

Manuel Zeiler, Jennifer Garner und Rolf Golze

Des sey ein alt werck

Die Montanregion zwischen Rhein, Lippe und Lahn
bis zum 14. Jahrhundert

Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 16, 2022/2023

Herausgeber LWL-Archäologie für Westfalen, Michael M. Rind
Schriftleitung Birgit Münz-Vierboom, Ulrich Lehmann
Redaktion und Lektorat Ulrich Lehmann
Layout Barbara Schulte-Linnemann
Satz Christiane Gerda Schmidt
Online publiziert 27.01.2023

Inhalt

1	Einleitung	117
1.1	Historische Überlieferung	120
1.2	(Archäologische) Forschungsgeschichte	122
1.3	Die archäologische Quellenlage	127
1.4	Datierungsprobleme bei der Anwendung von Radiokarbonaten	132
2	Eisen- bis kaiserzeitliches Montanwesen	137
2.1	Eisengewinnung	137
2.1.1	Siegerland	137
2.1.2	Übriges Westfalen	139
2.1.3	Am Rand des Arbeitsgebietes	144
2.1.4	Zusammenfassung	145
2.2	Buntmetallgewinnung	145
2.3	Köhlerei	148
2.4	Glasherstellung	149
2.5	Salzgewinnung	149
2.6	Steingewinnung	150
2.7	Gewinnung von Erden und Töpferei	151
2.8	Montanwerkplätze, Montansiedlungen und Befestigungen an Montanstandorten	154
3	Das Frühmittelalter: Der schleichende Beginn der mittelalterlichen Montanphase	156
3.1	Eisengewinnung	156
3.2	Buntmetallgewinnung	161
3.3	Köhlerei	168
3.4	Glasherstellung	168
3.5	Salzgewinnung	169
3.6	Steingewinnung	169
3.7	Gewinnung von Erden und Töpferei	169
3.8	Montanwerkplätze, Montansiedlungen und Befestigungen an Montanstandorten	170

4	Das Hochmittelalter: Die Montanboomphase	172
4.1	Eisengewinnung	173
4.2	Buntmetallgewinnung	184
4.2.1	Hellwegraum und Sauerland	184
4.2.2	Siegerland und Süderland	188
4.2.3	Bergisches Land und Hessen	198
4.3	Wasserwirtschaft	199
4.4	Köhlerei	200
4.5	Glasherstellung	202
4.6	Salzgewinnung	203
4.7	Steingewinnung	203
4.8	Gewinnung von Erden und Töpferei	205
4.9	Montanwerkplätze, Montansiedlungen und Befestigungen an Montanstandorten	206
5	Synthese	213
5.1	Die Datierung des Ersten Berggeschreys im Arbeitsgebiet und seine Entwicklung	213
5.2	Die genutzten naturräumlichen Ressourcen	214
5.3	Entwicklung von Montantechnik und Produktion	216
6	Fazit und Ausblick	221
7	Literatur	223
8	Liste 1	
	Montanarchäologische Fundstellen der Eisen- und römischen Kaiserzeit	237
9	Liste 2	
	Montanarchäologische Fundstellen des Mittelalters	239
10	Glossar	242

1 Einleitung

Der vorliegende Beitrag¹ soll einen Überblick zur mittelalterlichen Montanarchäologie² im Gebiet zwischen Rhein, Lippe und Lahn liefern – ein Areal der Bundesländer Nordrhein-Westfalen sowie Rheinland-Pfalz und Hessen. Die zeitliche Fokussierung liegt hierbei auf dem Abschnitt vom Früh- zum Hochmittelalter³ und ist damit begründet, dass bis dahin bedeutende Innovationsprozesse in Technologie sowie Betriebsorganisation im Berg- und Hüttenwesen⁴ angestoßen oder gar abgeschlossen waren. Erst im Zeitalter der Industrialisierung fanden im Arbeitsgebiet wieder grundlegende und tiefgreifende Änderungen statt.

Das gewählte Arbeitsgebiet (**Abb. 1**) wurde auf Grundlage aussagekräftiger montanarchäologischer Fundstellen abgegrenzt. Es stellt kein Bergrevier im eigentlichen Sinne dar und ist damit auch nicht vergleichbar mit prominenten Montanrevieren, wie dem Harz, dem Schwarzwald oder dem Erzgebirge, die sich im Früh- bzw. vor allem im Hochmittelalter zu Zentren des Berg- und Hüttenwesens entwickelten.⁵ Die zuletzt genannten Regionen sind darüber hinaus teilweise noch immer als Bergbauregionen im öffentlichen Bewusstsein

präsent und weisen eine entwickelte Bergbautradition auf, die bis heute identitätsstiftend ist.

Zwischen Rhein, Lippe und Lahn ist die Situation grundlegend anders, denn obwohl hier bereits in der Vorgeschichte Erze abgebaut und verhüttet worden sind und im Mittelalter ein umfangreiches Berg- und Hüttenwesen existierte, wurde die Region nie als »Revier« begriffen – territoriale und manchmal auch (ab der Reformation) konfessionelle Schranken, besonders in der Neuzeit, waren unüberwindlich. So erreichten nur Montanteillandschaften zeitweise überregionale Bedeutung: Beispielsweise entwickelte sich das Siegerland während der Industrialisierung zu einem der bedeutendsten Eisenproduktionszentren des Deutschen Reiches, nachdem es an das überregionale Eisenbahnwegenetz angeschlossen worden war.⁶ Auch das Ruhrgebiet war seit dieser Zeitphase bis in die 1960er-Jahre ein wesentlicher Motor der gesamteuropäischen Industrialisierung.⁷

Das Arbeitsgebiet umfasst im Schwerpunkt eine Mittelgebirgslandschaft (Rechtsrheinisches Schiefergebirge) samt Peripherie (Hellwegraum und Niederhessen). Innerhalb findet sich eine Vielzahl an wirtschaftlich nutzbaren Bodenschätzen unterschiedlichster Bildungs- und Lagerungsbedingungen. Während heute vor allem die Bausteingewinnung relevant ist, hatten Erzvorkommen bis weit in das 20. Jahrhundert hinein eine überragende Bedeutung für die Region.

Der Bergbau zielte auf Erzvorkommen unterschiedlichster Mineralisation und Bildung ab.

1 Der Aufsatz stellt eine Aktualisierung sowie deutliche Erweiterung einer Publikation mit dem Fokus auf das Siegerland dar (ZEILER/GARNER/GOLZE 2021).

2 Montanarchäologie im Sinne Thomas Stöllners: STÖLLNER 2005, 92–94.

3 Unter Frühmittelalter wird der Zeitraum zwischen dem 6. und 11. Jahrhundert und unter Hochmittelalter der Zeitraum zwischen dem 11. und 14. Jahrhundert verstanden.

4 In der Montanarchäologie werden teilweise spezifische Termini verwendet, die häufig aus dem Berg- und Hüttenwesen entlehnt und oft nicht geläufig sind. Zum besseren Verständnis werden diese Termini in einem Glossar im Anhang erläutert.

5 Zusammenfassend: BARTELS/KLAPPAUF 2012.

6 Zusammenfassend: JOHANNSEN 1953, 564–565.

7 Zusammenfassend: PIERENKEMPER 2017, 53–56.

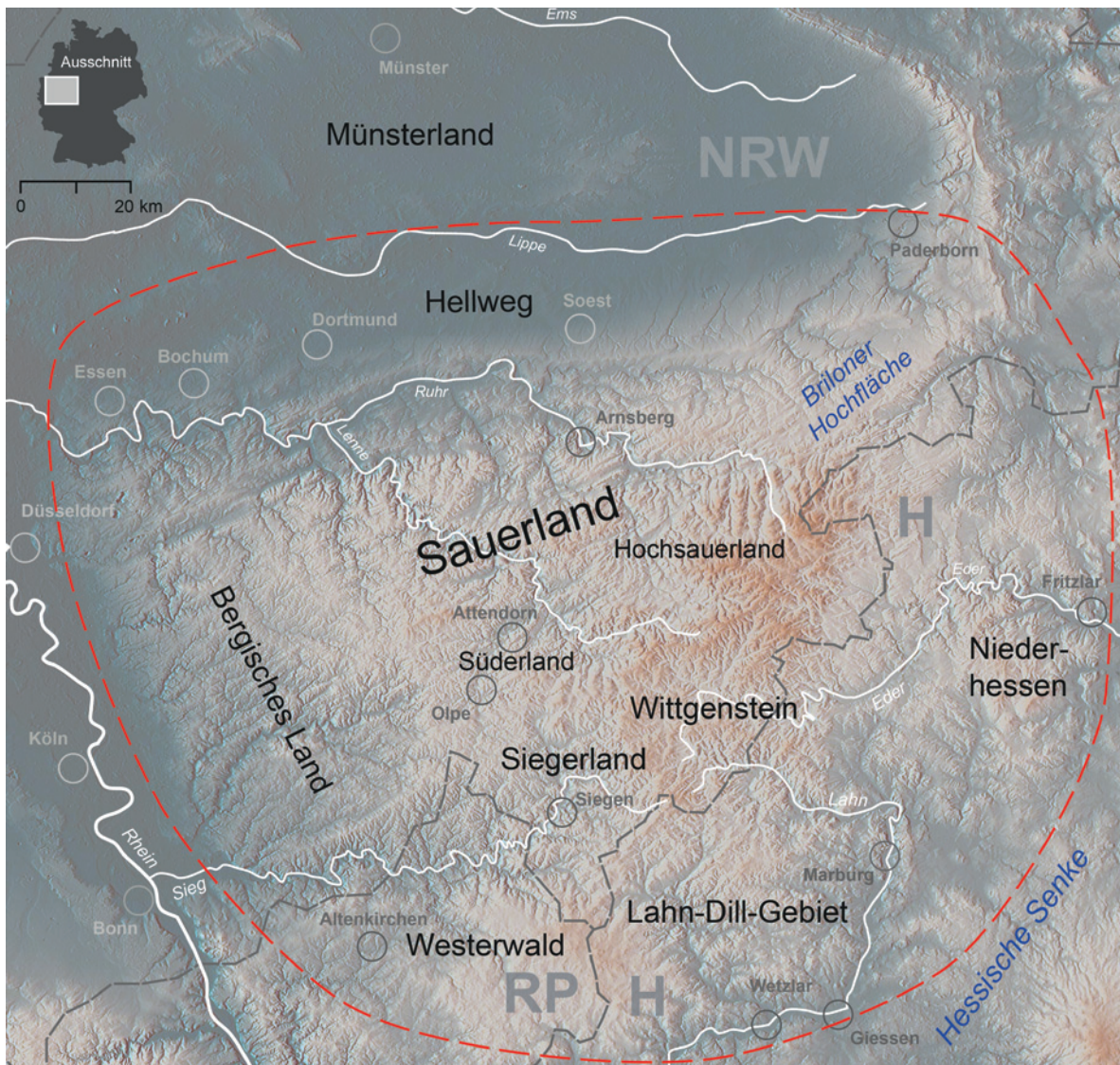


Abb. 1 Topografische Übersichtskarte des Arbeitsgebietes (rot gestrichelt umrandet) mit den im Text erwähnten Regionen (Kartengrundlage: maps-for-free.com und Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Während im zentralen Schiefergebirge die hydrothermalen Erzgänge mit Siderit und Buntmetallenen dominierten (Abb. 2), finden sich nördlich die Erzvorkommen im Massenkalk (Abb. 3), im hessischen Lahn-Dill-Bereich überwogen hingegen die sedimentär gebildeten Roteisensteinlagerstätten.

Die Verschiedenartigkeit der Lagerstätten bedingte auch jeweils auf sie angepasste Bergbau- und Verhüttungstechnologie. Der frühe Bergbau nutzte dabei überwiegend die durch Verwitterungsprozesse umgewandelten, oberflächennahen Erzvorkommen, die sogenannten Sekundärerze.

Neben den Steinen, Erden und Erzen spielten Salzvorkommen eine Rolle, die besonders in der

Hellwegzone als Sole austraten und eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung erlangten. Auch die im Karbon gebildete Steinkohle wurde bereits im Mittelalter im südlichen Ruhrgebiet genutzt. Darüber hinaus bot vor allem die Mittelgebirgslandschaft zwei unverzichtbare Ressourcen für das mittelalterliche Hüttenwesen, nämlich Wasser und Holz. Während Holz das Ausgangsmaterial für den wichtigsten Brennstoff – die Holzkohle – lieferte, erwuchs die Wasserkraftnutzung ab dem Hochmittelalter zur Grundlage effektiver Gebläsemaschinen an den Verhüttungsöfen, zum Antrieb von Pochwerken und zum Antrieb von Wasserhebemaschinen im Bergbau.



Abb. 2 Beispiel für ein Gangerzvorkommen: Grube Jungfer bei Hilchenbach-Müsen. Blick nach Nordosten in eine teil-ausgeerzte Gangstruktur (zwischen den gestrichelten Linien), die schräg gestellt im Schiefer liegt. Zur Oberfläche hin wurde der Erzgang als nicht abbauwürdig befunden und stehen gelassen (E), während in den abgebauten Gangpartien Bergfesten zur Sicherung (B) belassen wurden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/G. Steffens).

Die vorliegende Studie fokussiert sich besonders auf die Metallgewinnung, den Erzbergbau sowie die Holzkohleproduktion (Köhlerei), weil hierzu besonders aussagekräftige und zahlreiche archäologische Quellen aus dem Arbeitsgebiet vorliegen. Daneben werden aber auch die Gewinnung anderer Ressourcen, wie Salze, Steine und Erden, oder die Wasserwirtschaft berücksichtigt, wenngleich hier der Forschungsstand große Lücken aufweist. Wegen dieser Unterschiede wird einer zeitlichen Gliederung der montanarchäologischen Quellen der Vorzug gegeben.

Um das hochmittelalterliche Montanwesen im Arbeitsgebiet besser im Vergleich zu vormittelalterlichen Epochen bewerten zu können, wird die Entwicklung ab der Eisenzeit vorangestellt. Dieser Darstellung gehen einleitende Kapitel voraus: Zum einen wird auf die Quellenlage, die Quellenkritik und die Forschungsgeschichte eingegangen, wobei das Mittelalter hierbei im Fokus steht. Zum anderen wird eine kritische Bewertung der bekannten Radiokarbonaten vorgenommen, da diese vielfach



Abb. 3 Eine Sedimentabfolge im Felsenmeer bei Hemer (Liste 2, 58) aus reinen Lehmschichten im Wechsel mit Lehmschichten, die kleinteilige Erze (Hämatite) enthalten. Dieses Schichtpaket blieb an der Peripherie des mittelalterlichen Bergbaus erhalten, weil es nicht abbauwürdig war (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

als »eindeutig« fehlinterpretiert wurden und bis heute oft den Blick auf die tatsächliche Montanentwicklung verstellen.

1.1 Historische Überlieferung

Die historische Überlieferung zum mittelalterlichen Montanwesen im Arbeitsgebiet umfasst nur wenige Quellen.⁸ Die wichtigsten schriftlichen Erwähnungen sind Urkunden zur Bleigewinnung bei Hesselbach in Wittgenstein aus dem Zeitraum 802–830,⁹ zur Bleigewinnung im Raum Brilon aus dem Zeitraum 1103–1107,¹⁰ zum Blei- und Silberbergbau beim Reichshof Eckenhagen aus dem Jahr 1167,¹¹ zum Goldbergbau bei Korbach 1250,¹² zum Montanareal Ratzenscheid samt erweitertem Umfeld aus dem Jahr 1289¹³ und schließlich eine Urkunde zum Stahlberg bei Müsen aus dem Jahr 1313.¹⁴

1625 antwortete Diel Gast, der beim 1568 errichteten Hochofen Neuhütte (bei Dietzhölztal-Steinbrücken, Lahn-Dill-Kreis [Hessen]) wohnte und sich auf seinen 100 Jahre alt gewordenen Vater berief, auf die Frage nach alten Verhüttungsanlagen: *Des sey ein alt werck, davon wisse er nicht, die dret hütten seien wohl vber mehr als zwey hundert Jahren nicht gewesen, nuhr was man in Augenschein davon [...] an den sinner hauffen uff den bergen befinde, vnd hab er von den Alten gehört.*¹⁵ Während Sinnerhaufen Schlackenhalde darstellen, sind Trethütten Rennöfen mit einfachem Blasebalgantrieb ohne Wasserkraftnutzung, die offenbar im Dietzhölztal nach Aussage dieser seltenen, wie wichtigen Quelle im 14. Jahrhundert nicht mehr betrieben wurden. Denn [...] *ein Graff von Nassaw vff ein Zeit vierthalb hundert derselben hütten abgeschafft haben solt, dorvff sey das rennwerck in den brauch vnd das erste gen Steinbrücken kommen, welche kunst erst auß Beiern gebracht worden.*¹⁶ Jockenhövel und Willms führten aus, dass *vierthalb hundert* nach damaligem Sprach-

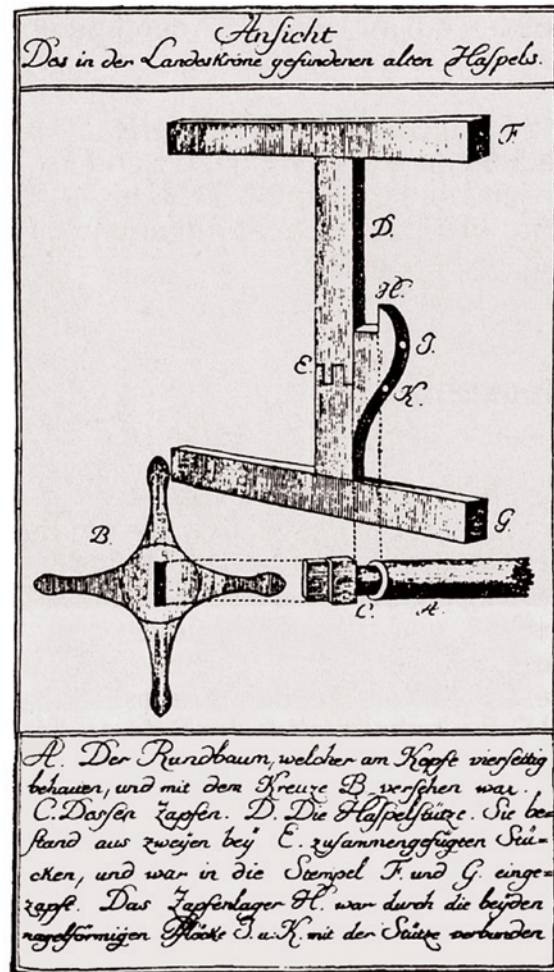


Abb. 4 Anfang des 19. Jahrhunderts wurde dieser zerlegbare Haspel im wieder aufgewältigten Göpelschacht der Grube Landeskronz (zugleich Grube Ratzenscheid, Liste 2, 54) bei Wilnsdorf gefunden, wobei es sich um ein mittelalterliches Objekt handeln könnte (Grafik: ENGELS 1803, Beiblatt).

gebrauch als 350 zu übersetzen ist und demnach um 1300 die einfachen Rennofenhütten verboten wurden. Sie wurden durch Rennwerke ersetzt, bei denen es sich um Verhüttungsanlagen mit wasser- radangetriebenem Gebläse handelt.¹⁷

Diese wenigen Sätze eines Zeugen aus der Neuzeit, der noch über mündlich tradierte Informationen zum Hüttenwesen des Mittelalters verfügte, zeigen schlaglichtartig auf, dass im Hochmittelalter ein markanter Wandel im Hüttenwesen vorstättenging, der durch neue Technologien sowie fremde Spezialisten möglich wurde, aber erst mit

8 Siehe hierzu allgemein: REININGHAUS/KÖHNE 2008, 15–20.

9 PFAU 2009, 65.

10 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 218.

11 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 48.

12 Zitiert aus: KÖNIGLICHES OBERBERGAMT BONN 1890, 213.

13 BALD 1939, 417.

14 PHILIPPI 1887, Nr. 132, 82–83; zitiert aus: BINGENER 2013, 213.

15 Staatsarchiv Wiesbaden, Hb. Bd. 8, 129, Protokolle; zitiert aus JOCKENHÖVEL/WILLMS 2014, 37.

16 Staatsarchiv Wiesbaden, Hb. Bd. 8, 129, Protokolle; zitiert aus JOCKENHÖVEL/WILLMS 2014, 37.

17 JOCKENHÖVEL/WILLMS 2014, 37–38.

der Beseitigung althergebrachter Hüttenverfahren realisiert werden konnte. Gleichzeitig erwähnt die Quelle mit den *sinner hauffen uff den bergen* eine der noch heute wichtigsten montanarchäologischen Fundstellengattungen, nämlich Schlackenhaldden, die sich abgelegen in den Hochlagen oder an den Oberläufen der Bäche finden. Da hier die Aussage eines Hüttenmannes festgehalten wurde, der offensichtlich zwischen Rennfeuerverfahren ohne Wasserradnutzung und Hochofenbetrieb mit Wasserradnutzung differenzieren konnte, ist die Quelle aus dem 17. Jahrhundert aussagekräftiger als alle erwähnten hochmittelalterlichen Urkunden zusammen, die lediglich örtlichen Bergbau annehmen lassen, ohne diesen in irgendeiner Weise zu qualifizieren oder genau zu verorten.

Weitere historische Quellen, besonders seit dem 19. Jahrhundert, können einbezogen werden, nämlich die vielfache Erwähnung des angetroffenen Alten Manns beim Erkunden älterer Bergbaustrukturen bzw. dem Abteufen neuen Bergbaus. Hierzu zählen beispielsweise die Beschreibungen Johann Daniel Engels Anfang des 19. Jahrhunderts, der nicht nur einen mutmaßlich mittelalterlichen Haspel im Abraum des Ratzenscheids (Grube Landeskrone) dokumentierte (Abb. 4), sondern auch einen mittelalterlichen Bergbau bis in eine Teufe von 100 m rekonstruierte.¹⁸ Hierbei ist jedoch zu beachten, dass der erwähnte Haspel nicht mehr erhalten ist und klare Datierungsanhaltspunkte nicht zu fassen sind. Doch die Beschreibungen Engels über einen Lösungstollen, der heute ebenfalls nicht mehr erhalten ist, gleichen sehr den montanarchäologisch untersuchten und als mittelalterlich angesprochenen Stollen.¹⁹ Die von Engels beschriebenen Spuren harren noch einer genauen Datierung und damit ist ihre Verbindung zur Urkunde von 1298 (noch?) nicht zu beweisen.

Ein weiteres Beispiel dafür, dass in der Neuzeit ältere – mutmaßlich mittelalterliche Strukturen – angetroffen wurden, ist die Beschreibung des Bergreviers Müsen aus dem Jahr 1887: *Viele alte Schlackenhaldden, theils von Eisenhütten, mehr aber von Metallhütten herrührend, befinden sich im Müsener Thale bis in 's Molzekuhler Thal, dann*

*im Zitzenbachthale und an der westlichen Seite der Martinshardt.*²⁰ Die sachkundigen Autoren unterschieden bewusst zwischen Eisen- und Buntmetallerzverhüttung, konnten aber die zeitliche Zuordnung der alten Betriebe nicht vornehmen, denn *Nachrichten über den älteren Metallhüttenbetrieb im Revier Müsen sind sehr dürftig.*²¹ Trotz der mangelnden Details ist diese Schriftquelle enorm bedeutend, denn sie lässt erkennen, dass 1887, dem Druckzeitpunkt der Publikation, klar zu erkennen war, dass ältere Schlackenhaldden eine frühe Montanphase rekonstruieren lassen. Heutzutage sind aus dem beschriebenen Gebiet nur relativ wenige Schlackenplätze bekannt und die historische Quelle lässt erahnen, dass nach der Erwähnung die beschriebenen Halden zerstört wurden (s. u.).

Im 18. bis 19. Jahrhundert wurden Sagen ediert, die Aussagekraft für die Bewertung eines lokalen Altbergbaus besaßen – was jedoch lange nicht klar erkannt wurde. Die prominentesten Erzählungen handeln beispielsweise von den reichen Zwergen im Felsenmeer bei Hemer²² (Liste 2, 58)²³ oder den reichen Bergleuten bzw. Rittern (es liegen mehrere Versionen vor) vom Altenberg bei Müsen (Liste 2, 34).²⁴ Beide Erzählungen reflektieren den Ist-Zustand des nachmittelalterlichen Betrachters, nämlich eine unzugängliche Schutthalde (Felsenmeer) oder eine verbrannte Bergbausiedlung (Altenberg). Während beim Felsenmeer die Sage Riesen im Kampf gegen Zwerge im Untergrund für die gewaltigen Blockschutthaldden und Hohlräume verantwortlich macht, begründen Unbarmherzigkeit gegenüber Hilfesuchenden bzw. allgemeine Sündhaftigkeit die Auslöschung der Ansiedlung Altenberg mit Feuer und Schwefel durch Gott. Beide Sagen haben gemeinsam, dass erzählerisch von Anfang an eine Distanz zu den Bergleuten existiert (Zwerge/gottlose Reiche) und damit – sofern eine hochmittelalterliche Perspektive von außen auf diese Bergbaustandorte einfluss – eine Missbilligung der Bergleute als Fremde offensichtlich wird.

20 HUNDT u. a. 1887, 224.

21 HUNDT u. a. 1887, 224.

22 HÄNISCH 2010.

23 Die Angaben zu den Fundstellen in Klammern beziehen sich hier und im Folgenden auf die beiden Fundstellenlisten im Anhang.

