, Mapa 1; M. Pietrzak 1995, 164 Abb. 1; Machajewski 1995, 51 Abb. 2.1. 191 Machajewski 1995, 52 Abb. 2.2. 192 Nach Machajewski 1995, 53 Abb. 2.3. 193 Przewoźna 1971, 256 Abb. 29. 194 M. Pietrzak 1995, Abb. 2. 195 M. Pietrzak 1995, 165 Abb. 3. 196 Bielenin 1974, 58 Abb. 23. 197 Mycielska 1968, 333. 198 Nach Bielenin 1974, 78 Abb. 39. 199 Daten nach Orzechowski 2013, 100. 200–212 Daten nach Przychodni 2002, 49; Bronk Ramsey 2013. 200 Daten nach M. F. Pazdur 1990, 103 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 201 Daten nach M. F. Pazdur 1990, 103 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 202 Daten nach M. F. Pazdur 1990, 103 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 203 Daten nach M. F. Pazdur 1990, 103 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 204 Modifiziert nach Orzechowski 2013, 300 Mapa 1. 205 Orzechowski 2013, Abb. 98. 206 Nach Przychodni 2002, 46 Fig. 1. 213 Nach Kot und Piotrowska 2014, 10–11, Abb. 10–11. 214 Kot und Piotrowska 2014, 12 Abb. 4. 215 Kot und Piotrowska 2014, 19 Abb. 10. 216 Kot und Piotrowska 2014, 19 Abb. 11. 217 Modifiziert nach Orzechowski 2013, 387 Mapa 2. 218 M. Woźniak 2015, 44 Abb. 3. 219 Daten nach A. Pazdur, Zastawny und M. F. Pazdur 1981, 96 Tab. 1. 220 Daten nach A. Pazdur, Zastawny und M. F. Pazdur 1981, 96 Tab. 1. 221 Daten nach A. Pazdur, Zastawny und M. F. Pazdur 1981, 96 Tab. 1. 222 Daten nach A. Pazdur, Zastawny und M. F. Pazdur 1981, 96 Tab. 1. 223 Łuczkiwicz 2008, 259 Abb. 1. 224 Łuczkiwicz 2008, 260 Abb. 2. 225 Łuczkiwicz 2008, 260 Abb. 3. 226 Łuczkiwicz 2008, 261 Abb. 4. 227 Kosicki 2002, 119 Abb. 2. 228 Kosicki 2002, 119 Abb. 3. 229 Datum nach Berduła und Dobrakowski 2002, 108. 230 Nach Mamzer und M. F. Pazdur 1984, Abb. 3. 231 Nach Mamzer und M. F. Pazdur 1984, 75 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 232 Nach Mamzer und M. F. Pazdur 1984, 75 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 233 Nach Mamzer und M. F. Pazdur 1984, 75 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 234 Nach Mamzer und M. F. Pazdur 1984, 75 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 235 Nach Mamzer und M. F. Pazdur 1984, 75 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 236 Modifiziert nach Orzechowski 2013, 399 Mapa 3. 237 Nach Madera 2002, Map. 3; Karte: C. Michel. 238 Bykowski 1976, Tabl. XII. 239 AZP 3/123/71-26. 240 AZP 5/65/73-23. 241 AZP 1/34/82-30. 242 AZP 2/49/80-35. 243 Foto: E. Lehnhardt. 244 AZP 8/55/80-35. 245 Foto: E. Lehnhardt. 246 AZP 25/12/80-39. 247 Foto: E. Lehnhardt. 248 AZP 39/209/67-19. 249 AZP 39/113/73-23. 250 AZP 58/122/73-23. 251 AZP 70-23. 252 AZP 5/26/80-34. 253 Foto: E. Lehnhardt. 254 Firszt 1988, 215 Abb. A. 255 AZP 2/34/80-35. 256 Foto: E. Lehnhardt. 257 AZP 5/37/80-35. 258 Foto: E. Lehnhardt. 259 AZP 8/57/80-35. 260 Foto: E. Lehnhardt. 261 AZP 9/58/80-35. 262 Foto: E. Lehnhardt. 263 AZP 55/32/81-35. 264 Foto: E. Lehnhardt. 265 Nach AZP 5/15/80-34 u. AZP 6/16/80-34. 266 Foto: E. Lehnhardt. 267 Foto: E. Lehnhardt. 268 AZP 12/6/69-24. 269 AZP 8/55/80-35. 270 Foto: E. Lehnhardt. 271 Lodowski 1982, 136 Abb. 1. 272 AZP 24/32/77-24. 273 AZP 12/88/68-18. 274 Karte: C. Michel. 275 Nach Bykowski 1997. 276 Foto: B. Ullrich. 277 Foto: B. Ullrich. 278 Ullrich und Freiboth 2013. 279 Foto: B. Ullrich. 280 Denkmalamt Opole. 281 Foto: E. Lehnhardt. 282 Foto: E. Lehnhardt. 283 Karte: Bing Maps. 284 E. Lehnhardt. 285 Foto: E. Lehnhardt. 286 Foto: E. Lehnhardt. 287 Foto: E. Lehnhardt. 288 Foto: E. Lehnhardt. 289 Nach Jöns 1997, 129 Abb. 79; Fotos: E. Lehnhardt. 290 Foto: E. Lehnhardt. 291–296 Datengrundlage: Thelemann, Lehnhardt u. a. 2015, 120 Tab. 1; Bronk Ramsey 2013. 297 Foto: E. Lehnhardt. 298 Foto: E. Lehnhardt. 299 Ullrich und Freiboth 2013. 300 Ullrich und Freiboth 2013. 301 Ullrich und Freiboth 2013. 302 Ullrich und Freiboth 2013. 303 Modifiziert nach Ullrich und Freiboth 2013. 304 Foto: E. Lehnhardt. 305 Zeichnung: M. Brumlich; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 306 Foto: E. Lehnhardt. 307 Foto: E. Lehnhardt. 308 Zeichnung: F. Fiebig u. F. Höppner; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 309 Zeichnung: M. Brumlich und B. Luban; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 310 Zeichnung M. Brumlich; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 311 Foto: E. Lehnhardt. 312 Modifiziert nach Ullrich und Freiboth 2013. 313 Zeichnung: M. Brumlich; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 314 Foto: E. Lehnhardt. 329–333 Foto: E. Lehnhardt. 315 Foto: E. Lehnhardt. 316 Zeichnung: F. Fiebig und F. Höppner; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 317 Foto: E. Lehnhardt. 318 Foto: E. Lehnhardt. 319 Foto: E. Lehnhardt. 320 Zeichnung: B. Luban; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 321 Foto: E. Lehnhardt. 322 Zeichnung: M. Brumlich; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 323 Foto: E. Lehnhardt. 324 Foto: E. Lehnhardt. 325 Zeichnung: B. Luban; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 326 Modifiziert nach Ullrich und Freiboth 2013. 327 Zeichnung: P. Madera; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 328 Foto: E. Lehnhardt. 334 Zeichnung: P. Madera; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 335 Foto: E. Lehnhardt. 336 Zeichnung: M. Baranski; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 337 Zeichnung: M. Baranski; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 338 Fotos: E.