24 VIERCK 1998b; HÄNISCH/ZEILER 2018.

18 ENGELS 1803.

19 ZEILER/HUCKO/STEFFENS 2018, 5–6.

1.2 (Archäologische) Forschungsgeschichte

Johann Philipp Becher beschäftigte sich im ausgehenden 18. Jahrhundert mit dem Alter des Berg- und Hüttenwesens im Siegerland. Das Interesse an dem Altbergbau war durchaus nicht nur wirtschaftlich, sondern stellte bereits einen Versuch dar, durch die historische Beschreibung den alten Bergbau als Kulturschaffer der Vergangenheit bzw. der Frühgeschichte darzustellen. Becher versuchte Zufallsfunde und Urkunden in Einklang zu bringen, scheiterte jedoch oftmals an der Quellenlage und am Zeitgeist, nämlich der romantischen Erklärung der Historie »Germaniens«.²⁵

Das Oberbergamt Bonn gab Ende des 19. Jahrhunderts Bergrevierbeschreibungen heraus, die auch Altbergbau umfassen, die jedoch nicht zu einer systematischen Erfassung des Altbergbaus oder des alten Hüttenwesens führten.

Alte Schlackenplätze beschrieb erstmalig aussagekräftig Franz Sondermann im Kreis Olpe im Rahmen einer Gesamtdarstellung der Eisenindustrie des Kreises,²⁶ wobei auch hier eine Datierung unmöglich war.

Heinrich Quiring stellte 1936 den Venetianerstollen bei Bestwig-Ramsbeck, Hochsauerlandkreis (Liste 2, 5), anhand von Gestalt und Vortriebsspuren als bronzezeitlich dar.²⁷ Diese völlig haltlose Deutung, die aber gut in den damaligen völkischen Zeitgeist passte, wird heutzutage immer noch in der Region aufgegriffen: Am besagten Stollen befindet sich noch heute die Denkmalplakette des *Vermutlich ältesten Stollenbaus nördlich der Alpen*, der auf 1500 v. Chr. datiert wird.

Ab den 1930er-Jahren widmete sich im Siegerland besonders der Lehrer und Autodidakt Otto Krasa den Schlackenplätzen, der als erster erkannte, dass Abstichschlacken des Mittelalters morphologisch von denjenigen der Eisenzeit unterscheidbar sind, da letztere eben nicht abgestochen wurden.²⁸ Dies war ein entscheidender

Durchbruch zur Identifizierung mittelalterlicher Schlackenhalde. Da aber vorgeschichtliche Anlagen im Fokus standen, war die Entdeckung mittelalterlicher Hüttenplätze – und diese stellten die Großzahl der Entdeckungen Krasas dar – lediglich ein »Beifang« der Heimatforschung, der weiterhin kaum beachtet blieb. Herausragend sind daher die Forschungen des Hütteningenieurs der Charlottenhütte Josef-Wilhelm Gilles. In Siegen-Gosenbach wertete er die Schlacken der mittelalterlichen Fundstellen Krasas aus, initiierte dabei archäometallurgische Analysen (bevor es überhaupt den Forschungszweig der Archäometallurgie gab) und rekonstruierte 1952 einen Stammbaum vom Rennzum Hochofen auf Grundlage vor allem regionaler Beispiele.²⁹ Es sollte danach 60 Jahre dauern, bis diese Thematik wieder vergleichbar wissenschaftlich fundiert aufgegriffen wurde (s. u.).

Es muss als Glücksfall angesehen werden, dass der introvertierte Heimatforscher Manfred Sönnecken vom extrovertierten Otto Krasa aus dem Siegerland verdrängt wurde, denn so widmete sich Sönnecken ab den 1960er-Jahren einem neuen Forschungsgebiet – dem Sauerland. Neben zahlreichen steinzeitlichen Fundstellen entdeckte und dokumentierte Sönnecken hunderte mittelalterliche Schlackenplätze. Im Gegensatz zu Krasa fertigte er dabei meist eine vorbildliche Dokumentation an, führte teilweise auch aussagekräftige Ausgrabungen durch und erreichte erstmalig einen Überblick über die frühe Hüttenlandschaft, vor allem des märkischen Sauerlandes.³⁰ Unterstützt wurde er von Gilles, der Schlacken und Erze untersuchte, sowie von der Landesarchäologie (Hans Beck)³¹ mit Fundbestimmungen und -datierungen.

Dann begann eine Sternstunde der internationalen Montanarchäologie: die Ausgrabungen auf dem Altenberg bei Müsen im Siegerland (Liste 2, 34). Sie startete zunächst unsystematisch ab 1960 durch Heimatforscher, die interessiert an ihrer Heimatgeschichte waren, aber von der staatlichen Denkmalpflege noch nicht fachlich begleitet wurden.

25 BECHER 1789.

26 SONDERMANN 1907.

27 STRASSBURGER 2012, 185.

28 ZEILER 2013, 19.

29 GILLES 1952.

30 SÖNNECKEN 1971.

31 Damals unter der Bezeichnung: Westfälisches Museum für Archäologie. Heute unter der Bezeichnung: LWL-Archäologie für Westfalen-Lippe.



Abb. 5 Die montanarchäologischen Untersuchungen auf dem Altenberg bei Müsen (Liste 2, 34) waren enorm aufwendig. Hier ist der große Grabungsschnitt am Kopf von Schacht 1 zu erkennen (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum).

Als Münzschatze entdeckt wurden, entstand eine neue und insgesamt zunächst negative Dynamik durch Raubgrabungen. Ab 1963 machten dann Planungen zum Ausbau der Landstraße zur Bundesautobahn 4 über dieses Gelände archäologische Untersuchungen notwendig.

Das anfangs sehr zurückhaltende Engagement der Landesarchäologie lässt sich damit erklären, dass die Mittelalterarchäologie in den 1960er-Jahren schwerpunktmäßig das Frühmittelalter erforschte. Der neue Mittelalterarchäologe der Landesarchäologie, Uwe Lobbedey, nahm sich des Altenbergs ab 1969 an. Lobbedey erkannte am Ort nicht nur eine ausgedehnte Wüstung, sondern auch als erster das Nebeneinander von Siedlung und Bergbau. Während Claus Dahm von der Universität Göttingen gewonnen werden konnte, um Siedlungsbereiche auszugraben, kontaktierte die westfälische Archäologie 1971 das Deutsche Bergbau-Museum Bochum, den Bergbau archäologisch zu dokumentieren. Nach kurzer Anfangsphase geschah dies unter der Leitung von Gerd Weisgerber. Die montanarchäologischen Untersuchungen waren die umfangreichsten, ausgedehntesten und zugleich interdisziplinärsten zum mittelalterlichen Bergbau weltweit (Abb. 5–6). Es wurden sowohl Bergbau und Erzaufbereitung als auch Verhüttung



Abb. 6 Schacht 1 des Altenbergs bei Müsen (Liste 2, 34) wurde in die Tiefe verfolgt, indem ein neuer Schacht um den mittelalterlichen herum abgeteuft wurde. So konnte der mittelalterliche Holzbausbau Stück für Stück geborgen werden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum).

untersucht. Zudem gelang es, ehrenamtliche Initiativen stark einzubinden, woraus der heutige Altenberg & Stahlberg e. V. Müsen hervorgehen sollte.

Die Arbeiten dauerten bis 1986. Die Ergebnisse konnten allerdings erst 1998 publiziert werden,³²

32 DAHM/LOBBEDEY/WEISGERBER 1998.



Abb. 7 Blick von Nordwesten auf das Areal der Montansiedlung Altenberg bei Müsen 2016 (Liste 2, 34) mit einem Aussichtsturm an der Stelle der mittelalterlichen Turmburg sowie hölzernen Modellen zur Darstellung früher Montantechnik (Foto: Altenberg & Stahlberg e. V. Müsen/R. Golze).

weswegen dem Altenberg die ihm verdiente wissenschaftliche Aufmerksamkeit lange Zeit entging. Von Bedeutung ist ferner, dass die ehrenamtlich arbeitenden Mitglieder des Vereins die Bewahrung der freigelegten Strukturen erwirkten und – der geplante Straßenbau kam nie zur Umsetzung – sie kulturtouristisch aufbereiteten (Abb. 7).

Weisgerber initiierte nach den Altenbergmaßnahmen weitere Forschungen zur eisenzeitlichen Montanregion Siegerland, beendete diese aber rasch, nachdem die Landesarchäologie ihn nicht unterstützte. Folglich endete damit eine fruchtbare Forschungs Kooperation, die sicherlich zum mittelalterlichen Montanwesen noch bedeutende Erkenntnisse hätte gewinnen können.

Obwohl ab den 1980er-Jahren in den Landesarchäologien des Rheinlands und Westfalens mit Michael Gechter und Hartmut Laumann zwei montanarchäologieaffine Mitarbeiter angestellt waren, gelang es nicht, mittelalterlich fokussierte Forschungsschwerpunkte eigenständig zu realisieren. Lediglich Gechter erreichte, dass Ehrenamtliche mit seiner Unterstützung Altbergbau untersuchten und widmete sich selbst montanarchäologischen Befunden. Leider blieben die archäologischen Auswertungen oberflächlich und überdies quellenunkritisch, weswegen auf Grundlage von Radiokarbon daten Fundstellen zu alt datiert wurden

oder die Rennofenverhüttung im Rheinland bis in die Neuzeit angenommen wurde, da neuzeitliche Scherben in den Rennofenschlackenhalden aufzufinden waren. Beide Aussagen, die in der prominenten Publikation des Landschaftsverbandes Rheinland³³ veröffentlicht wurden, verleiten somit gerade ehrenamtliche Forscher zu Fehleinschätzung in dieser Beziehung.

Zurück in die 1980er-Jahre: In Westfalen wurden nun auch erste große Hüttenanlagen, wie der Floßofen Am Dümpel im Hochsauerlandkreis, ausgegraben (Liste 2, 10; Abb. 8). Immerhin bedeutete die Neufassung des Denkmalschutzgesetzes in Nordrhein-Westfalen 1980, dass bei umfangreichen Prospektionen auch erstmals mittelalterliche Schlackenhalde dokumentiert wurden, wobei der Altbergbau aber weiterhin nahezu unbeachtet blieb. Wieder kamen die Impulse von außen: Albrecht Jockenhövel von der Universität Münster plante ein Forschungsprojekt zur eisenzeitlichen Montanwirtschaft im Siegerland. Eine Zusammenarbeit mit der Außenstelle Olpe der heutigen LWL-Archäologie für Westfalen kam aber nicht zustande, weswegen er in das benachbarte hessische Dietzhölztal auswich, wo aber so gut wie keine eisenzeitlichen Hüttenplätze entdeckt wurden. Albrecht

33 GECHTER 2012.

Jockenhövel und Christoph Willms machten aus der Not eine Tugend und erforschten interdisziplinär eine Vielzahl mittelalterlicher Hüttenplätze, die sie mustergültig publizierten.³⁴ Gleichzeitig präsentierte Frank Nikulka mit der Auswertung der Verhüttungswerkstatt bei Heek-Nienborg, Kreis Borken (Liste 1, 15), die erste überblicksartige Darstellung der Rennfeueraktivitäten von der Eisenzeit bis in das Mittelalter hinein im Raum nördlich der Mittelgebirgsschwelle.³⁵

Das Dietzhölzetal-Projekt wurde dann Motor für inhaltlich ähnliche Forschungsinitiativen. Für das Arbeitsgebiet sind dabei die archäologische Untersuchung auf der Kalteiche von Frank Verse³⁶ sowie die Forschungen zum Wandel vom direkten zum indirekten Verfahren in der Eisenerzeugung im märkischen Sauerland von Bedeutung.³⁷ Hierbei gelang es Manfred Sönneken, seinen Schüler, Hans Ludwig Knau, einzubinden und ein neues, gut finanziertes Projekt zu schaffen. Seit 2009 orientierten sich auch die Geländearbeiten des sogenannten Siegerlandprojektes unter der Leitung von Thomas Stöllner vom Deutschen Bergbau-Museum Bochum sehr an der Erfassungssystematik der Projekte von Jockenhövel an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Das Siegerlandprojekt war im Schwerpunkt der Eisenzeit gewidmet, aber schon seit 2002 wurden auch zahlreiche mittelalterliche Verhüttungsfundstellen untersucht.³⁸ Zwischenzeitlich wurde 2008 ein Grundlagenwerk von Wilfried Reininghaus und Reinhard Köhne zur mittelalterlichen Montanwirtschaft im Herzogtum Westfalen zum Zeitabschnitt Mittelalter bis 1806 veröffentlicht, das aber Siegerland und Wittgenstein nicht fokussierte.³⁹ Bemerkenswert ist dabei, dass die Historiker Reininghaus und Köhne auch viele montanarchäologische Erkenntnisse ehrenamtlicher Initiativen, wie beispielsweise der Speläogruppe Sauerland e. V., einbezogen. Leider sind viele der dort – anhand montanarchäologischer Quellen – geschlussfolgerten Datierungen unkor-



Abb. 8 Floßofen Am Dümpel bei Olsberg-Wiemeringhausen zum Zeitpunkt der Entdeckung 1981 (Liste 2, 10). Zu sehen ist der untere Teil der Rast. Die Ofenbrust befindet sich rechts (gerade Wandpartie), während das Düsenloch des künstlichen Gebläses in der hinteren Wandung erkennbar ist (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen. CC BY-SA).

rekt, da die archäologischen Daten unkritisch übernommen wurden.

Im Gegensatz zur vielbeachteten Monografie von Reininghaus und Köhne wurde ein Übersichtsartikel des hessischen Denkmalpflegers Klaus Sippel zur mittelalterlich-neuzeitlichen Montanarchäologie in Nordhessen⁴⁰ kaum wahrgenommen. Sippel gelang die Darstellung der Überschneidung mittelalterlicher und neuzeitlicher Nutzungsphasen an vielen Fundstellen. Mangels weitergehender Untersuchungen war aber eine präzisere Einschätzung der Situation unmöglich.

Die stärkere Fokussierung der Landesarchäologien auf den Montanbereich seit den 2010er-Jahren beförderte und befördert die montanarchäologische Erforschung im Arbeitsgebiet erheblich. Als Folge kam es in Westfalen zur Gründung einer Forschungskoope-ration aus Altenberg & Stahlbergverein e. V. Müsen, Deutschem Bergbau-Museum Bochum und LWL-Archäologie für Westfalen, die sich im Schwerpunkt dem mittelalterlichen Berg- und Hüttenwesen im nördlichen Siegerland wid-

34 Z. B. JOCKENHÖVEL/WILLMS 2005.

35 NIKULKA 2000.

36 VERSE 2008.

37 JOCKENHÖVEL 2013.

38 Zusammenfassend: GARNER/ZEILER 2020.

39 REININGHAUS/KÖHNE 2008.

40 SIPPEL 2007.



Abb. 9 Blick von Nordosten auf das frisch aufgewältigte Stollenmundloch (A) der Grube Wolf mit vorgelagerter Bergehalde (B) bei Hilchenbach-Müsen (Liste 2, 37) im Jahr 2021 (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

men.⁴¹ Die Arbeiten sind nicht abgeschlossen, aber es gelang erstmals einwandfrei, gleich mehrere Stollen in das Mittelalter zu datieren und archäologisch freizulegen (Abb. 9), mittelalterliche untertägige Abbauzonen modern zu dokumentieren⁴² und die Bergbauwüstung Altenberg (Liste 2, 34) angesichts weiterführender Erkenntnisse neu zu deuten.⁴³ Ein weiteres Kooperationsbeispiel sind die gemeinsamen Aktivitäten von Speläogruppe Sauerland e. V. und LWL-Archäologie für Westfa-

len zur Erfassung des Bergbaus Felsenmeer bei Hemer, Märkischer Kreis (Liste 2, 58). Hier finden – ähnlich wie im nördlichen Siegerland – die dreidimensionale Erfassung sowie die detaillierte Datierung des großen untertägigen Montanareals statt.

Im Bergischen Land widmet sich eine Forschungskoope- ration bestehend aus der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn sowie dem LVR-Amt für Bodendenkmalpflege, Außenstelle Overath, seit einigen Jahren erfolgreich der römischen und mittelalterlichen Bleigewinnung.

Daneben fanden eine Vielzahl eigenständiger montanarchäologischer Maßnahmen der Landesarchäologien statt – zumeist gezwungenermaßen bei Eingriffen in die Denkmalsubstanz durch Dritte infolge von Bauvorhaben, der Forstwirtschaft, dem Ausbau von Infrastruktur oder Steinbrucherweiterungen. Allerdings ist das länderspezifische Engagement der Fachämter⁴⁴ bzw. -behörden⁴⁵ sehr unterschiedlich: Während die westfälische und auch die rheinische Landesarchäologie seit Jahren zunehmend bei Planverfahren montanarchäologische Fundstellen des Mittelalters berücksichtigen und eigenständig oder – seltener – mit Fachfirmen Rettungsgrabungen⁴⁶ durchführen, deuten sich in Hessen erst seit Kurzem positive Tendenzen an, während die Landesarchäologie in Rheinland-Pfalz kaum im rechtsrheinischen Montangebiet präsent ist.

1.3 Die archäologische Quellenlage

Die vorangehenden Ausführungen machen deutlich, dass die archäologische Quellenlage zum Montanwesen des Mittelalters im Arbeitsgebiet regional sehr heterogen ist. Neben dem referierten Forschungsstand bzw. der unterschiedlichen Forschungsintensität sind noch weitere Faktoren aufzuführen, die erheblichen Einfluss haben. Sehr

41 ZEILER/GARNER/GOLZE 2017b.

42 So kamen erstmals digitale Vermessungsmethoden zum Einsatz, wie das 3-D-Laserscanning oder Structure from Motion (auch in Kooperation mit der HS3D-Solutions GmbH).

43 ZEILER/GARNER/GOLZE 2018.

44 Hessenarchäologie, LVR-Amt für Bodendenkmalpflege und LWL-Archäologie für Westfalen.

45 Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz.

46 Hierunter werden archäologische Ausgrabungen verstanden, die im Vorfeld oder parallel zur Zerstörung von Bodendenkmälern gezwungenermaßen durchgeführt werden, die, angeordnet durch die archäologischen Fachämter bzw. Fachbehörden, die relevante Denkmalsubstanz vor ihrer Vernichtung dokumentieren.

häufig findet sich beispielsweise in der Literatur die Erwähnung von Schlacken »für das Ausschmelzen von Eisen«,⁴⁷ was bis in die 2000er-Jahre häufig mit Verhüttungsaktivitäten gleichgesetzt wurde. Da aber weder zwischen Schmiede- und Verhüttungsschlacken oder gar verschlackten Ofenwänden unterschieden wurde, ist die Mehrzahl dieser Fundbeschreibung heute nicht verwertbar.

Des Weiteren sind häufig Montanphasen mehrerer Epochen an einer Fundstelle vergesellschaftet und zudem wurden ab dem Mittelalter Fundstellen älterer Montanphasen – bzw. deren Hinterlassenschaften – gezielt aufgesucht und zerstört.

Ein gutes Beispiel für den ersten Aspekt ist der mehrperiodige Fundplatz Gerhardsseifen bei Siegen-Niederschelden (Liste 1, 28 und Liste 2, 50; **Abb. 10**). Archäologische Prospektionen des Deutschen Bergbau-Museums Bochum auf der Suche nach eisenzeitlichen Hüttenplätzen identifizierten hier nahe dem Bach Gerhardsseifen ein Podium mit eindeutig⁴⁸ eisenzeitlichen Rennfeuerverhüttungsschlacken, das der Heimatforscher Jürgen Säger entdeckt hatte. Folgerichtig wurde hier eine eisenzeitliche Verhüttungswerkstatt lokalisiert und in den Folgejahren montanarchäologisch untersucht. Dabei wurde jedoch rasch klar, dass die eisenzeitliche Fundstelle massiv und tiefgründig von den nachfolgenden Epochen überprägt worden ist. Im hohen Mittelalter existierte hier nämlich ebenfalls eine Rennfeuerverhüttungswerkstatt, die dann selbst, samt oberflächennahen Strukturen der Eisenzeit, im 17. Jahrhundert planiert worden war, um ein Podium für zwei Platzmeiler zu schaffen.⁴⁹ Da der mittelalterliche Hüttenplatz massiv von den Meilerschichten überdeckt war, wäre die Fundstelle des Mittelalters ohne eine archäologische Ausgrabung nicht entdeckt worden.

Da im Mittelalter stellenweise auf die gleichen Ressourcen wie in den vorgeschichtlichen Montanperioden zugegriffen wurde oder sogar Abfall- bzw.

Zwischenprodukte vorgeschichtlicher Gewinnungs- und Prozessschritte gezielt im Mittelalter gesucht wurden, ergibt sich zum einen die oben beschriebene regelhafte Überlagerung verschiedener Montanphasen an den Fundstellen. Zum anderen erklärt sich damit auch, warum jüngere Montanphasen die älteren zerstörten: Die mittelalterlichen Hüttenleute am Gerhardsseifen durchwühlten die alten Halden systematisch nach Schlacken um sie (als Zuschlagstoff?) zu verhütten, was ein ressourcenspezifischer Überlieferungsfilter ist.⁵⁰ Die neuzeitlichen Köhler wiederum suchten die Fundstelle gezielt auf, weil das bereits existierende Podium nahe einem Bach ein idealer Standort war, der sich mit weniger Arbeitsaufwand vergrößern ließ, als wenn sie woanders neue Terrassierungen hätten anlegen müssen (standortspezifischer Überlieferungsfilter). Diese Überlieferungsfilter sind zu differenzieren, wobei – wie beim Beispiel Gerhardsseifen – beide Filter einwirken können und bis in unsere Gegenwart das Bild der Montanplätze beeinflussen. Die Unterscheidung zwischen diesen Typen ist wichtig, denn die ressourcenspezifischen Überlieferungsfilter können als Konsequenz eben nicht »nur« – wie die standortspezifischen Überlieferungsfilter – einen flächigen Eingriff in ältere Strukturen bedeuten, sondern sie führen oft dazu, dass aussagekräftige Fundgattungen systematisch zerstört bzw. umgewandelt wurden. Dies äußerte sich beim Beispiel Gerhardsseifen derart, dass diffuse Rennfeuerschlacken der Eisenzeit kaum mehr vorhanden waren, da sie ja im Mittelalter bewusst gesucht und nachverhüttet wurden. Aus diffusen Fließschlacken der Eisenzeit entstanden somit Abstichschlacken des Mittelalters und damit ein anderer Fundtyp. Bei der Fundstelle Fuchsstein bei Burbach-Lippe, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 2, 30), führte dies sogar zu der Situation, dass überhaupt keine eisenzeitlichen Schlacken mehr auffindbar waren und die Identifizierung eines eisenzeitlichen Hüttenplatzes an dieser Stelle nur anhand eindeutig⁵¹ ansprechbarer eisenzeitlicher Ofenwandfragmente gelang.⁵² Diese Beispiele verdeutlichen, wie wichtig die Kenntnis der mon-

47 Z. B.: KÜHLBORN 1984, 304.

48 Diffus geflossene Schlacken, die keine ausgedehnt-glatte Oberflächen infolge rascher Abkühlung durch einen Schlackenabstich aufweisen, sind im Arbeitsgebiet vormittelalterlich zu datieren (detailliert hierzu: GARNER/ZEILER 2020, 69–70 mit Abb. 33).

49 Zusammenfassend mit weiterer Literatur: GARNER/ZEILER 2020, 337–338.

50 GARNER/ZEILER 2020, 338.

51 Siehe Anm. 48.

52 GARNER/ZEILER 2020, 124–125.

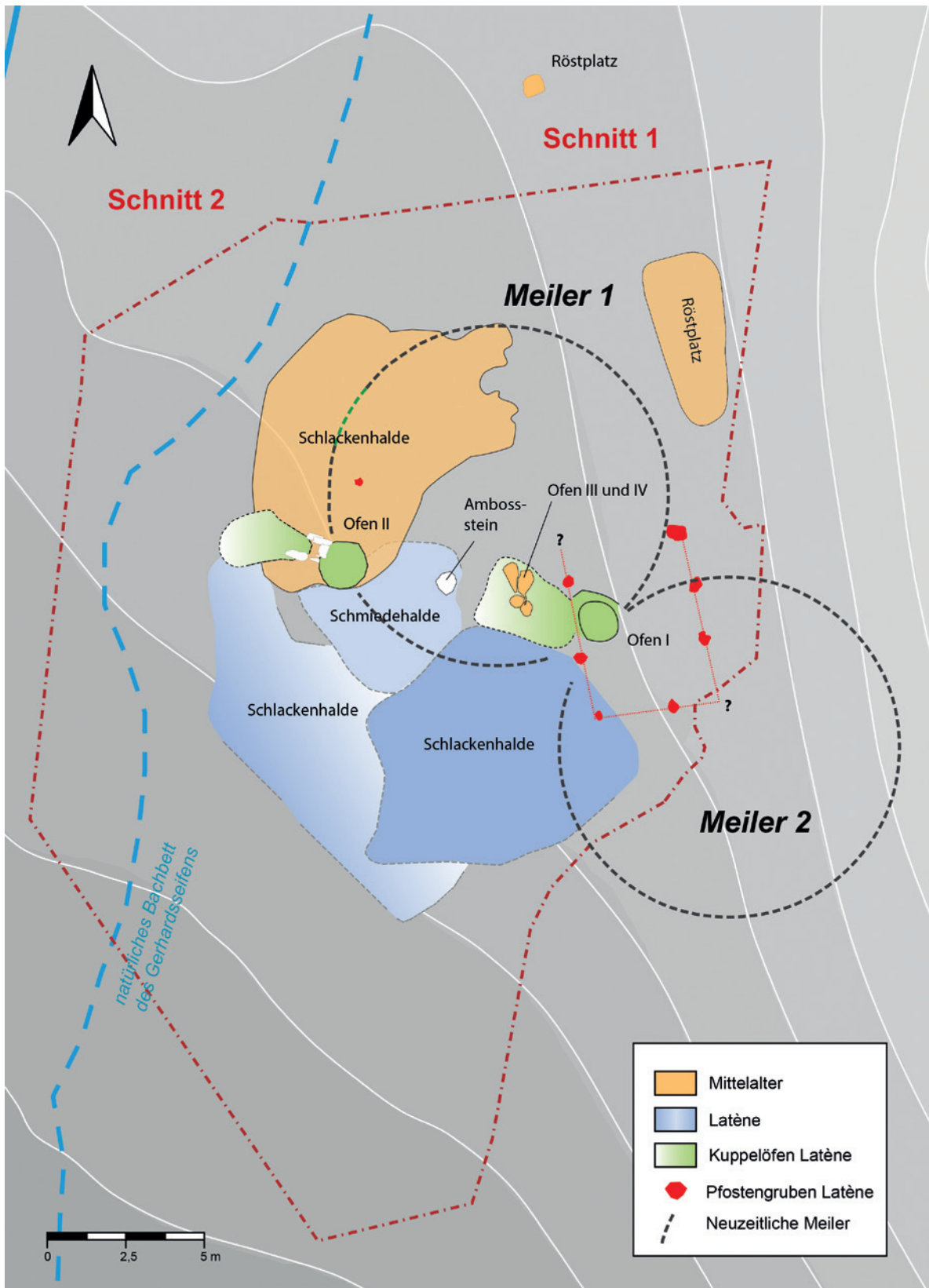


Abb. 10 Fundstelle Gerhardsseifen bei Siegen-Niederschelden (Liste 1, 28 und Liste 2, 50) mit drei sich überlagernden Nutzungsphasen (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/J. Garner).

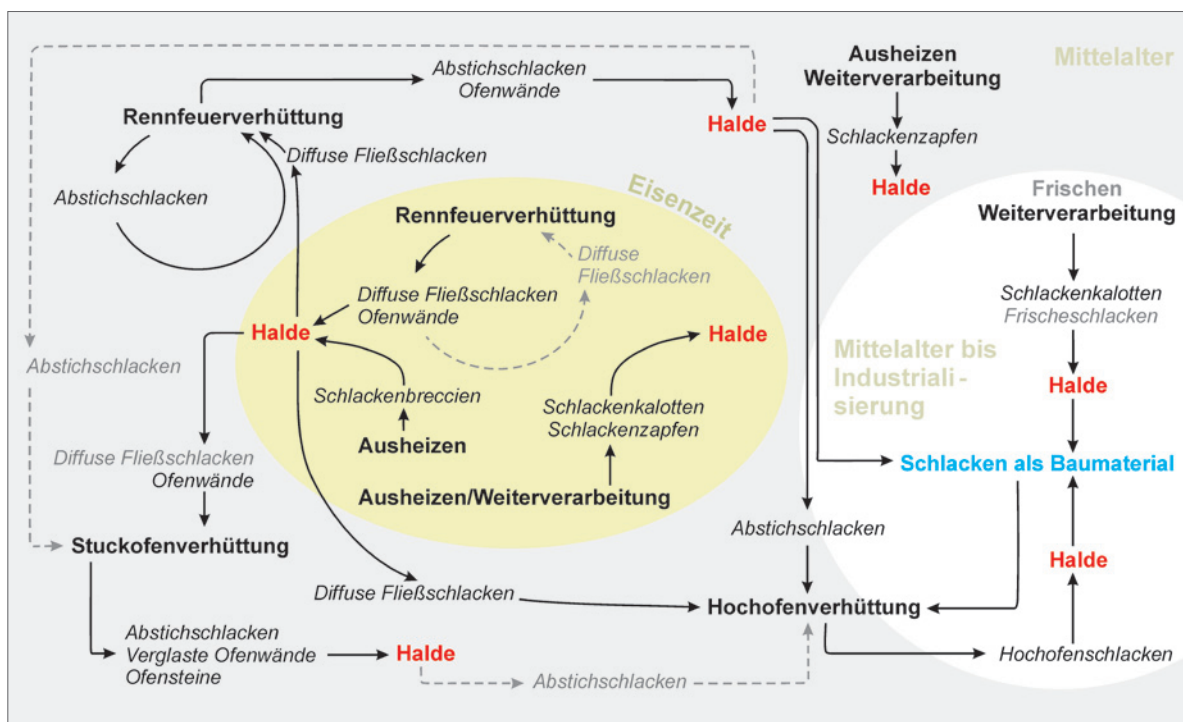


Abb. 11 Übersichtsschema zum Schlackenrecycling seit der Eisenzeit für Eisenschlacken im Siegerland (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

tanwirtschaftlichen Prozesse aller Epochen im gleichen Raum für die Bewertung der archäologischen Quellenlage ist. Im Arbeitsgebiet gelingt dies beim derzeitigen Forschungsstand aber nur für die Eisenverhüttung und lediglich in Teilen auch für die Eisenverarbeitung (Abb. 11). Während der Eisenzeit produzierte die Rennfeuerhüttung als Abfallprodukt diffuse Fließschlacken und Ofenwandfragmente, während die eisenzeitliche Eisenverarbeitung und das Ausheizen als Abfallprodukte Schlackenbreccien, Schlackenkalotten oder Schlackenzapfen erzeugte. Die Abfälle wurden auf Halde nahe dem jeweiligen Werkplatz entsorgt, die dann im Mittelalter systematisch gesucht und ausgebeutet wurden. Von Wert waren aber zunächst nur die Schlacken der eisenzeitlichen Rennfeuerhüttung, die in dem Prozess der mittelalterlichen Rennfeuerhüttung mit kleinen Öfen und Schlackenabstich genutzt wurden, bei dem Abstichschlacken als Abfallprodukt entstanden. Ab dem Hochmittelalter entstanden neue Ofentypen, nämlich der Stuckofen und der (frühe) Hochofen. Diese Verhüttungswerkstätten produzierten andere Abfallprodukte, nämlich leichte Abstichschlacken (nur im Falle der Hochöfen), verglaste Ofenwände und verglaste Ofensteine, die auf Halde entsorgt

wurden. Stuck- und Hochöfen erlaubten eine erheblich gesteigerte Produktion, sie benötigten dafür aber auch deutlich größere Mengen an Erzen und Zuschlagstoffen. Folglich steigerte sich auch das Abgraben eisenzeitlicher Schlackenhalde und der Schlackenhalde von mittelalterlichen Rennfeuerhüttungsplätzen mit kleinen Öfen. Denkbar ist in diesem Zusammenhang, dass nun bei der Verwertung alter Halde weniger sorgfältig metallhaltige Verhüttungsschlacken von den nahezu metallfreien Ofenwandfragmenten getrennt wurden, als dies zuvor geschah. Dies würde erklären, warum sich zerpochte Fragmente eisenzeitlicher Ofenwandungen in der Schlackenhalde des Stuckofen-Betriebs Süßer Ahlen bei Burbach, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 2, 29), fanden.⁵³

Der steigende Bedarf an Ressourcen im Laufe der Zeit führte dann besonders ab der Phase der Industrialisierung dazu, dass nun auch die Schlackenhalde der Stuck- und frühen Hochöfen abgetragen und den modernen Industrieanlagen zugeführt wurden. Darüber hinaus erlangten Schlacken aller Epochen spätestens ab der Neuzeit große

53 GARNER/ZEILER 2020, 137.

Bedeutung als Baumaterial. Dieses konnte wiederum als Zuschlagstoff nachträglich Verwendung bei der Verhüttung finden, wie im imposanten Fall von Neunkirchen, Kreis Siegen-Wittgenstein: Hier würde ein Ortsteil nahe einem Fließgewässer neu auf einer bis zu 3 m mächtigen Schlackenhalde gegründet, die ursprünglich von Hütten- und Hammerwerken unbekannter Provenienz als Terrassierung aufgebracht worden war und die dann ab 1911 wieder abgebaut wurde, da sie nun als Zuschlagstoff gebraucht wurde. Wichtig ist hier, dass durch Analysen und Beschreibungen die Menge der Schlacken (ca. 1000 t) bekannt ist.⁵⁴

Das Schema zu ressourcenspezifischen Überlieferungsfiltern (**Abb. 11**) weist trotz seiner Aussagekraft bedeutende Lücken auf, die die Deutung von Überlieferungsfiltern selbst bei der Eisengewinnung erschweren. Zum einen sind Werkstätten des Frischens im Arbeitsgebiet ab dem Hochmittelalter bislang nicht archäologisch untersucht und somit sind dort erzeugte Schlacken nicht identifizierbar. Zudem ist annehmbar, dass beim Frischen auch Schlacken älterer Verhüttungswerkstätten eingesetzt wurden (im Schlackenbad zur Entkohlung des Roheisens). Darüber hinaus sind weiterqualifizierte Prozesstechniken mit ihren Abfallprodukten bislang unverstanden, wie beispielsweise das Osemundverfahren, das jahrhundertlang im Märkischen Sauerland praktiziert wurde.⁵⁵

Folglich vermittelt das Schaubild nur einen quellenkritischen Ansatz zu Eisenverhüttungsfundstellen, der dort entstandenen archäologisch relevanten Abfälle sowie ihrer (möglichen) Verwertung, um entsprechende Fundstellen sowie ihr Fundgut kritisch bewerten zu können. Das Schema lässt immerhin verstehen, dass die Eingriffe in die Halden eisenzeitlicher Verhüttungsplätze sowie diejenigen im Umfeld der kleinen Schachtöfen des Mittelalters enorm gewesen sein müssen, ohne dass dies konkret beziffert werden kann. Der Eingriff in Halden der Stuck-/Hochofenverhüttung ab dem Mittelalter ist hingegen überhaupt nicht qualifiziert zu fassen.

Für das Arbeitsgebiet sind die Buntmetallgewinnungsverfahren aus montanarchäologischer Perspektive derzeit kaum bekannt. Asmus konnte dagegen für das hochmittelalterliche Hüttenrevier des Harzes die komplexen hüttentechnischen Zusammenhänge klären und darstellen,⁵⁶ die hier aber beim derzeitigen Forschungsstand nicht angewendet werden können. Glücklicherweise wertet er derzeit Buntmetallschlacken aus dem Arbeitsgebiet aus, aber es gelingt erst allmählich, die Prozessschritte im Arbeitsgebiet zur Gewinnung von Buntmetallen oder Legierungen zu verstehen. Folglich ist auch noch unbekannt, inwieweit auch Buntmetallschlackenhalde durch die jahrhundertlange (Nach-)Nutzung vernichtet wurden.

Die archäologische Quellenlage bei Bergbaufunden wird ebenfalls durch standortspezifische und ressourcenspezifische Überlieferungsfilter bestimmt. Erstere sind primär ein Phänomen seit dem 19. Jahrhundert, denn nach der Aufgabe von Bergbauarealen wurden diese dann großflächig durch Wege, Wohn- und Industriegebiete überbaut, aus Sicherheitsgründen verfüllt oder sie verschwanden unter Deponien oder Windkraftanlagen. Falsch verstandener Naturschutz, der oberflächennahe Bergbaustrukturen zur Schaffung geeigneter Untergründe für eine spezifische Flora abschiebt, stellt ein aktuelles weiteres Gefahrenpotenzial dar. Die Forstwirtschaft mit ihren volltechnisierten Erntemethoden mit immer schwereren Geräten ist aber derzeit der größte standortspezifische Schädigungsfaktor für Altbergbaustrukturen, die überfahren, planiert, gefräst oder verfüllt werden (**Abb. 12**). Diese Situation hat sich seit dem Ausbruch des Borkenkäfermassenbefalls⁵⁷ 2018 exponentiell gesteigert und ist verheerend.

Noch massiver waren und sind die Auswirkungen der ressourcenspezifischen Überlieferungsfilter auf die archäologische Quellenlage zum Bergbau: Zwangsläufig bedeutet nämlich die Wiederaufwältigung einer älteren Bergbaustruktur während einer jüngeren Nutzungsphase immer die Überprägung bzw. Zerstörung der

⁵⁴ GARNER/ZEILER 2020, 87–88.

⁵⁵ KNAU 2013a.

⁵⁶ ASMUS 2014.

⁵⁷ Zur Situation zusammenfassend bis 2019: www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/insekten/fichten-borkenkaefer-massenvermehrung.



Abb. 12 2019 wurde bei Forstarbeiten zur Anlage von Rückegassen am Steilhang des Pützhorn bei Siegen ein langgestreckter Pingenzug teilweise zugeschüttet, der hier im Folgejahr auf Anordnung der LWL-Archäologie für Westfalen vom Verursacher wieder freigelegt wurde. Gut erkennbar ist die ausgeerzte Gangstruktur von ca. 15 m Breite und mindestens 18 m erhaltener Höhe, deren Verfüllung gerade vom Bagger entfernt wird (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

älteren Strukturen. Dabei nahm das Ausmaß der Schädigungen mit der Zeit zu: Während der Eisenzeit wurden Eisenerze im Tagebau oberflächennah hereingewonnen und es entstanden Hohlformen mit angegliederten Halden tauben Gesteins. Im Mittelalter setzte eben hier der Bergbau wieder an und die Pingens wurden erweitert bzw. vertieft und damit auch die Gestalt der Halden gewandelt. Mit dem Schachtbau begann zugleich die untertägige Gewinnung, wobei die Anlage von Lösungsstollen geringer Dimension die Entwässerung der Grubengebäude ermöglichte. Beim Abbau des Erzes entstanden Abbaukammern. Aus Sicherheitsgründen konnten Bergfesten belassen werden. Das taube Gestein wurde möglichst untertage versetzt oder gelangte als Abraum auf die Stollen- oder Schachthalden (Bergehalden). In der Neuzeit und vor allem durch die Industrialisierung wurde dann der mittelalterliche Bergbau nahezu vollständig ausgelöscht. Dies lag zum einen daran, dass sich ehemals wertlose Erze nun durch neue hüttentechnische Verfahren wirtschaftlich lohnend verarbeiten ließen und zum anderen durch den Einsatz von Sprengstoff die Vortriebsleistung erheblich gesteigert wurde.⁵⁸ Als Beispiel für den ersten Aspekt

ist die Zinkblende zu erwähnen, die im Mittelalter nicht verarbeitet werden konnte, daher nicht abgebaut und als Versatz verbaut bzw. als Abraum auf Halden verkippt wurde. Besonders in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden aber eben jene Zinkblendevorkommen/Versatzbereiche/Halden aufgesucht und meist vollständig abgebaut, da nun ein geeignetes hüttentechnisches Verfahren zur Zinkgewinnung existierte.⁵⁹ Ein Beispiel für den zweiten Aspekt ist, dass nahezu alle heute im Arbeitsgebiet bekannten mittelalterlichen Grubengebäude zumindest teilweise durch Schießen geweitet wurden und dabei von der mittelalterli-

⁵⁸ Beispielsweise in der Grube Stahlberg bei Hilchenbach-Müsen, Kreis Siegen-Wittgenstein ab 1671. Sie war eine der ersten westfälischen Gruben, bei der diese Vortriebsmethode eingeführt wurde: GOLZE 2013b, 17.

⁵⁹ Noch 1781 sprach man der Zinkblende den Erzcharakter ab (HARTWIG 1781, 19–20). Ludwig resümierte für das Arbeitsgebiet, dass die Zinkblende im geringen Umfang ab der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in der Schwefelsäureproduktion eingesetzt wurde, aber erst nach der Entwicklung neuer hüttentechnischer Verfahren allmählich ab 1840 in den Fokus des Bergbaus rückte (LUDWIG 2010, 55–56).



Abb. 13 Löhkopfstollen bei Wenden-Ottfingen (Liste 2, 24), Blick in den Stollen. Links mündet die niedrige Stollenstrecke bogenförmig ein, während bei der rechten Stollenstrecke die Sohle durch Schießen geweitet wurde. Die Hand der Archäologin gibt die Höhe der Sohle des älteren Stollens an (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/T. Poggel. CC BY-SA).

chen Betriebsphase meist nur der mittelalterliche Lösungsstollen als Teilstruktur übrigblieb, da er auch in jüngeren Zeiten dieselbe Funktion erfüllen musste. Teilweise erfolgte diese Weitung lediglich, um die Befahrung zu erleichtern (Abb. 13). Die mittelalterlichen Abbaubereiche wurden hingegen meist auf der Suche nach nutzbaren Erzvorkommen zerstört. Der Abbau führte darüber hinaus dazu, dass bei manchen großflächigen Gangerzorkommen ein Mangel an taubem Gestein existierte, das man aber brauchte, um die untertägig entstandenen Hohlräume zu verfüllen. Folglich musste Material woanders gewonnen und den Abbaubereichen zugeführt werden. Hierbei konnte es sich um ältere Bergbauhalden handeln sowie um bergfrisches Material aus einem Bergbau, der nur zur Gewinnung von Versatz betrieben wurde.

In der Gegenwart führt schließlich die Steingewinnung im Tagebau zur vollständigen Vernichtung gegebenenfalls erhaltener Altbergbaustruktu-

ren (Abb. 14),⁶⁰ ebenso wie zur Schottergewinnung Bergehalten abgebaut werden.

Diese schematische Übersicht ist lückenhaft, natürlich nur für Teile des Arbeitsgebietes gültig und bei anderen Ressourcen nur eingeschränkt (z. B. Steinkohle) oder gar nicht anwendbar (Sole). Trotzdem sollte sie verdeutlichen, dass eben die ressourcenspezifischen Überlieferungsfilter nicht nur komplex und massiv sind, sondern durch die Zeiten stetig zunehmen.

1.4 Datierungsprobleme bei der Anwendung von Radiokarbondaten

Die montanarchäologische Forschung im Arbeitsgebiet ist mangels Schriftquellen auf seltene Scherbenfunde und vor allem auf Radiokarbondaten angewiesen, um Fundstellen oder Montanaktivitäten zu datieren. Ergänzt werden diese Datierungsansätze zunehmend durch dendrochronologisch erhobene Daten, die aber in ihrer Bedeutung deutlich hinter den Radiokarbondaten zurückstehen.

Heute liegt folglich eine Vielzahl an naturwissenschaftlich entwickelten Datierungsansätzen vor – denn seit dem Beginn der montanarchäologischen Forschung im Arbeitsgebiet wurden ¹⁴C-Datierungen zunehmend finanziell erschwinglicher. Dennoch müssen die Ergebnisse kritisch interpretiert werden, da eine Vielzahl an Filtern fassbar ist, die die Aussagekraft besonders der Radiokarbondaten schmälern können. Diese Problematik wurde bereits in der Forschungsgeschichte oben vielfach angesprochen. Denn insbesondere in der historischen Forschung werden Radiokarbondaten oft unreflektiert aufgegriffen. Das kann sich vor allem dann fatal auswirken, wenn zuvor die archäologische Forschung einen quellenkritischen Umgang mit diesen Daten vermissen ließ. Diese notwendige kritische Bewertung von Radiokarbondaten muss hier genauer dargestellt werden, da sie im Folgenden dazu führt, dass altbekannte Datierungsansätze vermeintlicher frühmittelalterlicher Montanfundstellen nicht mehr haltbar sind.

⁶⁰ Z. B. im Steinbruch Lennestadt-Grevenbrück, Kreis Olpe (ZEILER 2014a), Meschede-Callen, Hochsauerlandkreis (ZEILER 2021), oder Brilon-Bleiwäsche, Hochsauerlandkreis (ZEILER 2020a).



Abb. 14 Blick von Nordosten in das Steinbruchareal Buchholz bei Brilon-Bleiwäsche (Liste 1, 4 und Liste 2, 7) während eines Pingenschnitts bei archäologischen Ausgrabungen im Vorfeld der Erweiterung des Steinbruchareals 2018 (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/L. Cramer. CC BY-SA).

Zum einen sind alt erhobene Radiokarbon daten generell (neu) zu kalibrieren, weil dies erst regelhaft ab den 1970er-Jahren in der Archäologie durchgeführt wurde und zum anderen sich seit den 1960er-Jahren bis heute deutliche Fortschritte bei der Entwicklung der Kalibrationskurven ergeben haben.⁶¹ Die Kalibration von Radiokarbon daten kann zur Folge haben, dass vorher frühmittelalterliche Ergebnisse nun deutlich jünger, nämlich hochmittelalterlich, sind.⁶²

Darüber hinaus besteht heute Klarheit darüber, dass die datierten Holzkohleproben einer vorherigen archäobotanischen Bestimmung bedürfen. Denn wird eine Holzkohleprobe aus dem Kern eines mehrhundertjährigen Baumes entnommen und datiert, ist das Radiokarbon datum zwangsläufig zu alt (Altholzeffekt). Die archäobotanische

Analyse des zu datierenden Materials im Vorfeld ermöglicht somit eine Selektion geeigneter Partien von Holzkohle. Beispielsweise sind allgemein Asthölzer oder ansonsten Stammhölzer kurzlebiger Bäume zur Radiokarbon datierung besser geeignet als Kernholz von Bäumen, die das Potenzial besitzen, hunderte Jahre oder älter zu werden.

Aber damit nicht genug: Schäfer und Gassmann stellten in einem vielbeachteten Fachaufsatz klar, dass die Radiokarbon datierung von Holzkohlen aus Schlacken problematisch ist, weil auch hier zu alte Datierungen generiert werden,⁶³ da offenbar beim Verhüttungsprozess das Isotopenverhältnis beeinflusst wird.

Ebenfalls wird offenbar das Isotopenverhältnis durch Kalkversinterungen von organischen Materialien geändert, weswegen auch deren Radiokarbon daten irreführend sein können: Im Altbergbau im Kalkstein Felsenmeer bei Hemer (Liste 2, 58) mit teilweise frühmittelalterlichen Radiokarbon daten, wurden kleine Holzkohlestückchen bzw. Holz-

61 Allgemein zur Radiokarbonmethode und besonders zum Aspekt der Kalibration: <https://c14.arch.ox.ac.uk/calibration.html>.

62 Beispielsweise wird aus dem unkalibrierten Datum 780 ± 120 der kalibrierte Zeitraum (2σ) 1197 ± 109 (kalibriert mit CalPal Online: www.calpal-online.de).

63 GASSMANN/SCHÄFER 2019.

Fundstelle	Labornr.	¹⁴ C Alter [yr BP]	±	calAD 2σ
Fuchsloch	MAMS 29401	1199	17	790–860
Durins-hallen	HD11223	920	35	952–1050
Horsts Halle	GrA 41727	975	30	1023–1117
Zwergen-hallen	KN 5045	846	41	1129–1227
Durins-hallen	HD11222	965	55	1030–1132
Zwergen-hallen	KN 5047	946	40	1039–1139
Zwergen-hallen	KN 5046	881	45	1065–1197
Zwergen-hallen	KN 5048	797	30	1213–1253
Halle der Schächte	MAMS 34609	880	23	1071–1191

Abb. 15 Radiokarbonaten von Holzkohleproben aus verschiedenen Fundstellen des Bergbauareals Felsenmeer bei Hemer (Liste 2,58) (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

kohleflitter beprobt.⁶⁴ Dies bedeutet, dass vor der Datierung nicht bestimmt werden konnte, ob die Probe aus der Kern- oder Randzone eines Baumes stammte. Daher wurden insgesamt neun Datierungen vorgenommen (Abb. 15). Durch diese höhere Probenzahl nimmt eigentlich die Wahrscheinlichkeit zu, dass sich ein repräsentatives Gesamtbild ergibt. Eine Probe wird dem 8.–9. Jahrhundert zugewiesen, wogegen die Mehrzahl hochmittelalterlich zu datieren ist und den Zeitraum vom 10. bis zum 13. Jahrhundert abdeckt (Abb. 15). Wichtig ist, dass eine Probe ausschließlich in das 13. Jahrhundert weist und somit ein Bergbau während des 13. Jahrhunderts als gesichert gelten kann. Die älteren hochmittelalterlichen Daten könnten entweder darauf verweisen, dass der Bergbau bereits Jahr-

64 Hier finden auf Initiative der Speläogruppe Sauerland e. V. seit den 1980er-Jahren Erkundungen statt, die seit den 1990er-Jahren von der LWL-Archäologie für Westfalen und zeitweise auch vom Deutschen Bergbau-Museum Bochum unterstützt werden/wurden.



Abb. 16 Gezähe aus dem Felsenmeer bei Hemer (Liste 2, 58), deren Schäftungshölzer einer ¹⁴C-Datierung unterzogen wurden (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

hunderte vorher startete oder sie sind Ergebnis eines Altholzeffektes. Ganz sicher kann aber anhand dieser Radiokarbonanalysen eine frühmittelalterliche Bergbauphase im Felsenmeer ausgeschlossen werden.

Folglich bestand die Hoffnung, dass die Radiokarbonatierungen des Holzes zweier Gezähe aus dem Tiefbau des Felsenmeeres genauere Daten liefern könnten (Abb. 16): Denn für Werkzeugstiele wird dünneres Holz, wie beispielsweise junge Eschenstämme, verwendet. Dadurch beeinträchtigt der Altholzeffekt kaum die Datierung, da ja der verwendete Baum jung war. Die Ergebnisse der Analysen waren jedoch überraschend: Während eine Keilhaue ein Radiokarbondatum des 16. vorchristlichen Jahrtausends erbrachte, soll ein Bergeisen sogar frühestens in das 17. vorchristliche Jahrtausend datieren (Abb. 17).