Lehnhardt. 339 Foto: E. Lehnhardt. 340 Foto: E. Lehnhardt. 341 Zeichnung: M. Baranski; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 342 Zeichnung: M. Baranski; grafische Umsetzung: E. Lehnhardt. 343 Grafik: Bronk Ramsey 2013. 344 Ergänzt nach Madera 2008, 173 Abb. 1; Karte C. Michel. 345–349 Foto: E. Lehnhardt. 350 Fotos: E. Lehnhardt. 351 Foto: E. Lehnhardt. 352 E. Lehnhardt. 353 Foto: E. Lehnhardt. 354 Foto: E. Lehnhardt. 355 Venclová 2013, 11 Fig. 1. 356 Venclová 2013, 72 Fig. 34.1. 357 Grafik: E. Lehnhardt. 358 Grafik: E. Lehnhardt. 359 Venclová 2013, 76 Fig. 36. 360 Pleiner und Sakař 1955, 631 Abb. 298. 361 Pleiner und Sakař 1955, 629 Abb. 297, 641 Abb. 309. 362 Pleiner und Princ 1984, 146 Abb. 6. 363 Salač 2000, 102 Abb. 4. 364 Mihok 1994, 70–71 Abb. 1–7. 365 Nach Pleiner 1953, 789 Abb. 359, 796 Tab. 2. 366 Pieta 1982, 132 Abb. 16b. 367 Pieta 2010, 150 Abb. 62. 368 Benkovsky-Pivovarová 2002, 240 Taf. VI. C. 369 Benkovsky-Pivovarová 2002, 230 Abb. 1. 370 Furmánek und Mitaš 2014, 94 Abb. 1. 371 nach Trebsche 2012, 132 Abb. 1. 372 Pertlwieser 1970, Taf. X Abb. 9. 373 Pertlwieser 1969, 31 Abb. 1. 374 Pertlwieser 1970, Taf. XI Abb. 12. 375 Trebsche 2012, 151 Abb. 16 1–2. 376 Datum nach Cech und Walach 1988, 152 Anm. 4; Bronk Ramsey 2013. 377 nach Pleiner 2000, 161 Fig. 40.1. 378 Wallner 2013, 63 Abb. 33. 379 Wallner 2013, 84 Abb. 49. 380 Wallner 2013, 72–73, Abb. 40–41. 381 Wallner 2013, 70 Abb. 37. 382 Tankó 2014, 154 Taf. 2. 383 Tankó 2014, 155 Taf. 2. 384 Szabó und Czajlik 2006, 520 Abb. 6. 385 nach Czajlik 2012a, 100 Abb. 1. 386 Szabó und Czajlik 2006, 515 Abb. 2. 387 Nach Czajlik 2014, 142 Abb. 1. 388 Székely 1959, 236 Pl. VI. 389 nach Dular und Križ 2004, 208 Abb. 2, 213 Abb. 7. 390 nach Dular und Križ 2004, 228–229, Abb. 36–37. 391 Mušič und Orengo 1998, 175–177, Fig. 17–22. 392 Mušič und Orengo 1998, 171–172 Fig. 14–15. 393 Pieta 2010, 162 Abb. 68. 394 Babeš 1993, Taf. 42, 24–26. 395 Elschek 2000,