Diese Daten können natürlich nicht zutreffen: Gleichartige Werkzeuge existieren erst seit der Römerzeit und in westfälischen Gefilden seit dem Mittelalter – ganz sicher aber nicht bereits in der Altsteinzeit, auf das die Radiokarbonaten verweisen. Dieses Beispiel verdeutlicht somit eindrücklich, dass erhobene naturwissenschaftliche

Fundstück	Labornr.	¹⁴ C Alter [yr BP]	±	calBC 2σ
Schäftung der Keilhaue	MAMS 39410	14560	40	15977–15640
Schäftung des Bergeisens	MAMS 39411	14850	50	16277–15942

Abb. 17 Radiokarbonaten der Schäftungen der Gezähe aus dem Felsenmeer bei Hemer (Liste 2, 58) (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Datierungen in der Archäologie nie unreflektiert übernommen werden dürfen. Die viel zu alten Datierungen lassen erahnen, dass das Gezähe während seiner Lagerung im kalkhaltigen Kontext Isotope aufnahm, die offensichtlich das Verhältnis zwischen ¹²C- und ¹⁴C-Isotopen massiv veränderten. Folglich liefert eine Radiokarbonatierung hierbei kein sinnvolles Ergebnis. Warum aber die Holzkohledatierungen relevante mittelalterliche Datierungsansätze liefern, muss Gegenstand neuer Forschung werden.

Das nächste Beispiel für schwierig zu deutende Radiokarbonaten liegt aus dem nördlichen Siegerland vor. Bei Hilchenbach-Müsen bzw. Kreuztal-Burgholdinghausen wurde jeweils die vorgelagerte Halde zweier Stollen (Prinz-Wilhelm-Stollen und Altenberger Oberer Stollen; Liste 2, 39. 42) per Rammkernsonde abgebohrt, deren Erbauung schätzungsweise frühestens im Hochmittelalter oder in der Neuzeit erfolgte. Die Annahme eines hochmittelalterlichen bzw. neuzeitlichen Datierungsansatzes der Bergehalden gründete auf morphologischen Vergleichen des jeweiligen Grubenbaus zu datierten mittelalterlichen Strukturen sowie auf wenigen historischen Quellen. Diese lassen erkennen, dass das Stollenbauwerk in Müsen im 16. Jahrhundert (erneut?) geöffnet, aber rasch wieder geschlossen wurde, als der Stollen im Bergbau den Alten Mann antraf, der mutmaßlich hochmittelalterlich einzuordnen ist.⁶⁵ Sicher ist hingegen, dass die beiden Stollenbauwerke nach archäologisch-historischen Quellen nicht älter als in das Mittelalter zu datieren sind.

65 ZEILER/GARNER/GOLZE 2018, 35.

Fundstelle	Labornr.	¹⁴ C Alter [yr BP]	±	calBC 2σ
Prinz-Wilhelm-Stollen	MAMS 44621	7730	74	6693–6437
Prinz-Wilhelm-Stollen	MAMS 44622	4375	42	3261–2901
Altenberger Oberer Stollen	MAMS 29381	3806	27	2338–2143
Altenberger Oberer Stollen	MAMS 29382	3372	23	1738–1619
Altenberger Oberer Stollen	MAMS 29383	5149	31	4039–3810

Abb. 18 Radiokarbonaten der Holzkohle- und Torfproben aus den Rammkernbohrungen der stollenvorgelagerten Halden Prinz-Wilhelm-Stollen sowie Oberer Stollen Altenberg bei Hilchenbach-Müsen bzw. Kreuztal-Burgholdinghausen (Liste 2, 39. 42) (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Wie erhofft, wurde in beiden Halden organisches Material angetroffen, nämlich Holzkohle und Torf, was radiokarbonatiert wurde. Die Radiokarbonaten (Abb. 18) liefern aber verwirrende Zeitanätze, nämlich das 7.–3. Jahrtausend v. Chr. für den Prinz-Wilhelm-Stollen sowie das 5.–2. Jahrtausend v. Chr. für den Altenberger Oberen Stollen. Eine steinzeitlich-bronzezeitliche Datierung der Stollen ist aus oben genannten Gründen auszuschließen. Es ist anzunehmen, dass das Grubenwasser, in dem sich das Probenmaterial zumindest Jahrhunderte befand, große Auswirkungen hatte und die Chemie der Proben änderte. Denn Proben der Grubenwässer aus dem Jahr 1910 erbrachten für Grubenwässer der Zechen Stahlberg, Wildermann und Victoria im nördlichen Siegerland 130–170 mg gebundenes CO² auf 1000 g Wasser, 55–110 mg CaO und 40–180 mg MgO.⁶⁶ Eventuell sammelten sich so Karbonate in den Proben, was das Isotopenverhältnis der datierten organischen Materialien beeinflusst haben könnte. Gegen diesen Erklärungsansatz spricht aber, dass die Proben bei der Vorbereitung im externen Labor mit Säure behandelt wurden, um eben jene Karbonate zu entfernen.⁶⁷

66 BORNHARDT 1912, 352–355.

67 Freundliche Mitteilung von Ronny Friedrich, Curt-Engelhorn-Archäometrie gGmbH Mannheim.

Auch wenn es nun keine konkreten Anhaltspunkte gibt, bei den Nordsiegerländer Beispielen die entwickelten Radiokarbonaten zu korrigieren, so zeigt dieser Fall immerhin auf, dass neben Ergebnissen von Holzkohlen aus Schlacken – s. o. die Diskussion von Gassmann und Schäfer – bei organischen Funden aus untertägigen Bereichen bzw. aus mit Grubenwässern durchspülten Bereichen eine erhöhte Skepsis bei der Bewertung der Datierungen unbedingt erforderlich ist. Der Kontext und seine archäologisch-historisch wahrscheinliche Einordnung sind unbedingt zu berücksichtigen.

Daher muss schließlich als letztes Beispiel zur kritischen Bewertung von Radiokarbonaten für die Montanarchäologie die sehr unglückliche Interpretation zweier hölzerner Spaten aus dem Grubenareal vom Lüderich bei Overath, Rheinisch-Bergischer Kreis (Liste 2,71), thematisiert werden.⁶⁸ Im 19. Jahrhundert wurden hier untertage an verschiedenen Bereichen mehrere Gezähe sowie eine Bulge entdeckt und erfreulicherweise danach verwahrt. Die genauen Fundumstände sind allerdings unbekannt. Da es sich um vorzüglich erhaltene organische Artefakte handelt, ist es ferner als sicher anzunehmen, dass die Objekte unter Luftabschluss standen und somit bis zu ihrer Auffindung im Wasser lagen.

Die Radiokarbonaten suggerieren eine eisenzeitliche Datierung, der quellenkritisch aus zwei Gründen entschieden widersprochen werden muss, zum einen wegen des Fundkontextes und zum anderen aufgrund der nahezu fehlenden Bleiverwendung in der latènezeitlichen Sachkultur. Das gesamte Fundmaterial des Altfundus lässt sich nämlich zusammen mit den neu erhobenen Daten von der Eisenzeit bis in das Hochmittelalter datieren.⁶⁹ Es entstammt offenbar – ähnlich den Nordsiegerländer Objekten – einer bzw. einer Vielzahl von Lagerungssituationen, bei denen die Stücke ständig von karbonathaltigen Gewässern umspült waren. Darüber hinaus fehlt der Veröffentlichung der Radiokarbonaten der kritische Ansatz, ob überhaupt eine eisenzeitliche Datierung dieser

Objekte vorstellbar ist: Denn dieser Befund in einer Bleiglanzlagerstätte würde bedeuten, dass der Bleierzbedarf in der Eisenzeit so groß war, dass die Erze bereits in einem Tiefbau hereinzugewonnen waren. Dies ist aber auszuschließen, da Blei in der Sachkultur der Latènezeit in der Region kaum bedeutend war und lediglich Bronze zulegiert wurde, um die Viskosität für anspruchsvollere Güsse zu verbessern. Folglich ist die Annahme eines latènezeitlichen Tiefbaus auf Bleierze auf Grundlage der Radiokarbonaten abwegig. Wahrscheinlicher ist hingegen ein frühkaiserzeitlicher Datierungsansatz der Spaten, da ja ein römischer Tiefbau am Lüderich einwandfrei montanarchäologisch belegt ist (s. u.).

⁶⁸ BERTHOLD 2021; BERTHOLD/SCHÖNFELD/TEGTMEIER 2021.

⁶⁹ BERTHOLD 2021; BERTHOLD/SCHÖNFELD/TEGTMEIER 2021, Abb. 1.

2 Eisen- bis kaiserzeitliches Montanwesen

Bereits vor dem Mittelalter fanden im Arbeitsgebiet sowie in dessen Umfeld teilweise umfangreiche Aktivitäten von Berg- und Hüttenleuten statt; des Weiteren sind die vorgeschichtliche Salzgewinnung aus Sole sowie die Töpferei nachgewiesen (Abb. 19). Der Abbau anderer mineralischer Rohstoffe hingegen ist nur im kleinsten Maßstab archäologisch fassbar. Die vormittelalterlichen Aktivitäten fanden vor allem in der Eisenzeit sowie während der älteren römischen Kaiserzeit statt. Bronzezeitliche Montanaktivitäten sind derzeit im Arbeitsgebiet nicht⁷⁰ nachgewiesen und die steinzeitliche Ressourcennutzung wird im vorliegenden Beitrag nicht thematisiert, da hier kaum Schnittmengen mit den Metallzeiten und dem Mittelalter bestehen. Einzig beim Auflesen von Hämatiten zur Pigmentgewinnung im Siegerland⁷¹ lässt sich die steinzeitliche Nutzung einer Ressource fassen, die dann in Eisenzeit und Mittelalter ebenfalls in den Fokus von Bergbau- und Hüttenwesen rück-

te – wenn auch Hämatite nun zur Metallerzeugung eine andere Verwendung erfuhren.

Eine Kontinuität von Produktionsstätten von der vormittelalterlichen Zeit bis in das Mittelalter hinein ist beim derzeitigen Forschungsstand lediglich bei der Kölner Glasproduktion feststellbar. Der Beginn des Mittelalters kommt folglich weitgehend einer montanarchäologischen Zäsur im Arbeitsgebiet gleich.

2.1 Eisengewinnung

2.1.1 Siegerland

Die älteste Eisenverhüttung im Arbeitsgebiet fand vermutlich im Siegerland im 5. Jahrhundert v. Chr. statt. Leider besitzt die vergesellschaftete Keramik eine sehr lange Laufzeit vom 6. bis zum 4. Jahrhundert v. Chr., weswegen die Datierung nicht genauer festzulegen ist. Es handelt sich um kleine birnenförmige Öfen aus dem Hirschelsbachtal bei Siegen (Liste 1, 26)⁷² sowie der Silberquelle bei Wilnsdorf-Obersdorf (Liste 1, 30)⁷³, die mehrfach benutzt werden konnten und gute Parallelen im 5. Jahrhundert v. Chr. im Nordschwarzwald finden.⁷⁴ Die Verfasser sind der Ansicht, dass fremde Spezialisten (aus dem Nordschwarzwald?) die Technologie einführten. Es ist dabei bemerkenswert, dass im Siegerland die »Schwarzwälder Öfen« durch die Magerung der Ofenwand mit

70 Die Anlage von Schächten war aber bereits zur Trinkwassergewinnung geläufig, wie dies z. B. benachbart zum Arbeitsgebiet beim fast 7 m tiefen Brunnenschacht von Kobern-Gondorf, Kreis Mayen-Koblenz (Rheinland-Pfalz), belegt werden konnte: VON BERG 2006.

71 Baales hat hierzu einen wichtigen Fundplatz bei Netphen-Dreis-Tiefenbach vorgestellt, den der Heimatforscher Helmut Baldsiefen entdeckte und den die LWL-Archäologie für Westfalen archäologisch untersuchte (zusammenfassend: BAALES 2021). Angesichts der oberflächennahen sowie reichhaltigen Hämatitvorkommen beim Felsenmeer bei Hemer im Märkischen Kreis (s. u.) ist auch dort der wissenschaftliche Nachweis einer steinzeitlichen Pigmentgewinnung zu erwarten – freilich gibt es hierzu bis heute keine archäologischen Belege. Wenig westlich außerhalb des Arbeitsgebietes in der Nordeifel wurde die Pigmentgewinnung aus lokal oberflächlich als Frostschuttdecken stammenden Hämatiten bereits für die Linearbandkeramik nachgewiesen (WEINER/GAWEL/KUHN 2016).

72 GARNER/ZEILER 2020, 265–271.

73 GARNER/ZEILER 2020, 421–429.

74 GASSMANN 1998; GASSMANN/WIELAND 2005; GASSMANN/RÖSCH/WIELAND 2006.

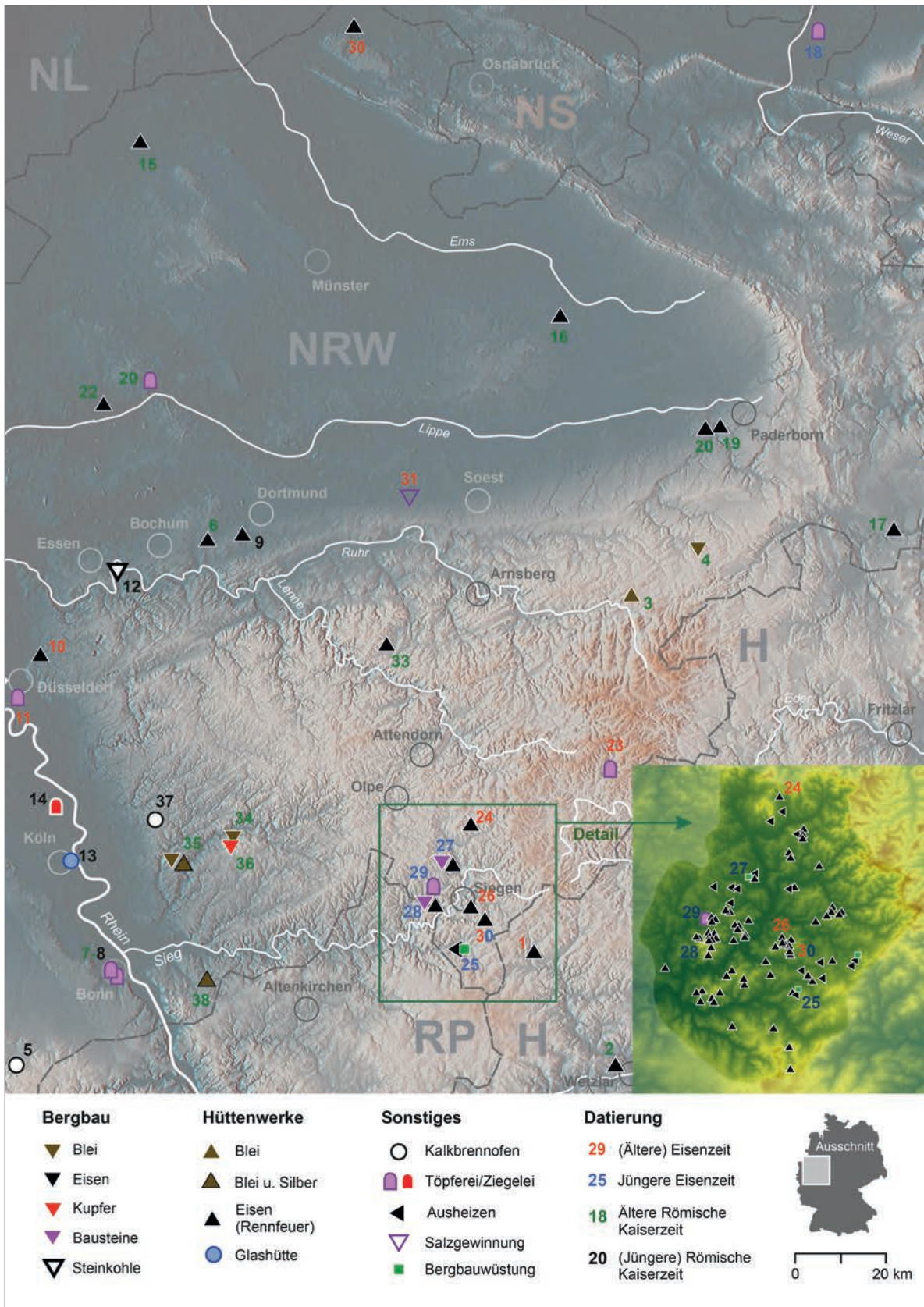


Abb. 19 Im Text genannte montanarchäologische Fundstellen von der Eisenzeit bis zum Ende der römischen Kaiserzeit im Arbeitsgebiet und nördlich darüber hinaus (siehe Liste 1 im Anhang) (Kartengrundlage: maps-for-free.com und Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Kaolinton aufgewertet wurden⁷⁵ – damit zeigt sich eine regionalspezifische technische Weiterentwicklung. Dieser sehr innovative Moment lässt sich bislang aber nur an diesen beiden Fundstellen greifen und danach gibt es keine aussagekräftigen archäologischen Belege für eine Eisenproduktion im Siegerland bis in Lt B2. Es ist folglich vorstellbar, dass die eisenzeitliche Montanlandschaft Siegerland in erster Linie ein jüngereisenzeitliches Phänomen war und während der ältereisenzeitlichen Phase nur eine vorhergehende Erkundung stattfand. Denkbar ist aber auch, dass die ältereisenzeitlichen Schichten unter heutigen Siedlungsarealen unerreichbar verborgen sind.

Die jüngereisenzeitliche Eisengewinnung im Siegerland setzte im 3. Jahrhundert v. Chr. ein und es wurden über den Eigenbedarf hinaus erhebliche Mengen an Stahl produziert. Ferner haben neue Forschungen der Verfasser gezeigt, dass ein untätiger Bergbau für die Eisenproduktion nicht notwendig war und die übertätig zu erreichenden Erzvorkommen ausreichten. Die eisenzeitliche Phase dauerte (sehr wahrscheinlich mit Unterbrechungen) bis mindestens zur Zeitenwende an, wahrscheinlich aber bis in die augusteische Okkupationszeit (bis 16 n. Chr.) hinein. Archäologische Experimente (Abb. 20)⁷⁶ sowie die Dissertation Menics zur Produktionskette vom Erz bis zum Eisen⁷⁷ erbrachten wichtige Erkenntnisse. So wurden die Rennöfen mehrfach betrieben, es konnten pro Ofenreise bis zu 100 kg Stahl produziert werden und darüber hinaus waren kontinuierliche Ofenreisen möglich – eine hier entwickelte Innovation, die mit der Aufgabe der Montanregion verloren ging und im Hochmittelalter mit anderen Ofentypen neu erfunden werden musste. Nach der Eisenzeit lässt sich beim heutigen Forschungsstand eine Entvölkerung des Siegerlandes fassen, erst im Frühmittelalter begann eine Neubesiedlung.⁷⁸



Abb. 20 Archäologisches Experiment 2017 mit dem Nachbau eines eisenzeitlichen Siegerländer Rennofens im LWL-Freilichtmuseum Hagen (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

2.1.2 Übriges Westfalen

Die Montanlandschaft Siegerland ist überregional eine Ausnahmeregion, denn im weiten Umfeld finden sich keine gleichzeitigen vergleichbaren Strukturen, obwohl die Eisenverhüttung großflächig betrieben wurde.⁷⁹ In Düsseldorf-Rath (Liste 1, 10) wurde bereits in der Hallstattzeit Raseneisenerz

75 GARNER/ZEILER 2020, 270–271.

76 DEMANT/GARNER/ZEILER 2019; GARNER/ZEILER 2018.

77 MENIC 2016, 174–180.

78 GARNER/ZEILER 2020, bes. 49–51. 59–62. 92–102.

79 Wobei aber auch immer wieder unbegründet Schlackenfundstellen bzw. Fundstellen mit schlackenähnlichen Objekten als eisenzeitliche bzw. kaiserzeitliche Eisenverhüttungsplätze fehlgedeutet wurden. Diskussion hierzu in ZEILER/CICHY/BAALES 2014, 92–95. Die in diesem Artikel konstatierte »untergeordnete Bedeutung« der Raseneisenerzlagerrstätten nördlich der Mittelgebirgszone (ZEILER u. a. 2014, 94) ist aber eindeutig falsch, denn bis in die Hochindustrialisierung hinein waren eben jene Lagerstätten lohnenswertes Abbauziel und bildeten sogar die Voraussetzung für die rasante wirtschaftsgeschichtliche Entwicklung des Ruhrgebietes ab der Industrialisierung (RASCH 2017, 103–105; PANEK 2017, 43–47).

in einem Grubenschachtofen verhüttet, wobei die Relikte kaum greifbar sind und nur eine kleine Produktion rekonstruieren lassen.⁸⁰

Im Münsterland findet sich ein weiterer spärlicher Nachweis für eine ältereisenzeitliche Rennfeuerhüttung (Recke, Kreis Steinfurt; Liste 1, 32),⁸¹ wobei aber hier keine Funde erhalten sind, die auf den eingesetzten Ofentyp schließen lassen. Nordöstlich vom Siegerland wurden in der mehrperiodigen Siedlung Saatental bei Paderborn (Liste 1, 19) einige spätlatènezeitliche bis frühkaiserzeitliche Rennöfen nachgewiesen,⁸² die Sebastian Luke auswertete, aber bislang noch nicht publizieren konnte. Es handelt sich um 13 Grubenschachtofen.⁸³

Schlackenklötze aus Herzebrock-Clarholz, Kreis Gütersloh (Liste 1, 16), mit einem großen Durchmesser von 0,8 m x 0,9 m lassen die Rennfeuerhüttung in Grubenschachtofen rekonstruieren, allerdings ist die zeitliche Stellung der Befunde innerhalb der mehrperiodigen Fundstelle nicht eindeutig und es könnte sich auch um eine nach-eisenzeitliche Verhüttung handeln.⁸⁴

In der germanischen Siedlung Braukessiepen bei Balve-Garbeck (Liste 1, 33), die von Hartmut Laumann 1985–1988 ausgegraben und allgemein in die römische Okkupationsphase datiert wurde,⁸⁵ wurde Eisenverhüttung in kleinen Schachtofen ohne Schlackenabstich nachgewiesen. Dieser Technologiekomplex befindet sich derzeit aber noch in der Auswertung. Dagegen ist die frühkaiserzeitliche Verhüttung und Buntmetallverarbeitung eines kleinen germanischen Gehöftes bei Warburg-Daseburg, Kreis Höxter, bereits seit 1990 von Günther vorgelegt (Liste 1, 17).⁸⁶ Hier wurde ein Gehöft in Subsistenzwirtschaft gefasst, wo gleichzeitig aber auch komplexe Buntmetallurgie und Eisenverhüttung/-verarbeitung stattfanden. Es liegen Schlacken, jedoch keine Ofenbefunde vor. Da Abstichschlacken fehlen, ist hier ein Gruben-

schachtofen rekonstruierbar. Der archäologische Fundstoff bzw. die Befunde lassen keine umfangreichen Produktionsarbeiten erkennen, gleichzeitig bezeugen die Vielfalt und Varianz archäometallurgischer Funde große Sachkompetenz der Metallurgen. Es ist eher unwahrscheinlich anzunehmen, dass die Angehörigen des Bauernhofes gleichzeitig erfahrene Eisen- und Buntmetallurgen waren, vielmehr dürften Fachleute hier Station gemacht und zeitweise produziert haben (Wanderhandwerker?).

An der Fundstelle Kreskenhof bei Dorsten-Holsterhausen, Kreis Recklinghausen (Liste 1, 22), wurde im Gegensatz zu allen aufgezählten anderen kaiserzeitlichen Fundstellen vielleicht sogar Eisen im größeren Umfang produziert. Die Siedlung des 1. und beginnenden 2. Jahrhunderts n. Chr. ist, aufgrund der Vielzahl aussagekräftiger Befunde und Funde sowie deren guter Erhaltung bei gleichzeitig aussagekräftiger Grabungsdokumentation, die bedeutendste Eisenproduktionswerkstatt der römischen Kaiserzeit in Nordrhein-Westfalen. Leider wird sie bis heute kaum oder sachlich unkorrekt wahrgenommen: In der Abschlusspublikation von Ebel-Zepezauer wird weniger auf die Relikte der Eisenproduktion eingegangen, sondern eher eine geraffte Zusammenschau der fast dreijährigen Großgrabung (2000–2002) auf 120 ha Fläche gegeben. Hinsichtlich der Eisenproduktion werden nahezu keine Befunde abgebildet und die Schlackenansprache im Katalog ist sehr schematisch gehalten.⁸⁷ Wichtig ist hierbei, dass Ebel-Zepezauer trotz der Kürze der Ausführungen die Ofenbefunde chronologisch fassen konnte. Grundsätzliches Problem an der Vorlage ist die Befund- bzw. Fundansprache, die Ebel-Zepezauer bereits 2005 dazu verleitete, 80 eindeutige Rennofenbefunde zu konstatieren,⁸⁸ was 2009 abgewandelt zu »89 Reste von Rennfeueröfen« wurde.⁸⁹ Diese Darstellung verfestigte sich bei anderen Autoren zu »89 Befunden von Rennfeueröfen«⁹⁰ oder jüngst zu »70 Verhüttungsstätten«.⁹¹

⁸⁰ LOMMERZHEIM/OESTERWIND 1995, 29–31.

⁸¹ DEITERS 2017.

⁸² MALEK/PAPE/SICHERL 2016, 25.

⁸³ EBEL-ZEPEZAUER/PAPE/SICHERL 2016, 141.

⁸⁴ EGGENSTEIN 2003, 109–110.

⁸⁵ PFEFFER 2012, 220.

⁸⁶ GÜNTHER 1990.

⁸⁷ EBEL-ZEPEZAUER 2009a, 47–49.

⁸⁸ EBEL-ZEPEZAUER 2005.

⁸⁹ EBEL-ZEPEZAUER 2009a, 47.

⁹⁰ MIRSCHENZ 2013, 175.

⁹¹ HOPP 2019a, 27.

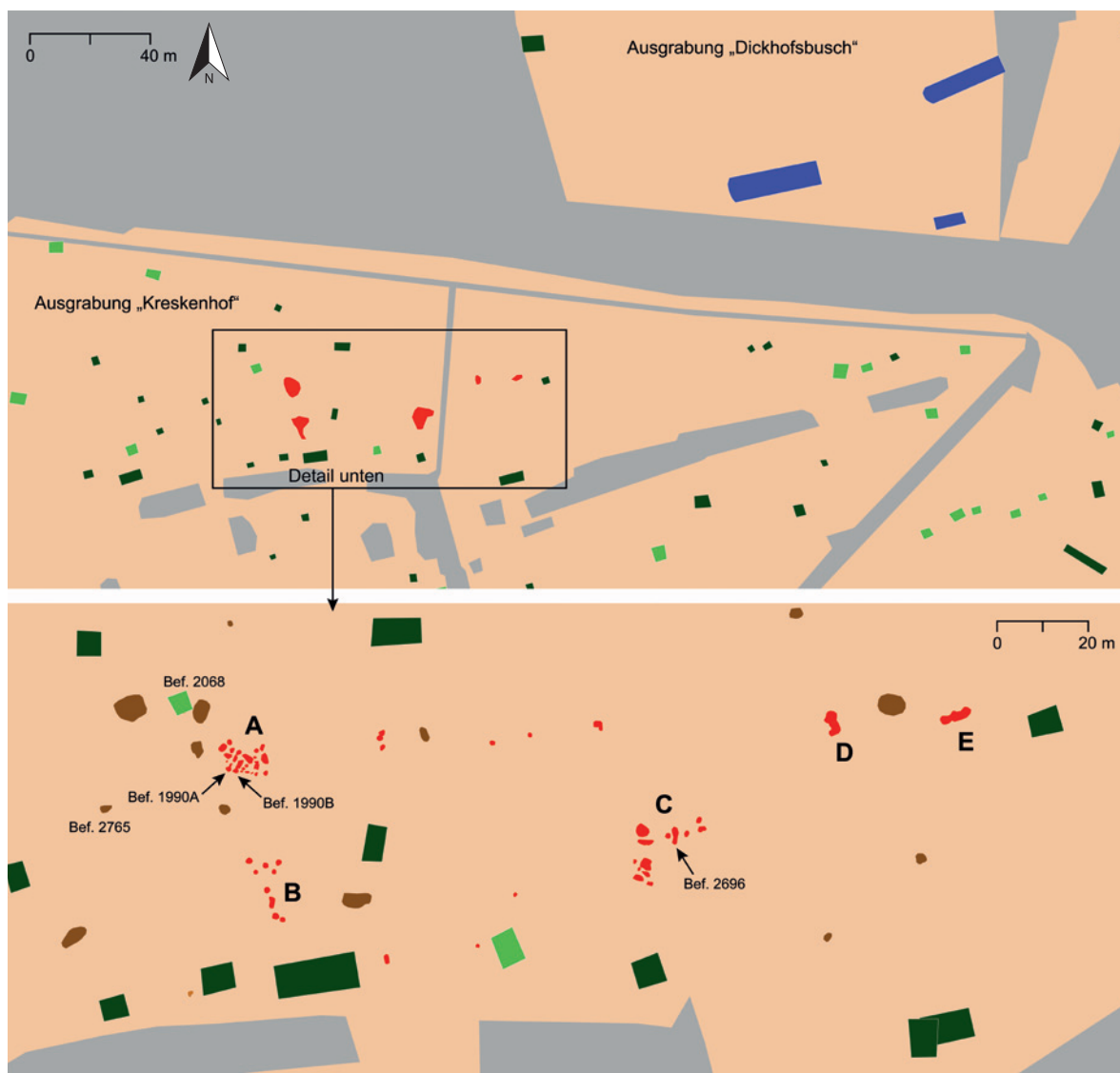


Abb. 21 Dorsten, Ausschnitt der Ausgrabungen Dickhofsbusch und Kreskenhof (Liste 1, 22) mit möglicherweise zeitgleichen Befunden (1.–2. Jahrhundert n. Chr.). Hellgraue Flächen: Nicht ausgegrabene Areale; blaue Flächen: Wohnstallhäuser; hellgrüne Flächen: Grubenhäuser; dunkelgrüne Flächen: Sonstige Wirtschaftsbauten; rote Flächen: »Schlackengruben« laut Grabungsdokumentation; braune Flächen: Sonstige Gruben mit Verhüttungsschlacken (Grundlage: EBEL-ZEPEZAUER 2009a, Beilagen 1–3 und Befundkatalog; BRIESKE 2010; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Es bleibt eine Aufgabe der Zukunft, die archäometallurgischen Befunde und Funde des Kreskenhofs detailliert auszuwerten und vorzulegen. Jedenfalls sind die bislang publizierten Zahlen von Rennfeueröfen falsch und erwecken ein verzerrtes Bild von der Fundstelle. Für die vorliegende Studie fand immerhin die Sichtung der umfangreichen Befunddokumentation statt,⁹² die ein abweichendes

Bild der bisherigen Darstellungen zur Eisenproduktion in der frühen Kaiserzeit in Dorsten liefert. Erstes wichtiges Ergebnis ist, dass die Mehrzahl derjenigen Befunde, die Schlacken enthielten, als »Schlackengruben« angesprochen wurden. Nachfolgend verselbständigte sich der Terminus und wurde mit Ofenstandorten gleichgesetzt, was die publizierten hohen Rennofenzahlen an der Fundstelle erklärt. Folglich haben die Verfasser alle schlackenumfassenden Befunde erneut zusammengestellt und anhand ihrer Bilddokumente, Befundbeschreibungen und der Fundbeschreibung

⁹² Christoph Grünewald, LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Münster, sei dafür gedankt, dass er den Verfassern die Dokumentation der Grabung zugänglich machte.



Abb. 22 Dorsten Kreskenhof (Liste 1, 22). Schlackengruben 1990A und 1990B im Profil mit jeweils einer Ofensäue (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen. CC BY-SA).



Abb. 23 Dorsten Kreskenhof (Liste 1, 22). Schlackengrube 2696 im Profil und zwei Ofensäue (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen. CC BY-SA).

gen neu bewertet. Ergebnis ist, dass 93 Befunde Schlacken beinhalteten, zumeist im Nordwesten des Grabungsareals, hingegen die Nachweise von Grubenschachtöfen deutlich geringer sind als bislang publiziert. Vollständige Ofensäue liegen nur in acht Fällen vor und sie sind teilweise bereits antik zerlegt oder verlagert. Von Bedeutung ist, dass sich fünf Werkstätten erkennen lassen. Das Areal ist gegliedert in fünf abgrenzbare Werkstattbereiche A–E (Abb. 21). In Bereich A liegen eventuell 22 Schachtofen gruben beieinander, von denen fünf Befunde aussagekräftige Ofensäue lieferten (z. B. Abb. 22). In Werkstatt B existierten eventuell neun Schachtofen gruben, von denen ein Befund eine Ofensäue lieferte. In Areal C sind hingegen

die Befunde uneindeutiger. Die Zahl der ehemaligen Schachtofen gruben ist hier nicht zu ermitteln, aber Ofensäue sind in zwei Fällen überliefert (Abb. 23). Werkstatt D ist ein Komplex aus mehreren Schachtofen gruben, die mindestens zwei Rennofenstandorte rekonstruieren lassen, während der Grubenkomplex von Werkstatt E mindestens auf drei Ofenstandorte schließen lässt.

Das bedeutet, dass mindestens 36 Schachtofen gruben am Kreskenhof rekonstruierbar, darüber hinaus aber weitere Ofenstandorte zu vermuten sind. Die tatsächliche Zahl der Öfen an der Fundstelle kann nicht rekonstruiert werden, da offenbar nur in Ausnahmefällen die Ofensäue nach der Verhüttung in der Schachtofen gruben zurückgelassen wurde. Denkbar ist, dass die Ofensäue geborgen und bei der nächsten Verhüttung von Raseneisenerz als Zuschlagstoff (teilweise) mitverhüttet wurden.

In allen Werkstattbereichen finden sich Ofensäue von maximal 40 kg Gewicht, weswegen offenbar keine unterschiedlichen Verhüttungsverfahren angewendet wurden bzw. sich die Ofenbauweise nicht/kaum unterschied. Dies lässt annehmen, dass – sofern die Datierung Ebel-Zepezauers korrekt ist – am Kreskenhof fünf Verhüttungswerkstätten gleichzeitig existierten, die mit derselben Technologie und der gleichen Grubenschachtofenbauweise Eisenerze verhütteten. Offenbar war dabei der nutzbare Raum beschränkt, weswegen die Werkstätten relativ kleine Areale einnahmen und die Schachtofen gruben nacheinander dicht beieinander angelegt wurden. Die Werkstätten D und E unterscheiden sich von den anderen drei dadurch, dass die Öfen in einem Grubenkomplex lagen und nicht nebeneinander. Eventuell lässt sich hier entwicklungsstechnisch der Übergang zur Anlage der Rennöfen in Arbeits gruben fassen, wie es in Wetzlar-Dalheim, Lahn-Dill-Kreis (Hessen), und Heek-Nienborg, Kreis Borken, belegt ist (s. u.).

Betrachtet man die Dorstener Werkstätten im Grabungsplan zusammen mit den umliegenden Gruben, aus denen Schlacken stammen, so lässt dies darauf schließen, dass offenbar zur Betriebszeit der Werkstätten diese Grubenbefunde offen waren, sodass Schlacken dorthin gelangten bzw. sie dort als Verfüllung genutzt wurden (Abb. 21, braune Flächen). Das so durch Eisenverhüttung beeinflusste Areal umfasst ca. 80 m x 50 m. Im Falle der Gruben bzw. Grubenhäuser 2068 und 2765

lässt sich überdies spekulieren, ob nicht in ihnen eine Weiterverarbeitung stattfand. Beweisen lässt sich dies allerdings nicht. Nach Ebel-Zepezauer ist kein eindeutiger Bezug zwischen den Werkstätten und den zahlreichen Pfostenbauten herzustellen,⁹³ wobei aber bemerkenswert ist, dass die Längsseiten der meisten langrechteckigen Speicher parallel zur West-Ost-ausgedehnten Werkstattzone stehen und es keine Überlagerungen zwischen Verhüttungsöfen, Befunden mit Schlacken sowie Ständerbauten gibt. Dies könnte so interpretiert werden, dass bei Anlage der Verhüttungswerkstätten auf die Ständerbebauung Rücksicht genommen worden ist und damit Werkstätten und Ständerbauten aus der gleichen Zeitphase stammen könnten. Eine Zuordnung der Werkstätten zu Hofeinheiten ist nach Ebel-Zepezauer nicht möglich, da die Wohnbebauung am Kreskenhof nicht entdeckt wurde und somit keine Hofeinheiten fassbar sind. Er vermutet sie nordöstlich im benachbarten Grabungsareal Dickhofsbusch, wo eine eindeutige Wohnbebauung nachgewiesen wurde,⁹⁴ sowie im nördlich und westlich angrenzenden Areal, das aber noch nicht ausgegraben worden ist. Sollten frühkaiserzeitliche Wohnbauten in dieser Fläche liegen, so ständen die Verhüttungswerkstätten möglicherweise mit diesen Gehöfteinheiten in Verbindung.

Anhand des derzeitigen Forschungsstands kann nicht einwandfrei entschieden werden, ob Eisenverhüttungswerkstätten »üblicher« Betriebsbestandteil der kaiserzeitlichen Gehöfte waren. Beispielsweise wurden mehrere älterkaiserzeitliche Weiler im Stadtgebiet von Soest ausgegraben, bei denen solche Nachweise fehlen.⁹⁵ Ein weiteres Argument, Eisenverhüttungsanlagen nicht als gewöhnlichen Betriebsteil kaiserzeitlicher Gehöfte bzw. Siedlungseinheiten zu werten, ist die großflächige archäologische Untersuchung in Castrop-Rauxel-Ickern, Kreis Recklinghausen. Die 10 ha betreffende archäologische Maßnahme erfasste mehrere Gehöfte des 1. bis 4. Jahrhunderts n. Chr. mit guter Befunderhaltung samt weitläufigem Um-

feld der Siedlungen. Die Ausgrabungen erbrachten keine Hinweise auf Eisenerzverhüttung.⁹⁶

Die Grabung Kreskenhof zeigt eindrücklich auf, dass die Weiler der frühaugusteischen Zeit im Arbeitsgebiet nur durch Großflächengrabungen verstanden werden können – in Warburg-Daseburg, in Balve-Garbeck und auch in Soest sind hingegen Ausgrabungen durchgeführt worden, die zwar zu klein dimensioniert waren, um auch potenzielle Verhüttungsstandorte im Umfeld zu erfassen, dennoch wurden Schlacken im Kerngebiet der Weiler entdeckt (Daseburg, Garbeck). Sie erlauben damit die Identifizierung von Verhüttungswerkstätten.

Erheblich weniger aussagekräftig sind noch einige weitere Fundstellen mit Nachweisen der Eisenverhüttung: Eine Rettungsgrabung 1975 in Salzkotten-Thüle, Kreis Paderborn (Liste 1, 20),⁹⁷ erbrachte neben einer älterkaiserzeitlichen Siedlung mit mehreren Grubenhäusern auch Verhüttungsschlacken in Gruben. Die Rennofenstandorte wurden offenbar aber nicht erfasst. Dagegen fanden sich in der älterkaiserzeitlichen Siedlung Bochum-Langendreer (Liste 1, 6), die ungefähr einen Durchmesser von 300 m aufwies, randlich eine Schlackengrube samt Düsenziegel mit einem maximalen Durchmesser der Düse von 4,0 cm bis 4,5 cm.⁹⁸

Immer wieder wird die ausgegrabene Fundstelle Bochum-Harpen (2. bis 4. Jahrhundert n. Chr.) als Rennfeuerverhüttungstätte gedeutet bzw. werden dort Rennofenbefunde bzw. -funde angenommen (Liste 1, 6).⁹⁹ Anlass hierfür sind Schlacken ohne nähere Ansprachen und ein ringförmig verzielter Befund.¹⁰⁰ Zusammengenommen liegen somit aber keine eindeutigen Anhaltspunkte vor, hier eine Rennfeuerverhüttung zu vermuten.

Im Gegensatz dazu soll der Befund der Ausgrabung Oespeler Bach in Dortmund eindeutig sein (Liste 1, 9). Hier wird ein Grubenbefund als Rest eines Rennofens gedeutet, da viele Ofensäue vorlägen. Sollte dies zutreffen, wäre hier ein Gruben-

93 EBEL-ZEPEZAUER 2009b, 97.

94 BRIESKE 2010.

95 PFEFFER 2012.

96 PAPE/SPECKMANN 2010.

97 LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE 1976, 20–21.

98 BOOSEN 1984; HÖMBERG 1985.

99 Zuletzt: MIRSCHENZ 2013, 180–181.

100 BRANDT/VON USLAR 1970, 124.

schachtofen anzunehmen und diese kleine kaiserzeitliche Siedlung wäre strukturell gut vergleichbar mit dem Gehöft in Warburg-Daseburg. Allerdings ist der Publikationsstand zum vermuteten Ofenbefund in Dortmund kursorisch und daher bleibt die Interpretation zukünftig zu prüfen.¹⁰¹

Schließlich ist noch die Fundstelle Zeche Erin in Castrop-Rauxel, Kreis Recklinghausen, zu erwähnen, die trotz nicht überlieferter Schlacken als kaiserzeitliche Verhüttungsstätte von Hämatit gedeutet wird, obwohl ja an der Fundstelle bzw. in ihrem erweiterten Umfeld kein Hämatit ansteht.¹⁰² Gleiches gilt auch für Bochum-Harpen (s. o.). Diese Deutungen sind nicht haltbar und begründen sich aus Fundansprache Fehlern, die gleich in der Erstpublikation von Brandt vorgenommen¹⁰³ und dann unreflektiert wiederholt wurden.¹⁰⁴ Zum einen findet sich dort die Beschreibung von verglasten Schlacken, die häufig grün gefärbt seien. Dies ist aber ein Charakteristikum hochmittelalterlicher Verhüttungsschlacken bzw. Ofenwände (s. u.) und es ist somit infrage zu stellen, ob die Schlacken überhaupt zum Fundstoff der kaiserzeitlichen Fundstelle gehören und nicht eher sekundär dorthin verlagert wurden. Dann ist auch die Ansprache der aufgefundenen Erze als Hämatit zweifelhaft, denn in der Veröffentlichung von Brandt zur Verhüttungsfundstelle Bochum-Harpen, die zusammen mit derjenigen der Zeche Erin publiziert wurde und auf die er explizit Bezug nimmt,¹⁰⁵ schreibt er »Raseneisensteinbrocken (Hämatit)«. ¹⁰⁶ Folglich ist eher davon auszugehen, dass der Autor Erzbezeichnungen verwechselte, nämlich Raseneisenstein (= Limonit) und Hämatit, was dann nachfolgend nicht mehr hinterfragt wurde. Denn wenn in der kaiserzeitlichen Siedlung Hämatit verhüttet

worden wäre, so hätte dieser über mindestens¹⁰⁷ 50 km Luftlinie herbeigeschafft werden müssen, obwohl vor Ort leicht verfügbare Raseneisenerze vorlagen.

2.1.3 Am Rand des Arbeitsgebietes

Knapp außerhalb des fokussierten Arbeitsgebietes befinden sich zwei weitere älterkaiserzeitliche Eisenverhüttungswerkstätten, die wegen ihrer guten Erhaltung sogar die Struktur erkennen lassen und wichtig für die Bewertung der bisher aufgezählten Schachtofen-Werkstätten sind. Eine davon wurde von Schäfer ausgegraben und im überregionalen Kontext ausgewertet.¹⁰⁸ Die Fundstelle liegt in Hessen bei Wetzlar-Dahlheim (Liste 1, 2). Dort wurde während der frühen römischen Kaiserzeit umfangreich in Grubenschachtofen Eisen produziert und zugleich fand in einem unbekanntem Ausmaß Buntmetallverarbeitung statt. Das Charakteristikum der Fundstelle ist, dass die Verhüttung in einer großen Arbeitsgrube erfolgte, in der nach jeder Ofenreise ein Schlackenklotz zurückblieb. Dieser wurde häufig danach entsorgt, wobei die Grube nur wenig beschädigt wurde. Schäfer rekonstruiert daher Mehrwegöfen, bei denen das Oberteil nach der Verhüttung abgenommen werden konnte. Die künstliche Luftzufuhr durchströmte quadratische Düsenziegel, die in die Ofenwand eingesetzt worden waren. Schäfer stellt heraus, dass dieser Werkstatttyp nicht vergleichbar mit dem Typ Joldelund ist, da bei letzterem die Öfen Einweganlagen waren und die Ofensau in der Schlackengrube verblieb. Er findet hingegen Analogien im böhmisch-mährischen Raum und seltener im Nordwesten Mitteleuropas, darunter die Fundstelle Heek-Nienborg (Liste 1, 15).¹⁰⁹ Die westfälische Fundstelle weist eine langrechteckige Arbeitsgrube mit mindestens vier Ofengrundrissen auf. Umgebende Pfostenlöcher lassen rekonstruieren, dass die Arbeitsgrube in einem Gebäude stand. Weitere Grubenschachtofen wurden im Umfeld ausgegraben und Nikulka da-

101 Leider ist bis auf die knappe Ansprache und einer Lagekarte innerhalb des Grabungsareals nichts weiter zu dem Befund publiziert: BRINK-KLOKE/MEURERS-BALKE 2003, 69; Lagekarte Abb. 8.

102 Jüngst: HOPP 2019a, 27.

103 BRANDT 1970.

104 Jüngst: KÖNEMANN 2021, 554.

105 BRANDT 1970, 81.

106 BRANDT/VON USLAR 1970, 124.

107 Andere Hämatitvorkommen liegen ca. 80 km entfernt im Siegerland.

108 SCHÄFER 2010, bes. 85.

109 SCHÄFER 2010, 81. 84–85.

tiert die Anlagen vom Ende der Eisenzeit bis in die jüngere römische Kaiserzeit.¹¹⁰

Die Werkstätten aus Wetzlar und Heek waren zum Grabungszeitpunkt jeweils hervorragend erhalten, was für die meisten aufgezählten Schachtofen-Fundstellen im Arbeitsgebiet nicht zutrifft. Es bleibt daher zukünftig abzuwarten, ob derartige Werkstätten mit Mehrwegöfen auch im Arbeitsgebiet zu finden sind. Eventuell könnte die bereits erwähnte Fundstelle Paderborn Saatental (Liste 1, 19) ein weiteres Beispiel sein, denn hier findet sich auf der Übersichtskarte ein Grubenkomplex mit Befunden vergesellschaftet, die laut Kartenlegende »Rennfeueröfen/Schmiedeplätze« darstellen.¹¹¹

2.1.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend ist im gesamten Arbeitsgebiet die Eisenproduktion seit der älteren Eisenzeit belegt. Allerdings lässt sie sich in diesem frühen Abschnitt nur anhand weniger Fundstellen fassen. Ferner zeigen sich regionale sowie zeitliche Unterschiede im Arbeitsgebiet. Im Siegerland existierte spätestens ab der Mittellatènezeit eine arbeitsteilige sowie hoch spezialisierte Massenproduktion bis in die frühe römische Kaiserzeit. Hier sind ausschließlich Kuppelöfen nachgewiesen und ein Technologietransfer aus dem Nordschwarzwald ist wahrscheinlich. Verhüttet wurden Limonit und Hämatit.

Im Umfeld des Siegerlandes wurde dagegen Eisen in kleineren Grubenschachtofen mit geringerer Spezialisierung und Produktionsmenge hergestellt. Ob die Bewohner der auf landwirtschaftliche Autarkie orientierten Bauernhöfe selbst verhütteten oder aber Wanderhandwerker dies taten, ist ungeklärt. Verhüttet wurde – soweit untersucht – Limonit, der als Raseneisenerz nahezu überall verfügbar war. Es lassen sich Gehöfte nachweisen, in deren Umfeld Verhüttung betrieben wurde, und in seltenen Fällen auch Stätten mit einer größeren Produktion, die jedoch mit der eisenzeitlichen Produktionsmenge sowie Spezialisierung des Sie-

gerlandes nicht annähernd vergleichbar sind. Für die Eisenzeit ist folglich eine Technologiegrenze zwischen Mittelgebirgsraum und Hellwegraum bzw. Münsterland zu fassen. Südlich der Grenze waren Kuppelöfen in Gebrauch, nördlich davon Grubenschachtofen. Mit dem Niedergang der Latènezivilisation und der damit offenbar verbundenen spezialisierten Arbeitsorganisation breitete sich das Rennfeuerverfahren im kleinen Grubenschachtofen nach Süden aus.

Wichtig ist noch zu bemerken, dass bislang aus dem Arbeitsgebiet keine vormittelalterlichen Abstichschlacken bekannt sind und somit (derzeit?) kein römischer Technologietransfer in das Arbeitsgebiet bezüglich der Eisenverhüttung fassbar ist, denn der Schlackenabstich war bei der römischen Rennfeuerverhüttung gängige Praxis.¹¹²

Die jünger-kaiserzeitliche Eisenproduktion ist im Arbeitsgebiet derzeit kaum fassbar und daher ohne weitere archäologische Neuentdeckungen nicht zu verstehen.

2.2 Buntmetallgewinnung

Während der Kupfer- und Bronzezeit sind im Arbeitsgebiet keine aussagekräftigen Befunde bekannt, die beispielsweise eine Gewinnung von Buntmetallerzen¹¹³ erkennen lassen. Zwar nehmen allgemein die Nachweise für spätneolithische und bronzezeitliche Aktivitäten im Arbeitsgebiet zu – selbst für die Mittelgebirgshochlagen¹¹⁴ – jedoch

¹¹⁰ NIKULKA 2000.

¹¹¹ Befunde 3690, 5109 und 5119: EBEL-ZEPEZAUER/PAPPE/SICHERL 2016, Kartenbeilage.

¹¹² Z. B. im 4. Jahrhundert n. Chr. in Duppach, Landkreis Vulkaneifel (Rheinland-Pfalz): HENRICH 2013, 14. Hierbei ist aber zu beachten, dass Schlackenklötze in einer Grube kein Nachweis für eine Verhüttung sind. Dadurch wird nämlich bis heute der Eindruck erweckt, dass Grubenschachtofen auch bei der römischen Eisenerzeugung nördlich der Alpen betrieben wurden: z. B. für die Villa rustica im Gewerbegebiet Petersweg Ost in Mainz-Kastel (Stadtteil von Wiesbaden [Hessen]). Hier wird eine Schmiedesse mit vorgelagerter Arbeitsgrube als Rennofenbefund fehlgedeutet und eine Schmiedekalotte als Ofensau missverstanden (ZERRES 2021).