39 Abb. 1.1. 396 Grundlage: Brumlich, Meyer und Lychatz 2012; Gassmann und A. Schäfer 2014 und eigene Recherche im Rahmen dieser Arbeit. 397 Meyer 2013, 291 Abb. 15. 398 Nach Seidel 2006, 21 Abb. 9. 399 Grafik: Bronk Ramsey 2013. 400–404 Foto: E. Lehnhardt. 405 Modifiziert und ergänzt nach Buck 1979, 80 Abb. 67. 406 Grafik: E. Lehnhardt. TABELLEN: 1 E. Lehnhardt. 2 E. Lehnhardt. 3 Datengrundlage: Józefowska und Łaciak 2012, 470–477. 4 Buck 1981, 661 Abb. 2.3. 5 Weinert 2004, 183 Tab. 1. 6 Weiss 2007, 38. 7 Datengrundlage: Lychatz und Janke 2000, 303, Tab. 14. 8 Datengrundlage: Gedl 1978, 16–23. 9 Datengrundlage: Hoffmann 1940, 10–22; Z. Woźniak 1970, 287–290. 10 Datengrundlage: Pescheck 1939; Błażejowski 1998, 194–198 Tab. 1; Łuczkiwicz 2000; Bochnak 2005; Łuczkiwicz 2006. 11 E. Lehnhardt. 12 Tokarczyk 2011, 405 Tab. 1. 13–47 E. Lehnhardt. 48 Datengrundlage: Piaskowski 1993, 153 Tab. 1; Piaskowski 2001. 49 E. Lehnhardt. 50 Daten nach Bielenin 1964b, 88; Bielenin, Mangin und Orzechowski 1995, 219; Orzechowski 2013, 181 Tab. 18. 293–299; M. F. Pazdur 1990, 103 Tab. 1. 51 Daten nach Bielenin, Mangin und Orzechowski 1995, 219; Orzechowski 2013, 196 Tab. 20. 52 Daten nach Woyda 2002, 144 Tab; Orzechowski 2013, 358–359. 53 Datengrundlage: Orzechowski 2013, 385–386. 54 Datengrundlage: Orzechowski 2013, 393–398. 55 Datengrundlage: Orzechowski 2013, 393–398. 56 Daten nach Orzechowski 2013, 393–398. 57 Datengrundlage: Madera 2001; Madera 2002. 58 E. Lehnhardt. 59 Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe; Bronk Ramsey 2013. 60 Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe; Bronk Ramsey 2013. 61 Nach Venclová 2013, 67 Tab. 5. 62 Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe. 63 Steffens 2012; Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe. 64 E. Lehnhardt.

ENRICO LEHNHARDT studierte Ur- und Frühgeschichte, Klassische Archäologie, Osteuropäische Geschichte sowie Mittlere und Neuere Geschichte an der Friedrich-Schiller-Universität Jena und der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, wo er auch 2012 mit dem Magister abschloss. Anschließend promovierte er als Stipendiat des Exzellenzclusters Topoi im Fach Prähistorische Archäologie. Die vorliegende Studie reichte er 2015 im Promotionsstudien-gang *Landscape Archaeology and Architecture* der Berlin Graduate School of Ancient Studies (BerGSAS) an der Freien Universität Berlin ein. Von 2016 bis 2017 war er Post-Doc Fellow am Exzellenzcluster Topoi im Projekt *Frühes Eisen in Osteuropa*. Seit 2018 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Prähistorische Archäologie der Freien Universität Berlin.

In der Reihe BERLIN STUDIES OF THE ANCIENT WORLD erscheinen Monographien und Sammelbände aller altertumswissenschaftlichen Disziplinen.

Die Publikationen gehen aus der Arbeit des Exzellenzclusters Topoi. *The Formation and Transformation of Space and Knowledge in Ancient Civilizations* hervor, einem Forschungsverbund der Freien Universität Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin sowie den Partnerinstitutionen Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Deutsches Archäologisches Institut, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte und Stiftung Preußischer Kulturbesitz.

Die Reihe ist Bestandteil der Publikationsplattform *Edition Topoi*. Alle Bände der Reihe sind elektronisch unter [www.edition-topoi.org](http://www.edition-topoi.org) verfügbar.

62 BERLIN STUDIES OF  
THE ANCIENT WORLD

[www.edition-topoi.org](http://www.edition-topoi.org)

ISBN 978-3-9819685-2-1



9 783981 968521