¹¹³ Obwohl der Begriff Buntmetall umgangssprachlich ist, wird er trotzdem im Folgenden verwendet, da der korrektere Terminus Nichteisenmetalle kaum geläufig ist. Unter »Buntmetall« werden die Metalle Blei, Kupfer und Silber sowie ihre Legierungen verstanden, wie Bronze (Kupfer und Zinn sowie manchmal auch Blei) und Messing (Kupfer und Zink bzw. Galmei).

¹¹⁴ DEITERS 2021, 349; ZEILER 2020b.

handelt es sich meist um Einzelfunde bronzezeitlicher Waffen unweit von naturräumlich vorgegebenen Verbindungen (z. B. Pässen).¹¹⁵ Ein Bezug zu Erzvorkommen lässt sich damit nicht zwangsläufig ableiten und es existiert kein Nachweis eines bronzezeitlichen Bergbaus (z. B. durch Rillenschlägel-funde) oder einer bronzezeitlichen Schlackenhalde. Für Nordwesthessen konnte im Rahmen eines Forschungsprojektes des Vorgeschichtlichen Seminars der Philipps-Universität Marburg unter der Leitung von Armin Fuchs ausgeschlossen werden, dass dort in der Bronzezeit bzw. vormittelalterlich Kupfererze gewonnen wurden.¹¹⁶

Angesichts der Kupfer-Reicherz-Vorkommen im Umfeld von Marsberg, Hochsauerlandkreis, mag es verwundern, dass diese Lagerstätte nicht bereits während der Bronzezeit genutzt worden ist. Ob der derzeitige Forschungsstand aber die Realität wiedergibt, bleibt abzuwarten: Hier müssen zukünftige montanarchäologische Forschungen zeigen, ob nicht doch ein bronzezeitlicher Bergbau existierte. Denn auch für benachbarte Mittelgebirgsregionen ist eine lokale Nutzung der Erzvorkommen spätestens für die jüngere Bronzezeit wahrscheinlich und anhand von Spurenelement- bzw. Bleiisotopenuntersuchungen zu diskutieren.¹¹⁷

Im dem Arbeitsgebiet benachbarten Umfeld sind kaum Nachweise einer Buntmetallverarbeitung bekannt.¹¹⁸ Es gibt dort bislang noch nicht einmal ein Indiz, dass überhaupt Metalle aus den Erzvorkommen des Arbeitsgebietes dorthin geliefert wurden. Gründe hierfür sind vielleicht darin zu suchen, dass erst in der Eisenzeit die deutsche Mittelgebirgsschwelle umfassend aufgesiedelt wurde und damit auch die Kupfererzlagerstätten überhaupt erst in den Fokus der Menschen geraten konnten.

Für die Eisenzeit mehren sich die Indizien für einen Buntmetallbergbau im Arbeitsgebiet, wobei

es aber bislang an Nachweisen fehlt. Aus dem benachbarten Umfeld sind immerhin etliche Fundstellen der Buntmetallurgie bekannt,¹¹⁹ die freilich nicht erkennen lassen, wo die verwendeten Erze abgebaut wurden. Verdächtige Fundstellen im Arbeitsgebiet sind aus dem Siegerland, dem Dietzhölzetal (Hessen) und dem Bergischen Land aufzuzählen.

Stöllner erwog 2012, dass im Siegerland während der Eisenzeit die Buntmetallerzvorkommen genutzt worden sein könnten.¹²⁰ Nahe dem Areal der ehemaligen Rothenbacher Hütte bei Hilchenbach-Müsen, Kreis Siegen-Wittgenstein, erbrachte nämlich 1959 eine Notgrabung nahe dem Rothenbach (Rothenbachtal) unter Kolluvium eisenzeitliche Scherben und Buntmetallverhüttungsschlacken, weshalb die Ausgräber eine eisenzeitliche Bleigewinnung annahmen.¹²¹ Mittels Rammkernbohrungen gelang es 2016 der LWL-Archäologie für Westfalen die mittlerweile verschüttete Fundstelle wieder aufzufinden und Schlacken sowie Holzkohlen zur Radiokarbondatierung zu beproben. Ergebnis war, dass aus der Schicht der eisenzeitlichen Keramik auch Holzkohle mittelalterlicher Datierung vorlag und sich hier zusätzlich Schlacken sowohl der Buntmetallgewinnung als auch der Eisengewinnung befanden. Folglich ist die Hypothese einer eisenzeitlichen Buntmetallerzverhüttung an dieser Stelle nicht einwandfrei belegt. Denkbar ist eher, dass hier in der Eisenzeit Eisenerze verhüttet wurden und im Mittelalter der Schlackenplatz von einer Buntmetallverhüttungswerkstatt überlagert wurde. Denn in der Montanmakroregion – dem Nordsiegerland – liegen zahlreiche Nachweise einer hochmittelalterlichen Buntmetallgewinnung vor (s. u.), nicht jedoch einer latènezeitlichen. Bislang sind nur latènezeitliche Befunde zur Eisengewinnung bzw. -verarbeitung bekannt.¹²² Zwar lassen zwei werkstattgleiche jüngerlatènezeitliche Riemenhalter aus Buntmetall zweier Siegerländer

115 ZEILER/JANSEN 2015.

116 FUCHS 2011, 227.

117 STÖLLNER 2012, 57. 64. Auf Basis jüngerer massenspektrometrischer Untersuchungen widerspricht Malek Stöllner und hält den Harz als Kupfererzlieferant bereits ab der Frühbronzezeit für wahrscheinlich: MALEK 2017, 145–146.

118 Z. B. Inden, Kreis Düren: GEILENBRÜGGE/SCHÜRMAN 2011.

119 Z. B. Rees, Kreis Kleve (Zange und Tiegel): SCHLETTER 2011; in Rheinland-Pfalz: Damscheid, Rhein-Hunsrück-Kreis (Hort mit Gusskuchen): NORTMANN 2006; Koblenz-Gondorf, Kreis Mayen-Koblenz (Gussform): JOST 2006.

120 STÖLLNER 2012, 64.

121 KRASA 1960.

122 GARNER/ZEILER 2020, 181–184.

Fundstellen¹²³ sowie die allgemeine vermehrte Zugabe von Blei in den Buntmetalllegierungen der jüngeren Latènezeit¹²⁴ spekulieren, dass im Siegerland eventuell während der Eisenzeit auch Kupfer oder Blei gewonnen worden ist, dies lässt sich aber derzeit nicht nachweisen.

Im hessischen Dietzhölzetal bei Haiger-Rodenbach, Lahn-Dill-Kreis, schien ein derartiger Befund entdeckt: Willms deutete eine eisenzeitliche Verhüttungsfundstelle als Kupferverhüttungswerkstatt.¹²⁵ Diese Fundstelle ist bemerkenswert, denn sie befindet sich ausgerechnet in einem Gebiet ohne nennenswerte oberflächennahe Buntmetallerze. Die Datierung ist aufgrund eisenzeitlicher Scherben, die mit den Schlacken vergesellschaftet waren, scheinbar unzweifelhaft. Allerdings ist hervorzuheben, dass hier Abstichschlacken nachgewiesen wurden¹²⁶ und bislang der Schlackenabstich bei vormittelalterlicher Kupfergewinnung unbekannt ist.¹²⁷ Wichtig ist, dass die aussagekräftigen archäometallurgischen Untersuchungen an den Schlacken von Andreas Kronz und Ingo Keesmann eindeutig eine Vorstufe der Kupferverhüttung nachweisen, nämlich die »Steinphase« zur Konzentration des Kupfers aus einem kupferarmen und eisenreichen Erz.¹²⁸ Die Datierung der Kupferverhüttung ist aber trotz eisenzeitlicher Scherben nach Meinung der Verfasser nicht sicher eisenzeitlich. Es sollte geprüft werden, ob hier nicht, wie bei der Verhüttungsfundstelle im Rothenbachtal (s. o.), eine mittelalterliche Überprägung vorliegt. Denkbar ist für die hessische Fundstelle, dass im Mittelalter mit Abstichöfen gearbeitet und dabei eine eisenzeitliche Halde der Eisenverhüttung recycelt wurde.

Im Bergischen Land sowie dem Hochsauerland auf der Briloner Hochfläche mit ihrer Peripherie begann die Bleigewinnung sicher in der älteren

römischen Kaiserzeit. Am Lüderich bei Overath, Rheinisch-Bergischer-Kreis, gelang sogar der Nachweis des Schachtbergbaus sowie der Entsilberung von Blei wahrscheinlich durch römische Militärangehörige.¹²⁹ Auch das Montanareal Bennerscheid (Liste 1, 38) bei Königswinter, Rheinisch-Bergischer Kreis, und Hennef, Rhein-Sieg-Kreis, stand um die Zeitenwende im Fokus römischer Bleigewinnung, wie jüngste Forschungen belegen. Sie wiesen auch hier die Blei- und Silbergewinnung in der frühen römischen Kaiserzeit nach.¹³⁰ In Engelskirchen-Bliesenbach und Overath-Schalken (Liste 1, 34, 36) werden weitere römische Bergbaustrukturen zur Gewinnung von Blei- bzw. Kupfererzen vermutet.¹³¹

Im Sauerland hingegen ist ein zeitgleicher Bergbau bislang noch nicht eindeutig gefunden: Ein Pingenschnitt im Steinbruchareal Buchholz bei Brilon-Bleiwäsche (Liste 1, 4) erbrachte einen tagesnahen Bergbau auf Sekundärerze (silberarmer Bleiglanz), die in Schlotten eingelagert sind (s. u.) und sicher ab dem Hochmittelalter hereingewonnen wurden (s. u.). Holzkohle aus einem später wieder verfüllten Pingenabschnitt ist dabei in das 7.–8. Jahrhundert datiert worden,¹³² was eventuell darauf hindeuten kann, dass hier im Frühmittelalter eine Hohlform verfüllt wurde, die durchaus vor dem Frühmittelalter gegraben worden ist. Zahlreiche Bleibarrenfundstellen im Sauerland mit Verbreitungsschwerpunkt auf der Briloner Hochfläche bezeugen eine Werkbleigewinnung im römischen Gewichtssystem. Eine Inschrift (*Pudens*) lässt hier römische Aktivitäten oder zumindest römische Abnehmer erkennen. Der Fundstoff der Fundstelle Glennequelle bei Brilon-Altenbüren (Liste 1, 3), woher auch die »Pudens«-Inschrift stammt, liefert alle Prozessschritte von der Bleierzverhüttung bis zum Endprodukt (Abb. 24).¹³³

123 GARNER/ZEILER 2020, 157–158.

124 ZEILER/BAALES 2021, 65–66.

125 JOCKENHÖVEL/WILLMS 2005, 350–352.

126 JOCKENHÖVEL/WILLMS 2005, 361.

127 HANNING/HERDITS/SILVESTRI 2015, 228–229.

128 JOCKENHÖVEL/WILLMS 2005, 463.

129 KÖRLIN 2002; KÖRLIN/PETERNEK 2020.

130 RÜNGER/FRANK/BEMMANN 2019; RÜNGER/BEMMANN 2020; BEMMANN/RÜNGER 2021.

131 BEMMANN/RÜNGER 2020, 356–357.

132 MAMS 39406, 1282 ± 16; 643–768 calAD (2σ) (ZEILER 2020a, 134).

133 PFEFFER 2012, 86–90; ZEILER/BAALES 2021.

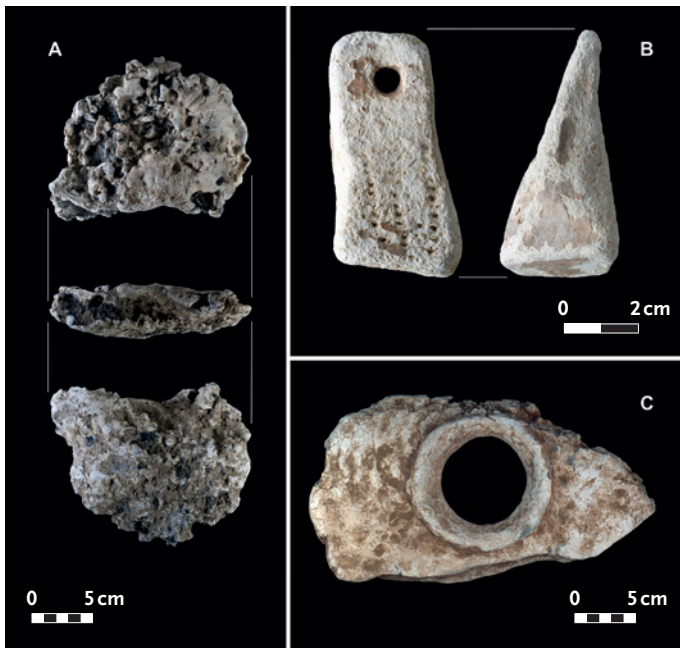


Abb. 24 Fundstelle Glennequelle bei Brilon-Altenbüren (Liste 1, 3). A: Kalottenartige Bleischlacke bzw. Werkblei; B: Bleikleinbarren; C: Eventuell Fehlguss eines Ringbarrens (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/L. Cramer, H. Menne, F. Geldsetzer, M. Korte; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Sowohl am Lüderich als auch im Briloner Raum endete nach derzeitigem Forschungsstand die Produktion spätestens¹³⁴ im 2. Jahrhundert wieder.

Ältereisenzeitliche Brunnenschächte einer Siedlung bei Brilon-Madfeld, Hochsauerlandkreis, wurden in einem Vorbericht als eisenzeitliche Schächte auf Buntmetallerze fehlgedeutet,¹³⁵ was die Abschlusspublikation der Grabung durch Knäpper kritischer bewertete.¹³⁶ Da gerade aber der Vorbericht, prominent im Katalog der archäologischen Landesausstellung von Nordrhein-Westfalen 2009 platziert, klar einen eisenzeitlichen Bergbau konstatierte, muss hier kurz auf die Befunde eingegangen werden. Es handelt sich um zylindrische Schächte innerhalb der Siedlung, die die Parabrau-

nerde und den darunter anstehenden Löss bzw. Verwitterungslehm durchstoßen und auf einem Niveau von 1,0 m bis 1,9 m unterhalb der rezenten Geländeoberkante abschließen. Dort befinden sich keine anstehenden Gangerzvorkommen oder Schloten mit Sekundärerzen, zumal die Siedlung in der Niederung und nicht nahe dem Ausbiss der Erzvorkommen auf den Hochlagen liegt. Knäpper schließt einen Montanbezug aus, kann aber aufgrund des wasserdurchlässigen Untergrundes (Karst) die Befunde nicht eindeutig interpretieren.¹³⁷

Verwirrend ist die Beschreibung eines Scherbenfundes vom Bergbauareal Bleikuhle bzw. Bleikaule bei Lichtenau-Blankenrode, Kreis Paderborn. 1875 wurde hier untertägig in einem Altbergbau eine Scherbe gefunden, die in den Staatlichen Museen zu Berlin als »Römisch-rheinisch« angesprochen wurde und im Bombardement des Museums im Zweiten Weltkrieg verloren ging. Sollte die Ansprache der Scherbe zutreffen, wäre sie ein Beleg für frühkaiserzeitlichen Tiefbau auch in Ostwestfalen. Allerdings ist sie vor der Entstehung einer professionellen Mittelalterarchäologie und einer entsprechenden Keramikchronologie erfolgt und somit eher skeptisch zu sehen. Analog hierzu sind Funde aus dem Alten Mann der Grube Bliesenbach (Liste 1, 34) bei Engelskirchen-Ehreshofen, Oberbergischer Kreis, aufzuführen. Auch sie wurden Ende des 19. Jahrhunderts entdeckt und Scherben davon als »unzweifelhaft römisch« angesprochen. Weisgerber konnte den Fundus jedoch klar in das 13. Jahrhundert datieren.¹³⁸

2.3 Köhlerei

Holzkohle – hervorragender Energieträger bzw. Brennstoff für Verhüttungs-, Schmiede- oder Schmelzprozesse – ist vor dem Mittelalter im Arbeitsgebiet indirekt durch metallurgische Prozesse vielfach belegt. Bemerkenswert ist aber dabei, dass es hier und im direkten Umfeld keinen einzigen archäologisch dokumentierten Befund

¹³⁴ Nach Ebel-Zepezauer ist wahrscheinlich, dass mit der römischen Eroberung Britanniens 43 n. Chr. rasch die rechtsrheinischen Erzvorkommen aus dem römischen Fokus rückten (EBEL-ZEPEZAUER 2021, 438).

¹³⁵ BERGMANN/CICHY 2010, 200.

¹³⁶ KNÄPPER 2017, 318.

¹³⁷ KNÄPPER 2017, 318.

¹³⁸ WEISGERBER 1996, 4.

gibt, der eindeutig der Köhlerei zugewiesen werden kann.¹³⁹ Die Gründe hierfür sind vermutlich zweierlei: Zum einen befanden sich die Meiler eben nicht nahe den Verhüttungs- bzw. Verarbeitungsstandorten oder Siedlungen, sondern in der Peripherie und nahe den genutzten Wäldern. Die archäologische Auffindbarkeit der frühen Meilerei ist somit wahrscheinlich gering. Zum anderen ist die Erhaltungswahrscheinlichkeit früher Meilerbefunde als eher schlecht einzuschätzen: Alle bislang bekannten eisenzeitlich-kaiserzeitlichen¹⁴⁰ bis frühmittelalterlichen (s. u.) Beispiele für Grubenmeiler waren wenig in den Boden eingetieft und bei 50 cm unterhalb der Geländeoberkante nicht oder uneindeutig fassbar. Darüber hinaus ist die Ansprache etwaiger holzkohlehaltiger Grubenbefunde als Grubenmeiler sehr schwierig, weswegen es bislang keinen archäologischen Nachweis für eine vormittelalterliche Holzkohleproduktion im Arbeitsgebiet gibt.

Besonders für die eisenzeitliche Massenproduktionsphase von Stahl während der Eisenzeit im Siegerland ist das Fehlen von Meilerbefunden auffällig. Trotz intensiver Suche nach dieser Fundstellengattung wurde kein einziger Beleg gefunden. Daher wurde vom »Siegerlandprojekt« (s. o.) hinterfragt, ob überhaupt für die Eisenerzverhüttung vorab Holzkohle in Meilern hergestellt wurde. Denn Verhüttungsexperimente von Hanning vom Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz, die die bronzezeitliche Kupfererzverhüttung im Alpenraum erforscht und erfolgreich mit Holz und eben nicht mit Holzkohle arbeitete, zeigten, dass zur Verhüttung Holzkohle nicht unbedingt nötig sein muss.¹⁴¹ Daher unternahmen auch die Verfasser Verhüttungsversuche mit Holz als Brennstoff in einem Nachbau eines eisenzeitlichen Rennofens des Siegerlandes. Die Ergebnisse machten deutlich, dass in den großen Kuppelöfen das eingegebene Holz zu Holzkohle vermeilert wurde und somit die erforderlichen Temperaturen und Kohlenstoffmen-

ge für den Rennfeuerprozess vorhanden waren.¹⁴² Folglich war in der jüngeren Eisenzeit im Siegerland eine separate Produktion von Holzkohle für die Eisenverhüttung nicht nötig, sondern erfolgte im Rennfeuerofen selbst. Dies würde auch die Größe der Öfen erklären, die für die Aufnahme von Holz statt Holzkohle mehr Innenvolumen benötigten. Die oben angesprochenen Grubenschachtöfen nördlich des Siegerlandes, ebenso wie auch die Schmiedessen im gesamten Arbeitsgebiet vor dem Mittelalter, wurden aber sicher mit Holzkohle betrieben, weil die Reaktorgröße dieser Anlagen zu klein ist, um Holz selbst zu verkohlen. Folglich ist zukünftig auf den archäologischen Nachweis vormittelalterlicher Meilerei zu hoffen.

2.4 Glasherstellung

Glas wurde vor dem Mittelalter im Arbeitsgebiet nicht hergestellt, in benachbarten Regionen dagegen in sehr großem Umfang in Köln (Liste 1, 13).¹⁴³ Im Bereich des Hafengeländes ist sogar eine Kontinuität von der römischen Kaiserzeit bis zum Ende des Frühmittelalters fassbar (s. u.).

2.5 Salzgewinnung

Im Hellwegraum hatten die Solevorkommen eine Bedeutung, so in Werl, Kreis Soest (Liste 1, 31). Hier konnte eine Massenproduktion von Salz aus Sole mittels Siedeöfen (Abb. 25) und Briquetagen für die ältere Eisenzeit nachgewiesen werden. Die Produktionszeit lag in Ha D und war durch effektive Öfen und normierte Briquetage auf Massenproduktion ausgelegt.¹⁴⁴ Dies macht wahrscheinlich, dass ein fertig entwickeltes Technologiekonzept »von außen« nach Werl gelangte, wodurch ohne

139 Beispielsweise wurde am eisenzeitlichen Schmiedeplatz Neunkirchen-Zeppenfeld, Kreis Siegen-Wittgenstein, ein Grubenmeiler zunächst als eisenzeitlich fehlgedeutet, der tatsächlich mittelalterlich zu datieren ist: GARNER/ZEILER 2020, 253–254.

140 GARNER 2010, 58.

141 HANNING/HERDITS/SILVESTRI 2015, 228.

142 DEMANT/GARNER/ZEILER 2019, 264–265; GARNER/ZEILER 2018, 266–267.

143 Z. B.: SCHÄFER/BERNHARDT 2016.

144 ZEILER 2014b. Die Annahme einer bronzezeitlichen oder gar neolithischen Salzproduktion an der Fundstelle (z. B. publiziert bei STÖLLNER 2012, 79) ist durch keine Funde oder naturwissenschaftlichen Daten gesichert, sondern beruht lediglich auf Mutmaßungen der Altforschungen.

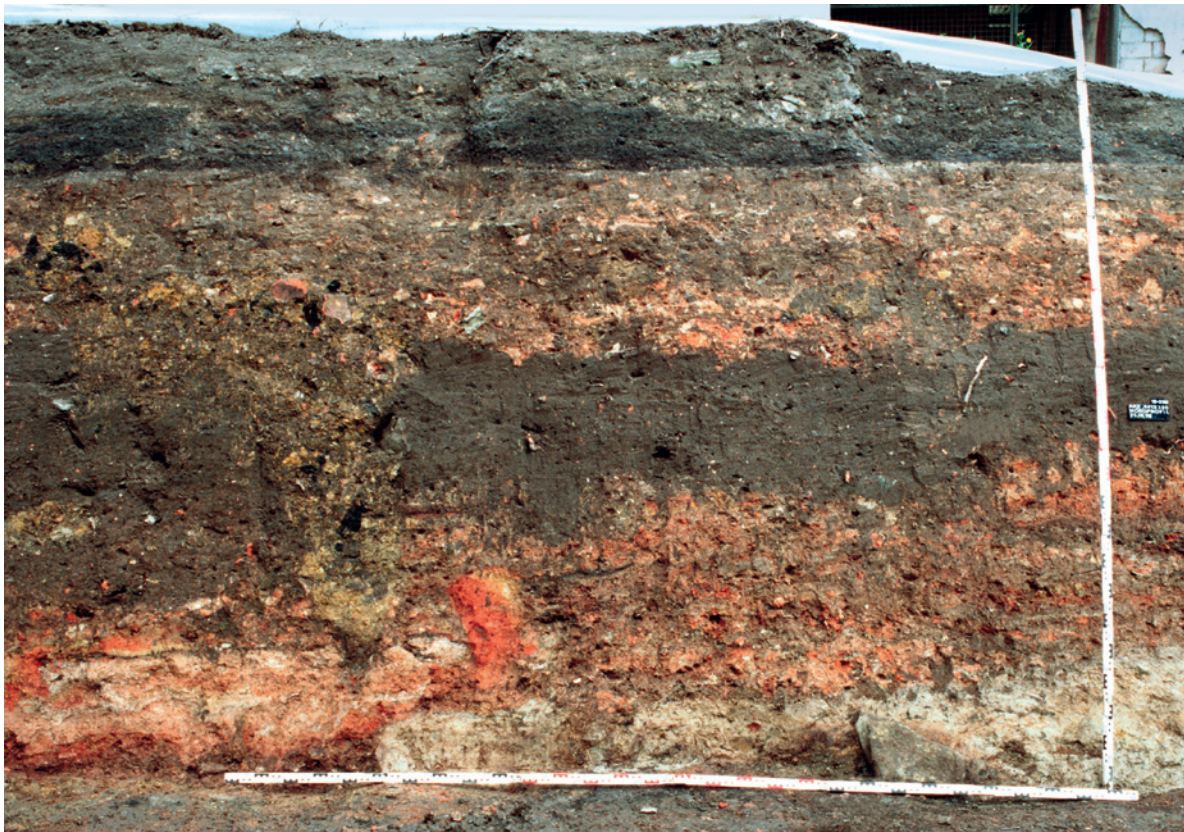


Abb. 25 Werl, Erbsälzer Straße (Liste 1, 31). Ausschnitt des Profils mit Siedeofenquerschnitt (rote Struktur unten links) sowie mit Ofenabräumschichten (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

Vorentwicklungsstufen die Massenproduktion ermöglicht wurde. Ob die Produktion im Umland abgesetzt wurde, ist fraglich, da es bislang keine einzige eisenzeitliche Fundstelle im Arbeitsgebiet mit Briquetage Werler Produktion vorliegt. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass sich im Fundstoff der Ha-D-zeitlichen Siedlung bei Duisburg-Huckingen (Liste 1, 11) Salzhälbröhren fanden. Diese keramischen Sonderformen stammen sehr wahrscheinlich aus dem niederländischen Gebiet. In ihnen wurde Meersalz auskristallisiert und sie dienten anschließend als Transportbehältnis.¹⁴⁵ Da weiterhin auch im Niederrheingebiet, im rheinischen Braunkohlegebiet sowie in den Niederlanden Salzhälbröhren gefunden wurden,¹⁴⁶ deutet sich an, dass die Salzproduktion in Werl wahrscheinlich eher einen Absatzraum im heutigen Westfalen und nicht darüber hinaus hatte.

Die bedeutende jünger-kaiserzeitliche Fundstelle Kamen-Westick, Kreis Unna, wurde gelegentlich als Produktionsstandort von Salz aus Sole gedeutet, da sich im Fundmaterial Briquetagefragmente befanden.¹⁴⁷ Bei der Auswertung des Fundstoffs im Rahmen seiner Dissertation identifizierte Könemann aber keine Briquetage, stattdessen beschreibt er Tiegelfragmente, die formal den Siedegefäßen in Werl ähneln.¹⁴⁸ Es ist somit wahrscheinlich, dass in der Altforschung Tiegelbruchstücke als Briquetage fehlgedeutet wurden.

2.6 Steingewinnung

Ein eindeutiger Nachweis für eine Steingewinnung und einen Steintransport über eine größere Strecke liegt für die Eisenzeit im Arbeitsgebiet vor. Hierbei handelt es sich um einen Amboss-

145 BOLUS/FUGENSI 2000, 86–87.

146 SIMONS 1985, 22.

147 Z. B. EGGENSTEIN 2008, 44.

148 KÖNEMANN 2018, 130.

stein der Verhüttungswerkstatt Gerhardsseifen in Siegen-Niederschelden (Liste 1, 28) – also einen Stein, auf dem die Luppe, die zuvor im Rennfeuerverfahren gewonnen worden war, ausgeschmiedet wurde. Der Ambossstein, der aus einem sehr widerstandsfähigen Quarzit besteht und gut 100 kg wiegt, wurde ca. 750 m südlich entfernt abgebaut und anschließend zur Verhüttungswerkstatt transportiert.¹⁴⁹

Bei zahlreichen Befestigungen wurden Trockenmauerwerke als Frontverkleidung verwendet,¹⁵⁰ deren Steine entweder bei Anlage der Befestigungsfundamente bzw. Verteidigungsgräben geborgen oder anderenorts gewonnen wurden.

Eine vormittelalterliche Kalkgewinnung ist bislang im Arbeitsgebiet nur für die römische Kaiserzeit bekannt, nämlich bei Bergisch-Gladbach-Sand (Liste 1, 37). Hier wurde eine grabenartige Anomalie im Digitalen Geländemodell vom Landschaftsverband Rheinland archäologisch untersucht und ein liegender Kalkbrennofen dokumentiert, der nahezu ohne Ausmauerungen auskam und der einfach in den gewachsenen Boden eingetieft war. Während wenige Scherben in den oberen Befundzonen hochmittelalterlich zu datieren sind, verweisen eine Radiokarbondatierung sowie mehrere Thermoluminiszenzdaten auf einen kaiserzeitlichen Zeitansatz (2. bis 4. Jahrhundert). In diesem Falle lässt die »unrömische« Bauweise des Ofens darüber spekulieren, ob hier – außerhalb des Römischen Reiches – von Indigenen Kalk für den römischen Absatzmarkt produziert wurde.¹⁵¹

Benachbart im römischen Gebiet befindet sich dagegen die ausgedehnte und auf große Produktionsmengen ausgerichtete Kalkbrennerei in Bad Münstereifel-Iversheim, Kreis Euskirchen (Liste 1, 5), deren Öfen sich in Dimension und Bauweise deutlich von der Anlage in Bergisch-Gladbach unterscheiden und die sicher von römischen Handwerkern betrieben wurden.¹⁵²

Spätestens¹⁵³ seit der römischen Kaiserzeit wurde im Arbeitsgebiet Steinkohle abgebaut und als Brennstoff genutzt. Die Nachweise hierfür sind aber noch spärlich und indirekt. In Essen-Hinsel (Liste 1, 12) entdeckte die Stadtarchäologie Essen als Teil einer Siedlung des 2. bis 4. Jahrhunderts n. Chr. eine Ausheizwerkstatt, die mit Kohle heizte, die dem Geologischen Dienst NRW zufolge wahrscheinlich aus dem Umfeld stammte.¹⁵⁴

2.7 Gewinnung von Erden und Töpferei

Bedeutend ist für die eisenzeitliche Montanregion Siegerland die Gewinnung von Rohstoffen zum Bau der Öfen. Archäometallurgische sowie archäologische Forschungen ergaben, dass die Rennöfenwandungen mit Mullit gemagert und teilweise mit Kaolinerde umgeben wurden.¹⁵⁵ Archäologische Experimente zeigten ferner auf, dass pro Rennofen mehrere Tonnen von Lehm und Kaolinerde benötigt wurden.¹⁵⁶ Bedeutend ist hierbei, dass diese Baumaterialien gar nicht (Mullit¹⁵⁷) oder aber nicht unmittelbar bei den Rennöfen (Kaolinerde sowie Lehm) anstehen. Folglich ist davon auszugehen, dass in der Montanregion Siegerland möglicherweise Arbeitsteilung herrschte und Lehme sowie Kaolinerde andernorts gewonnen wurden. Klein konnte den Burbacher Raum als möglichen Herkunftsort der Kaolinerde bestimmen.¹⁵⁸ Auch die Neuauswertung der bis in die 1950er-Jahre durchgeführten Grabungen des Areals Wenscht bei Siegen-Geisweid, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 1, 27) lassen hier einen beachtlichen Lehmge-

149 Christian Weber sei für die Klärung der Herkunft des Ambosssteins gedankt.

150 Z. B. die Wallburg Wilzenberg: ZEILER/CICHY 2016.

151 CLASSEN u. a. 2016.

152 Zusammenfassend: BERGER 2021.

153 Bemerkenswert ist, dass bereits im Jungpaläolithikum (Federmesser-Gruppen) nahe dem Arbeitsgebiet (Wesseling-Eichholz, Rhein-Erft-Kreis) Braunkohle zu Schmuck verarbeitet wurde (SCHMITZ/THISSEN 2012, 320). Hingegen fehlen aber bis zur römischen Kaiserzeit, auch aus dem dem Arbeitsgebiet benachbarten Umfeld, jegliche Hinweise einer Nutzung von Stein- oder Braunkohle.

154 HOPP 2019b.

155 GARNER/ZEILER 2020, 350–363.

156 DEMANT/GARNER/ZEILER 2019.

157 Beim derzeitigen Stand der Forschung ist davon auszugehen, dass der Mullit in den Ofenwänden dadurch entstand, dass Kaolinerde durch die gewaltige Hitzeentwicklung des Rennfeuerprozesses teilweise in Mullit umgewandelt wurde.

158 KLEIN 2020.

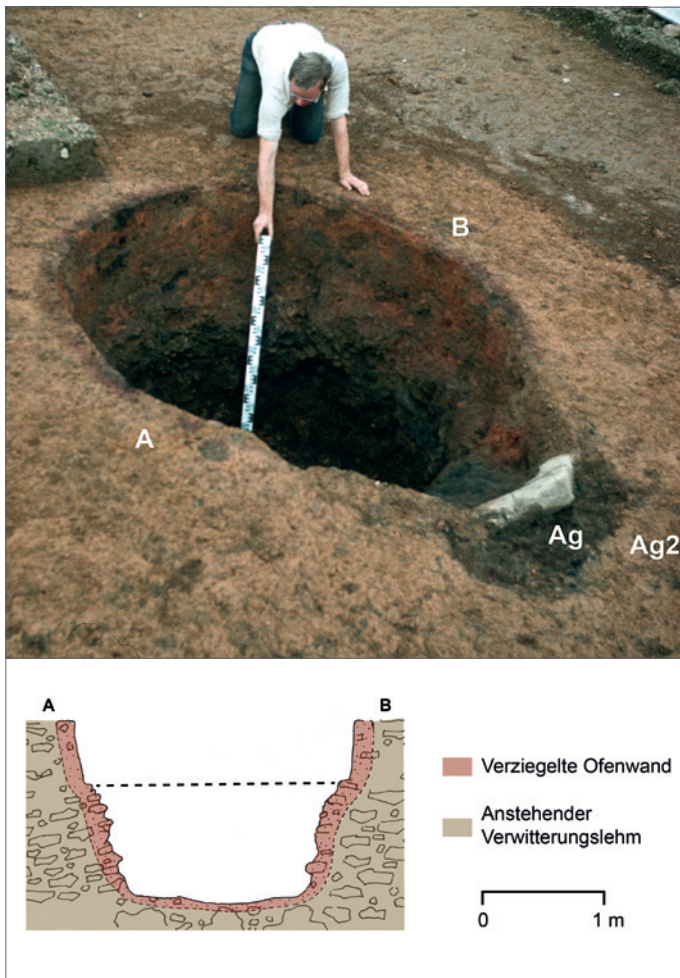


Abb. 26 Godelsbach bei Erndtebrück (Liste 1, 23). Schrägansicht des ausgehobenen Ofens (oben) und Profilzeichnung (unten) auf der Linie A–B. Ag: Arbeitsgrube, hier ist nur noch die Sohle nahe dem Ofen erhalten; Ag2: Bereich der Arbeitsgrube, der zum Zeitpunkt des Fotos bereits abgegraben war (Foto und Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen. CC BY-SA).

nungsstandort vermuten.¹⁵⁹ Da aber die archäologischen Maßnahmen dort zu begrenzt blieben und die Fundstelle heutzutage vollständig überbaut ist, kann dies nicht mehr überprüft werden.

Nordwestlich der Fundstelle konnte die archäologische Ausgrabung eines Podiums bei Siegen-Oberschelden, Kreis Siegen-Wittgenstein, eine eisenzeitliche Töpferei nachweisen (Liste 1, 29). Die Untersuchung erbrachte neben zahlreichen Fehlbränden auch die Reste einer Lochtenne in einer

Grube, weswegen hier ein vertikaler Zweikammerofen rekonstruiert werden kann.¹⁶⁰

Zwei weitere Zweikammeröfen sind aus dem Wittgensteiner Land bekannt, nämlich vom Hang Goddelsbach bei Erndtebrück (Liste 1, 23), bei denen aber nur noch die randliche Tennaauflage und nicht mehr die Tenne selbst erhalten war (Abb. 26). Die seltenen Befunde wurden bislang nur knapp publiziert¹⁶¹ und bestehen aus tief in den anstehenden Verwitterungslehm eingegrabenen ovalen Gruben samt vorgelagerter Arbeitsgrube, deren Sohle in etwa auf dem Niveau der Lochtenne abschloss. Von der Lochtenne blieb nur die Stufung in den Ofenwänden erhalten, auf der sie auflag. Die rote Verziegelung der Ofenwände lässt auf hohe Brenntemperaturen schließen. Da aber nirgendwo eine Verziegelung auftrat, wurden offenbar 1000°C im Brennraum nicht überschritten.

Ebenso wie in den südwestfälischen Öfen wurden an einer Fundstelle bei Duisburg-Huckingen (Liste 1, 11) handaufgebaute Gefäße in einem Zweikammerofen gebrannt. Die Duisburger Werkstatt besteht aus einer Abwurfgrube, einem ungemagerten Tonvorrat und verlagerten Lochtennenfragmenten (Stelle 43).¹⁶² Die Deutung der Lochtenne als Bestandteil eines Zweikammerofens ist unzweifelhaft, da sich auf einem Gefäßboden die Löcher als runde Schmauchspuren beim Brennen der Keramik abbildeten.¹⁶³ Möglicherweise stellt Befund Stelle 31, eine Grube mit teilverziegelter Sohle und Holzkohleeinfüllung¹⁶⁴ sowie den Überrest des Töpferofens bzw. der vorgelagerten Arbeitsgrube dar, was aber wegen der schlechten Befunderhaltung nicht beweisbar ist. Trotzdem ist die Fundstelle als eisenzeitliche Töpferei von herausragender Bedeutung, denn hier liegen alle Produktionsschritte samt Ausgangsmaterial vor.

¹⁶⁰ GARNER/ZEILER 2020, 350–363. Natürlich ist es wichtig festzustellen, ob Lochtennenfragmente überhaupt in ihrer Größe und Stärke geeignet sind, um als Bestandteil von Zweikammer-Töpferöfen zu dienen. Lochtennenfragmente geringerer Stärke, geringeren Durchmessers und mit höherer Durchlochung sind nämlich anderen Ofentypen zuzuordnen: GECHTER-JONES 2012.

¹⁶¹ LAUMANN 2007.

¹⁶² BOLUS/FUGENSI 2000, 44–45. 53–58. 105.

¹⁶³ BOLUS/FUGENSI 2000, 58 und Abb. 52.

¹⁶⁴ BOLUS/FUGENSI 2000, 39–41. 124–125.

¹⁵⁹ GARNER/ZEILER 2020, 295. 313.

Dank des Fundstoffs der Abwurfgrube ist eine zeitliche Einordnung an den Übergang von Ha D zu Lt A¹⁶⁵ sicher und es bestehen durch die umliegenden Befunde einer Siedlung Möglichkeiten zur Rekonstruktion der Betriebsgröße. Bolus und Fugensi rekonstruieren drei Siedlungsbereiche, wobei im Süden der Töpfereibezirk aus mehreren Gruben,¹⁶⁶ einer Freifläche sowie weiteren Gruben besteht, die gebranntes Steinmaterial beinhalten, was eventuell auf die Verarbeitung von Magerungsbestandteilen verweist.¹⁶⁷ Der oben angesprochene Befund Stelle 31 liegt abseitig und die Gleichzeitigkeit angenommener Gebäude im Umfeld der Töpfereibefunde ist nicht belegbar. So ergibt sich ein Areal mit Funden der Töpferei von ca. 10 m Radius bzw. (mit Stelle 31 und Stelle 5, aus der ein Fehlbrand stammt¹⁶⁸) von 15 m. Bemerkenswert ist, dass zwar teilweise noch bis 1 m tiefe Reste von Vorratsgruben angetroffen wurden, hingegen aber bis auf Stelle 31 kein Befund vorliegt, der als Töpferofen gedeutet werden kann. Folglich war der ehemalige Töpferofen nicht sehr eingetieft und damit größtenteils freistehend oder der Befund des fehlenden Töpferofens ist außerhalb der archäologisch ausgegrabenen Fläche zu suchen.

In Petershagen-Lahde (Heyden), Kreis Minden-Lübbecke (Liste 1, 18) wurden in einer Siedlungsgrube Lochtennenfragmente dokumentiert, die auf einen Zweikammerofen hinweisen könnten, während Ofenbefunde selbst nicht entdeckt wurden. Die Fragmente waren vergesellschaftet mit Funden der Zeitgruppe 5 nach Bérenger,¹⁶⁹ was dem Zeitraum von später Mittellatènezeit bis zur beginnenden älteren römischen Kaiserzeit entspricht.

Eggenstein wertete unter anderem kaiserzeitliche Befunde und Funde aus Rüthen-Kneblinghausen, Kreis Soest, aus und deutete alt gegrabene Befunde als liegende Einkammeröfen zum Brennen

von Keramik.¹⁷⁰ Diese Deutung ist aber nicht un-
zweifelhaft: Die entsprechenden Befunde sind
zweigeteilt, nämlich in eine Arbeitsgrube, deren
nicht verziegelte Sohle mit Holzkohle bedeckt war,
und eine weitere Grube, deren Sohle und deren
kaum erhaltene Wände verziegelt waren. Eggen-
stein rekonstruiert nachvollziehbar, dass ehemals
der zweite Befundteil mit verzierter Sohle und
Wänden ein Kuppelofen gewesen sein könnte. Da-
gegen ist unklar, warum die aschehaltige Vorgrube
die Brennkammer des Ofens gewesen sein soll. Bei
liegenden Öfen wird nämlich im hinteren Teil die
Charge eingestellt und im vorderen Teil das Feuer
geführt. Folglich hätte in der Vorgrube eine viel
stärkere Verziegelung angetroffen werden müssen.
Daher ist es wahrscheinlicher, dass es sich bei den
Befunden um Backöfen handelt. In diesem Falle
war der vordere Teil die Arbeitsgrube und im an-
schließenden Kuppelofen wurde mittels Feuer eine
große Hitze entwickelt, die zum Verziegeln des Be-
fundes führte. Nachdem die gewünschte Tempera-
tur im Ofen erreicht worden war, wurde – bevor die
zu erhitzenden Nahrungsmittel eingegeben wur-
den – das brennende Material samt Asche sauber
entfernt und gelangte teilweise auf die Sohle der
Arbeitsgrube.

Unzweifelhaft sind hingegen Nachweise ver-
tikaler Zweikammer-Töpferöfen mit Lochtenne
in Bonn,¹⁷¹ die klar in der Techniktradition der
Latènekultur stehen,¹⁷² aber in die frühe römische
Kaiserzeit zu datieren sind und teilweise den Ubi-
ern zugesprochen werden (Liste 1, 7–8).¹⁷³ Im Fal-
le der Fundstelle »Römischer vicus« war es sogar
möglich, gleich zwölf Töpferöfen samt Betriebsein-
richtungen, wie Abwurfgruben, Wasserversorgung
und den Standort einer Töpferscheibe, zu doku-
mentieren.¹⁷⁴

Schließlich bleibt noch die hervorragend aus-
gegrabene und von Rudnick publizierte Töpferei
(Töpferei T8) im Legionslager Aliso im heutigen
Haltern am See, Kreis Recklinghausen (Liste 1, 21),
aufzuführen, wo 14 Töpferöfen festgestellt wurden.

165 BOLUS/FUGENSI 2000, 81.

166 Darunter die Abwurfgrube Stelle 40 sowie eine Grube mit Ton und Lochtennenfragmenten Stelle 43.

167 BOLUS/FUGENSI 2000, 105.

168 BOLUS/FUGENSI 2000, Taf. 3.

169 BÉRENGER 2000, 171.

170 EGGENSTEIN 2003, 108–109; Taf. 67; 69–70.

171 HOLTSCHNEIDER 2011; JOACHIM 2006a; JOACHIM 2006b.

172 HEEGE 2010, 194.

173 JOACHIM 2006a, 249.

174 HOLTSCHNEIDER 2011.

Die Bauweise der Öfen unterscheidet sich von den oben erwähnten Beispielen insoweit, dass quadratische Grundformen auftreten können und dass die Lochtenne nicht einer zentralen Zunge aufgelagert wurde, sondern nur auf kurze seitliche Pilaster.¹⁷⁵ Quadratische Grundformen sind auch typisch für römische Ziegeleien, wie diejenige aus Köln-Merkenich (Liste 1, 14).¹⁷⁶

Für die jüngere römische Kaiserzeit fehlen außerhalb der römisch besetzten Gebiete bislang archäologische Nachweise für Töpfereien. Dies kann damit zusammenhängen, dass Töpferöfen zur Herstellung der dominierenden handaufgebauten Ware nicht erforderlich waren und damit die Nachweischance einer Töpferwerkstatt sehr gering ist. Ab dem 3. Jahrhundert werden aber zunehmend auch im Arbeitsgebiet von den Indigenen Drehscheibenwaren produziert, deren dunkelgraue Optik¹⁷⁷ mittels reduzierender Brennatmosphäre erreicht wurde. Diese Gefäße wurden daher wahrscheinlich in einem gut kontrollierbaren Töpferofen ausgehärtet und es bleibt auf zukünftige Entdeckung derartiger Anlagen zu hoffen.

2.8 Montanwerkplätze, Montansiedlungen und Befestigungen an Montanstandorten

Als Montanwerkplätze werden nachfolgend Fundstellen verstanden, deren Befunde und/oder Funde sich als eine Werkstatt des Berg- und/oder Hüttenwesens rekonstruieren lassen. Als Montansiedlung werden Fundstellen bezeichnet, die deutlich als Montanniederlassung zu deuten sind und zugleich eine Wohnfunktion¹⁷⁸ der Berg-/Hüttenleute erfüllen. Während Montanwerkplätze durch Oberflächenfunde wie Gezähe, Schlacken oder Abraumhalden relativ einfach auffindbar sind, gelingt

der Nachweis einer Montansiedlungen nur mittels archäologischer Ausgrabung, da eine Wohnfunktion anhand von Reliefstrukturen oder Oberflächenfunden kaum zu belegen ist. Beispielhaft sind hierfür eine endlatènezeitliche Schmiedewerkstatt bei Neunkirchen-Zeppenfeld, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 1, 25),¹⁷⁹ sowie die oben bereits erwähnte spätlatènezeitliche Verhüttungsfundstelle Gerhardsseifen bei Siegen-Niederschelden (Liste 1, 28).¹⁸⁰ Beide Fundstellen wurden anhand von Oberflächenfunden (Schlacken, Keramik) entdeckt und großflächig ausgegraben. Während aber am Gerhardsseifen lediglich Befunde und Funde das Verhütten von Eisenerzen sowie das Ausheizen belegen, ist in Zeppenfeld mit einem Haus und großen Mengen Gefäßkeramik neben dem Ausheizen auch das Wohnen nachgewiesen. Folglich ist die Fundstelle Gerhardsseifen ein Montanwerkplatz und Zeppenfeld eine Montansiedlung. Montanwerkplätze sind in der Eisenproduktionsregion Siegerland deutlich häufiger als Montansiedlungen und darüber hinaus scheinen Wohnstätten nicht an den Verhüttungs-, sondern nur an den Weiterverarbeitungsplätzen errichtet worden zu sein. Bislang gibt es keine vormittelalterliche Montansiedlung in einem Bergbauareal. Dies könnte in der Zusammenschau so zu interpretieren sein, dass die Bewohner der Wohnstätten an den Weiterverarbeitungswerkstätten zugleich auch die Hütten- und Bergleute waren und daher beispielsweise am Gerhardsseifen der Bau eines Wohnhauses unnötig war.

Gibt es vormittelalterliche Befestigungen, die im Bezug zur Montanwirtschaft stehen? Besonders nachdem Driehaus 1965 frühlatènezeitliche Fürstengräber sowie Wallburgen der Hunsrück-Eifel-Kultur mit Erzvorkommen verknüpfte,¹⁸¹ wurde von verschiedenen Forscherinnen und Forschern auch für Teile des Arbeitsgebiets vermutet, dass die wirtschaftliche Basis vorgeschichtlicher Befestigungen (Wallburgen) bzw. ihrer Erbauer Erzlagerstätten bzw. die Metallgewinnung gewesen

175 RUDNICK 2001, 8–9.

176 ROSSA 2021, 382.

177 DREWNIAK 2021, 527.

178 Der Terminus Wohnen umfasst hier im Sinne der Kulturgeografie sowohl die eigentliche Wohnstatt als auch das Wohnumfeld (Infrastruktur, Plätze, Gärten, Umhegungen etc.), also den Nahbereich der Wohnungen, der für die Bewohner genauso wichtig ist, wie die Wohnstatt selbst (LESER 1997, 1005–1006).

179 GARNER/ZEILER 2020, 250–262.

180 GARNER/ZEILER 2020, 336–338. 342–344.

181 DRIEHAUS 1965. Driehaus folgt dabei älteren Ansätzen Kimmigs (KIMMIG 1964, 105), der bereits 1958 einen Bezug zwischen Fürstengräbern und Erzvorkommen herstellte, ohne dies näher auszuführen.

sein könnte. Grundlage der Diskussion sind die räumliche Nähe von Wallburgen und Erzvorkommen sowie Funde metallurgischer Aktivitäten aus Wallburgen.¹⁸² Letztere umfassen sämtlich aber nur Geräte der Metallverarbeitung und stellen somit keinen Nachweis der Metallerzeugung dar.

Bemerkenswert ist, dass selbst für das jünger-eisenzeitliche Siegerland, wo ja (s. o.) eindeutig eine umfangreiche und hochentwickelte Eisenproduktion existierte, nur ein räumlicher Bezug zwischen Montanlandschaft und benachbarten/integrierten Wallburgen hergestellt werden kann. Dies liegt zum einen daran, dass die Innenflächen der betreffenden Wallburgen kaum erforscht sind, und zum anderen daran, dass auch aus Gründen der Eisenproduktionsorganisation im Siegerland die Nachweismöglichkeit sehr gering ist. Denn die Eisenproduktion war arbeitsteilig organisiert und die Endfertigung von Eisenobjekten erfolgte in Schmiedewerkstätten außerhalb der Wallburgen. Letztere können also folglich anhand ihres (zu erwartenden) Sachgutes archäologisch nicht mit der Eisenproduktion eindeutig in Bezug gesetzt werden.

182 Zuletzt: DOBIAT 2010.

3 Das Frühmittelalter: Der schleichende Beginn der mittelalterlichen Montanphase

3.1 Eisengewinnung

Bislang ist der Bergbau auf Eisenerze im Frühmittelalter überwiegend nur indirekt durch Verhüttungsfundstellen belegt. Eindeutig frühmittelalterliche Bergbauspuren sind nicht bekannt (Abb. 27).

Der Tiefbau auf in Schloten eingelagerten Hämatit im Felsenmeer bei Hemer, Märkisches Sauerland (Liste 2, 58), wurde anhand eines Radiokarbondatums bislang immer wieder als frühmittelalterlich angesprochen und daraus abgeleitet eine umfangreiche Eisenproduktion angenommen. Eine Hypothese, die Reininghaus und Köhne sehr kritisch bewerteten. Sie behielten Recht, denn diesem einen frühmittelalterlichen Datum stehen aus dem gleichen Bergwerk zahlreiche hochmittelalterliche Daten gegenüber (s. o.).¹⁸³ Frühmittelalterliche Scherbenfunde (Badorfer Ware) im Grubenareal Anacker bei Rösrath-Hoffnungsthal, Rheinisch-Bergischer Kreis (Liste 2, 72), lassen dort einen frühmittelalterlichen tagesnahen Bergbau auf Brauneisenerz möglich erscheinen,¹⁸⁴ was aber montanarchäologisch unbewiesen ist. Wichtigste Quelle zur frühmittelalterlichen Eisenerzeugung sind daher Schlackenplätze im Arbeitsgebiet.

Zu den ältesten Nachweisen zählt das Fragment eines Schlackenklotzes der Rennfeuerhüttung aus Hagen-Herbeck (Liste 2, 15). Die Fundstelle wurde von Kötter anhand aussagekräftiger Keramik in das 7. bis 9. Jahrhundert datiert,¹⁸⁵ sie er-

brachte jedoch leider keinen Ofenbefund. Die Schlacke (Abb. 28) lässt eine ehemals runde Form rekonstruieren, die einen Durchmesser von mindestens 11,5 cm hatte. Sehr wichtig ist, dass es sich um eine diffuse Fließschlacke handelt und somit hier eine Rennfeuerhüttung vorliegt, bei der kein Schlackenabstich stattfand. Das Fragment könnte folglich von einer ehemals größeren Ofensau stammen. Somit wird im Arbeitsgebiet bei der Rennfeuerhüttung der Übergang vom Schachtofen mit Schlackenrube zum Schachtofen mit Schlackenabstich (s. u.) im Frühmittelalter gefasst. Die technologische Entwicklung im Arbeitsgebiet deckt sich folglich mit derjenigen im Burgenland (Österreich)¹⁸⁶ oder in der Schwäbischen Alb (Baden-Württemberg).¹⁸⁷

Um den neuen Ofentyp bzw. die optimierte Prozessführung beim Schlackenabstich verstehen zu können, wird im Folgenden die Werkstatt Gerhardsseifen bei Siegen-Niederschelden vorgestellt (Liste 2, 50). Sie ist zwar hochmittelalterlich zu datieren (10.–12. Jahrhundert),¹⁸⁸ wurde aber umfassend archäologisch untersucht und kann als Beispiel herangezogen werden, weil die Technik des Schlackenabstichs bei einfachen Rennöfen ab dem Frühmittelalter keine Veränderung mehr erfahren hat (siehe Abb. 10).

Die Fundstelle besteht aus den Überresten von Schachtofen mit ihrem jeweils letzten Schlackenabstich (Abb. 29), in denen im Rennfeuerverfahren

183 HÄNISCH/ZEILER 2018.

184 GECHTER 2002, 114.

185 KÖTTER 2017.

186 BIELENIN 2003, 195.

187 KEMPA 2003, 37.

188 GARNER/ZEILER 2020, 338.

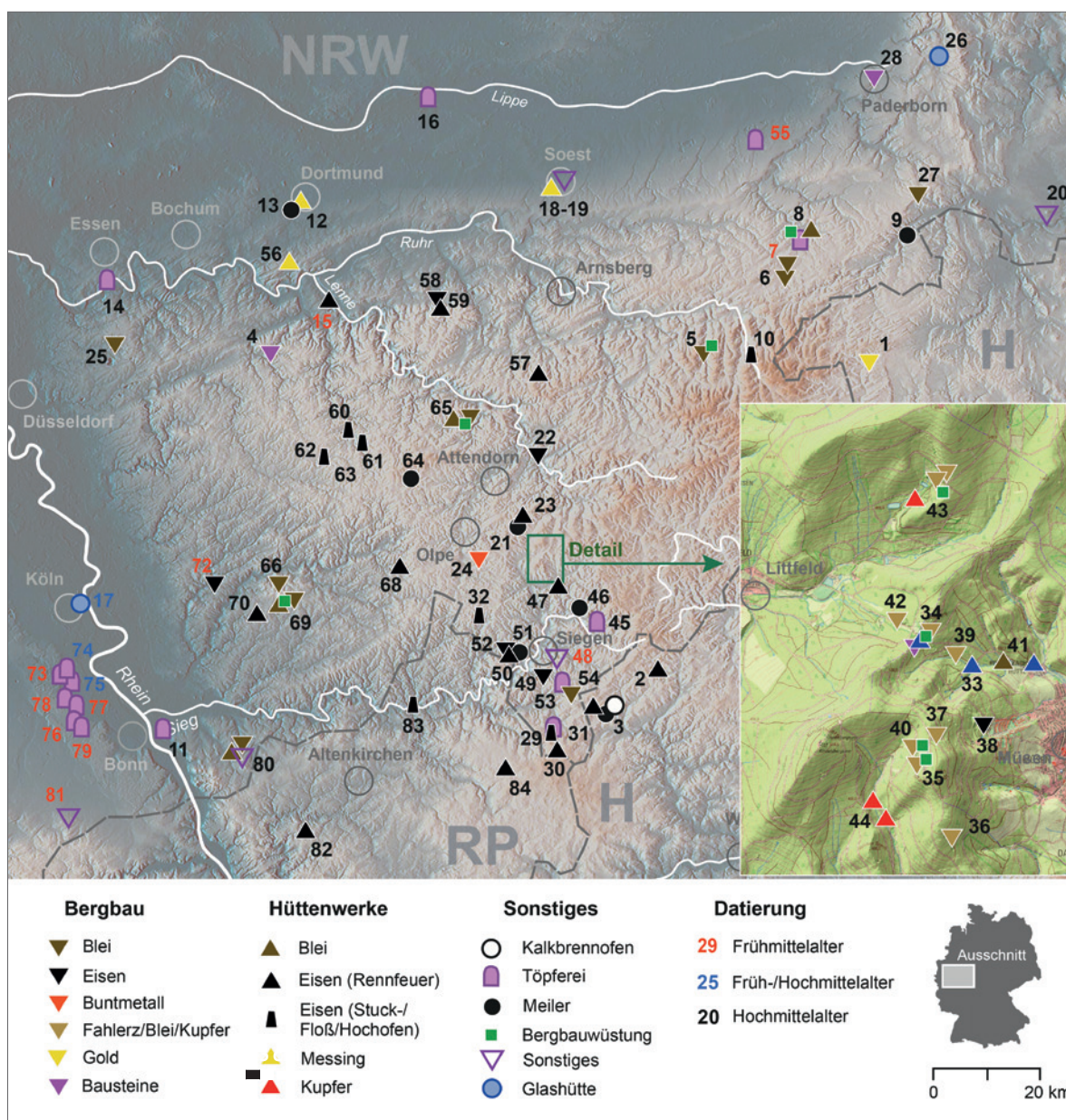


Abb. 27 Im Text genannte montanarchäologische Fundstellen vom Frühmittelalter bis zum Ende des 13. Jahrhunderts im Arbeitsgebiet und den benachbarten Regionen (siehe Liste 2 im Anhang). Die größten Fundstellengruppen, die mittelalterlichen Rennfeuerschlackenplätze sowie die Meiler, sind nur in Einzelfällen kartiert. Derzeit sind allein 2705 Schlackenplätze (Siegerland: 691; Westerwald: 30; Dietzhöhlztal und Wetzlar: 351; Sauerland/Bergisches Land: 1631) bekannt (Kartengrundlage: maps-for-free.com und Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Stahl gewonnen wurde. Hierzu wurde ein schachtförmiger Ofen aus Lehm mit einem Innendurchmesser von höchstens 0,4m und einer Höhe von unter 1,2m betrieben. Damit er nicht irgendwann »vollief«, wurden die Schlacken von Zeit zu Zeit abgestochen (Abb. 29, links unten; 30, links unten). Bei den althergebrachten Schachtöfen mit Schlackengrube fließt hingegen die Schlacke in eine

Grube ab. Für den Schlackenabstich wurde nahe der Ofenbasis ein Loch in den Ofen gebohrt, so dass die Schlacke in eine flache Grube abfließen konnte und dort erhärtete, wobei sich ausgedehnte Fließstrukturen ausbildeten. Abstichschlacken sind morphologisch (geringe Viskosität) gut von diffusen Fließschlacken älterer Verfahrenstechniken (hohe Viskosität) unterscheidbar (Abb. 31).

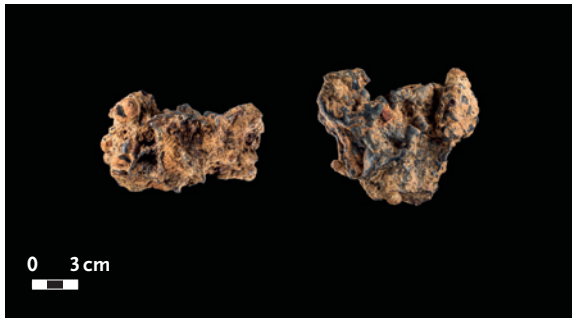


Abb. 28 Hagen-Herbeck (Liste 2, 15). Seitenansicht (links) und Draufsicht (rechts) einer diffusen Fließschlacke (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

Die mittelalterlichen kleinen Schachtöfen waren aber im Gegensatz zu den latènezeitlichen Kuppelöfen nur einmal nutzbar (siehe Abb. 30, rechts unten), da diese zur Luppenentnahme aufgebrochen werden mussten. Rennöfen mit Schlackenabstich wurden mindestens vier Jahrhunderte bis zum 13. Jahrhundert umfangreich und ungeändert genutzt – nachweislich in Siegerland, Westerwald, Lahn-Dill-Gebiet und Sauerland. Im Sauerland waren eventuell auch kleine birnenförmige

Rennöfen in Betrieb. Ihre Ansprache ist allerdings nicht eindeutig, denn diese Anlagen können auch Ausheizherde dargestellt haben.

Die Schachtöfen waren aus lokalen Lehmen gebaut, weswegen Standorte direkt an Gewässern oder Quelltöpfen gewählt wurden, wo das Baumaterial und das nötige Wasser zu dessen Aufbereitung vorhanden waren. Da diese Standorte meist in Hangbereichen lagen, mussten Podien angelegt werden. Da sich diese Fundstellen heute hauptsächlich in der Mittelgebirgszone in den Wäldern finden, entstand in der Altforschung der Terminus Waldschmiede.

Zur Werkstatt gehören ferner eine Röstgrube, Holzkohlelager und häufig auch Grubenmeiler. Demnach wurden am Verhüttungsstandort die angelieferten Erze geröstet, um das Eisen im Erz anzureichern sowie die Erze mürbe zu machen, und darüber hinaus auch der Brennstoff, die Holzkohle, in kleinen Gruben hergestellt.

Sämtliche Erze, die auf Verhüttungsplätzen des Frühmittelalters gefunden wurden, entstammen

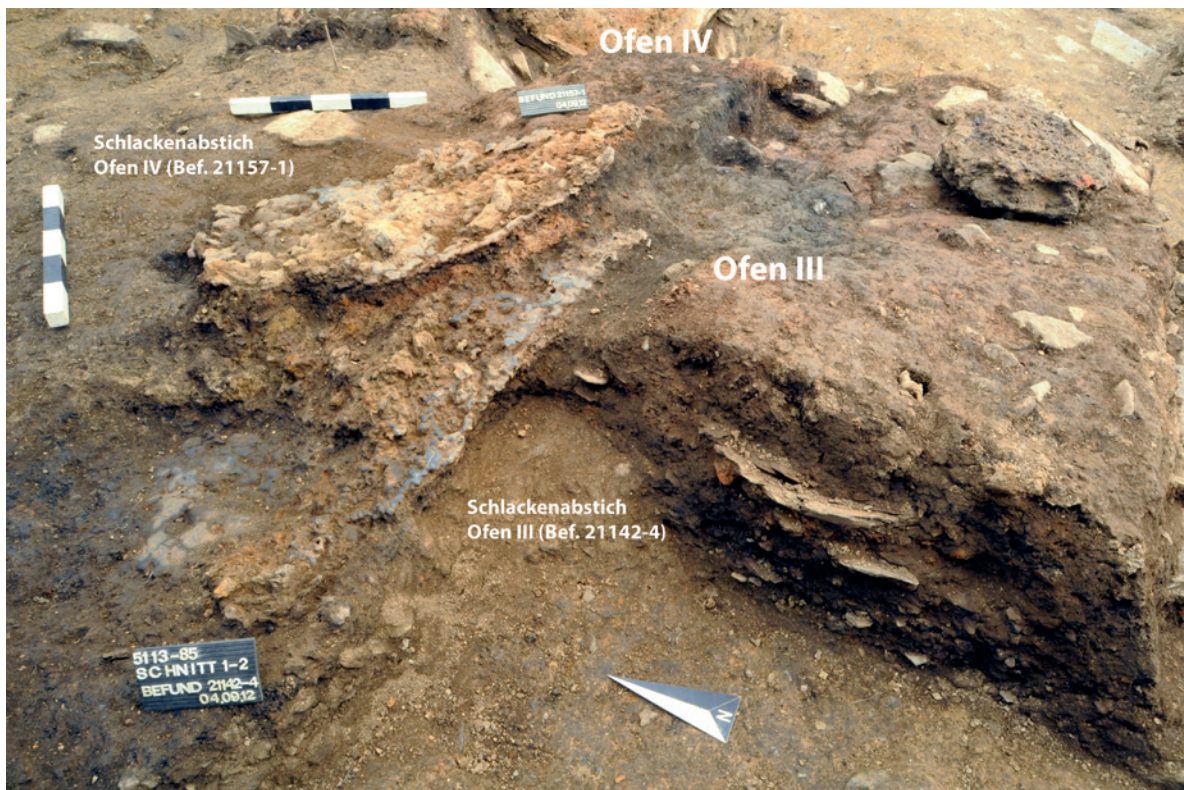


Abb. 29 Verhüttungsplatz Gerhardsseifen bei Siegen-Niederschelden (Liste 2, 50). Basen zweier mittelalterlicher Schachtrennfeueröfen (Öfen III–IV), die dazugehörigen Schlackenabstiche (Befunde 21157-1 und 21142-4) sowie die Ofensau (rechts neben Ofen III) des jüngsten Ofens (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/D. Bachmann, J. Garner).



Abb. 30 Verhüttung in einem nachgebauten schachtförmigen Rennofen ohne Schlackengrube. Oben: Verhüttung; unten links: Abstichbeginn; unten rechts: Aufbrechen des Ofens; A: Rennofen; G: Gichtöffnung; GB: Gebläse; D: Düsenloch; S: Grube für den Schlackenabstich (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

dem sogenannten Eisernen Hut, der oberflächennahen Oxidationszone des Ausgangserzes (Primärerz), oder es handelt sich um oberflächennahe Raseneisenerze. Diese Erze waren deswegen so begehrt, weil ihr FeO-Gehalt hoch ist und sie im Rennfeuerverfahren leichter verhüttbar waren.

Experimentalarchäologische Projekte haben sowohl die Rennfeuer verhüttung im Schachtofen mit Schlackenabstich als auch die Vermeilerung von Holz im Grubenmeiler (s. u.) untersucht. Ergebnis ist, dass die Erfahrung des Hüttenmanns/ des Köhlers die entscheidendste Komponente für den Erfolg der Maßnahme ist und folglich, entgegen den Vorstellungen der Altfor schung, sicherlich nur erfahrene Handwerker verhütteten oder mei-

lerten. Zugleich sind die kleinen Dimensionen der Anlagen, die freilich nur eine geringe Produktion erlaubten, einfacher im Bau und Betrieb, benötigten keine Unmengen an Ressourcen und erforderten auch keine personenstarke Köhler- oder Hüttenmannschaft. Denn ein weiteres wichtiges Ergebnis der Experimente ist, dass die Arbeiten vor der Verhüttung bzw. der Vermeilerung deutlich zeitaufwendiger sind als die Verhüttung oder Vermeilerung selbst.

Die Existenz von Röst-, Poch-, Meiler- und Verhüttungsstandorten an einer Werkstatt legen nahe, dass Wissen und Erfahrung über alle Prozessschritte bei den frühmittelalterlichen Hüttenleuten vorlagen und damit die Eisenverhüttung keine arbeitsteilige Tätigkeit war. Folglich darf angenom-

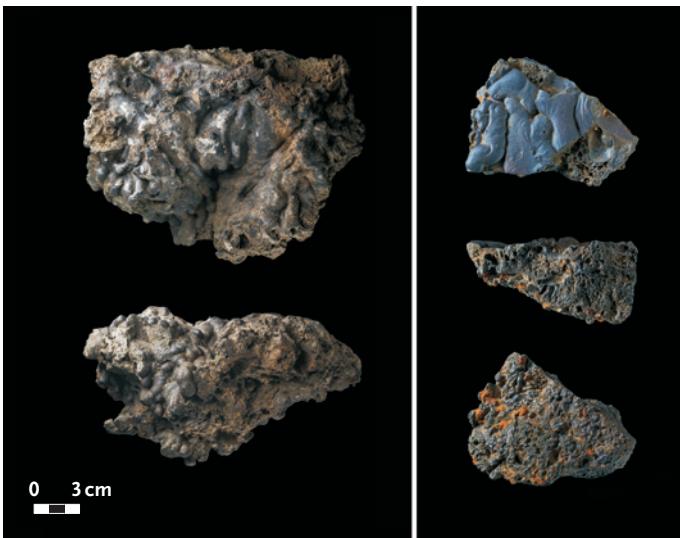


Abb. 31 Mehrseitenansichten einer eisenzeitlichen diffusen Fließschlacke (links) sowie einer mittelalterlichen Abstichschlacke (rechts), die während der Rennfeuerherstellung entstanden (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/T. Poggel [links] und H. Menne [rechts]. CC BY-SA).

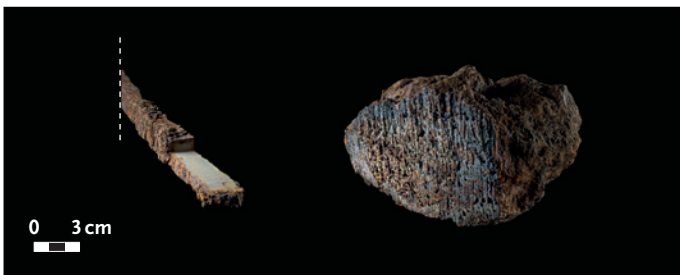


Abb. 32 Schlackenhalde Fuchsstein bei Burbach-Lippe (Liste 2, 30). Angeschnittene Eisenstange (links) sowie halbierte Luppe (rechts) (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/T. Poggel. CC BY-SA).

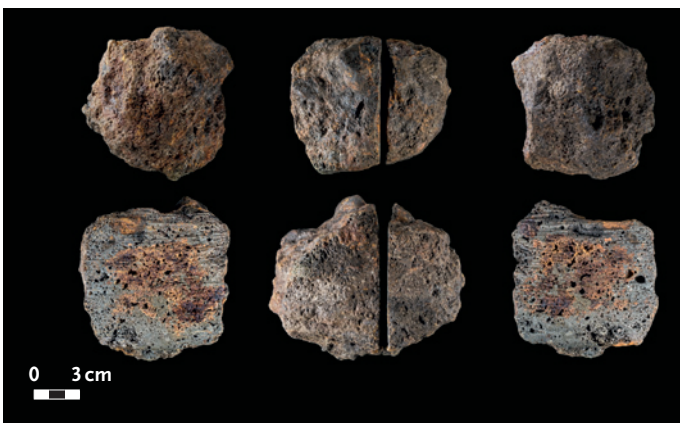


Abb. 33 Schlackenhalde Sineborn bei Netphen-Unglinghausen (Liste 2, 47). Halbierte Luppe (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

men werden, dass dieselbe Personengruppe auch das Holz zur Verweigerung schlug, die tagesnahen (oberflächennahe) Erze abbaute und die Luppe aus schmiedete.

Um Abschätzungen zur Produktion und zum Ressourcenverbrauch der frühmittelalterlichen Hüttenleute zu wagen, ist man mangels untersuchter frühmittelalterlicher Hüttenplätze auf die zahlreicheren untersuchten hochmittelalterlichen Werkplätze angewiesen. Da sich aber beim derzeitigen Stand der Forschung keine technologischen Änderungen beim Schachtofenbau bzw. seinem Betrieb sowie den Ofendimensionen vom Frühmittelalter bis in das Hochmittelalter hinein abzeichnen, ist dies methodisch gerechtfertigt.

Ergebnis der Rennfeuerherstellung waren brotlaibförmige Luppen zu ca. 26 cm x 18 cm x 10 cm, mit einem Gewicht von ca. 9 kg, wie sie der Heimatforscher Gerhard Gläser bei Burbach-Lippe Fuchsstein, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 2, 30; Abb. 32),¹⁸⁹ und der Heimatforscher Jens Görnig in kleinerer Form (ca. 13 cm x 9,8 cm x 12 cm; 3 kg) bei Netphen-Unglinghausen Sineborn, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 2, 47; Abb. 33), an Schlackenplätzen entdeckten. Derartige Funde sind europaweit höchst selten, denn warum sollten die wertvollen Luppen an den Werkstätten zurückgelassen werden? Ob sie an den beiden Fundplätzen verloren gingen oder gar deponiert wurden, ist unbekannt. Da Bergleute noch im Hochmittelalter abergläubisch waren (s. u.), kann dies durchaus der Anlass der Niederlegungen gewesen sein.

Im hessischen Dietzhölzetal wurden Rennfeuerherstellungsplätze vollständig ausgegraben und auch die gesamten Schlacken umfassend untersucht sowie archäometallurgisch analysiert. Eines der vielen Ergebnisse ist eine Schätzung der Produktionsmengen und des Ressourcenverbrauchs pro Ofenreise. Interessant ist, dass die Berechnungen auf eine Größe zwischen 7 kg und 21 kg schließen lassen – was den im Siegerland gefundenen Stücken nicht widerspricht. Nimmt man nun eine Luppengröße von 9 kg pro Ofenreise an und stimmt optimiert darauf die Schätzwerte ab,¹⁹⁰ so könnten pro Verhüttungsplatz bis über 300 Ver-

189 DEMANT/ZEILER 2019.

190 VERSE 2008, Abb. 73.



Abb. 34 Schnitt durch den Pingenzug Buchholz bei Brilon-Bleiwäsche (Liste 2,7), Blick von Osten. 1: Frühmittelalterliche Verfüllung; 2: Neuzeitliche Einfüllung; 3: Verfüllter Schacht; 4: Jüngste Verfüllung; 5: Unverritzte Schlotte mit kindskopfgroßem Bleierz (Foto und Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

hüttungsgänge durchgeführt werden und jeweils insgesamt 3 t Luppe oder mehr produziert worden sein – ein erstaunlich hoher Wert, der zudem einem scheinbar hohen Verbrauch von ca. 100 m³ Holz, aber nur einer hypothetisch geringen abgeholzten Fläche von ca. 0,4 ha entspräche. Der Eingriff in den Naturraum (Bergbau, Holzeinschlag) war folglich insgesamt moderat.

Problematisch ist allerdings der Umstand, dass von den meisten der 2705 heute bekannten nahezeitlichen Schlackenplätze im Siegerland kaum welche datiert sind und folglich auch eine Unterteilung in früh- und hochmittelalterliche Rennfeuerphasen nicht quantitativ erfolgen kann. Nur zwei der archäologisch untersuchten mittelalterlichen Rennfeuerhüttungsplätze des Siegerlandes lassen sich (eventuell) in das Frühmittelalter datieren (Gerhardsseifen [s. o.] und Fundstelle Fludersbach bei Siegen; Liste 2, 48. 50).¹⁹¹ Sofern dieser Eindruck die Realität widerspiegeln sollte, ist von einer eher kleinen frühmittelalterlichen Eisenproduktion per Rennfeuerverfahren auszugehen, die demnach lediglich den lokalen Bedarf befriedigte.

Gleiches deutet sich für das komplette Arbeitsgebiet an. Von 351 nachgewiesenen Schlackenplät-

zen im hessischen Dietzhölzetal sowie aus dem Raum Wetzlar wurden 21 datiert und von ihnen sind lediglich zwei in das Frühmittelalter zu stellen.¹⁹² Von den 22 Schlackenplätzen im Hohen Westerwald stammt keiner aus dem Frühmittelalter.¹⁹³

1631 Rennfeuerhüttungsplätze entdeckten Sönnecken und Knau insgesamt im Sauerland und im Bergischem Land, von denen nur zwei in das Frühmittelalter zu datieren sind.¹⁹⁴

3.2 Buntmetallgewinnung

Die archäologischen Nachweise für frühmittelalterliche Buntmetallgewinnung nehmen im Arbeitsgebiet erst ganz langsam zu, sind aber insgesamt betrachtet noch sehr spärlich. Von großer Bedeutung ist hingegen, dass die meisten altbekannten Datierungs- und Deutungsansätze von scheinbar frühmittelalterlichen Fundstellen beim heutigen Forschungsstand fragwürdig oder gar unhaltbar sind.

¹⁹² JOCKENHÖVEL/WILLMS 2005, 377; HORNUNG 2019.

¹⁹³ EUL 2004.

¹⁹⁴ SÖNNECKEN 2013, 289; SÖNNECKEN 1971, 122–123.

¹⁹¹ ZEILER 2017, 35–36.

Aus einer Teufe von 60 m in der Grube Lüderich (Liste 2, 71) wurden Ende des 19. Jahrhunderts verschiedene Gezähe geborgen, von denen eine Lederbulge in das 8. bis 9. Jahrhundert laut einem Radiokarbondatum einzuordnen sei.¹⁹⁵ Dieser Fund ist bemerkenswert, da er scheinbar einen beachtlichen frühmittelalterlichen Tiefbau auf silberhaltige Bleierze belegt. Allerdings sind die meisten mit der Bulge vergesellschafteten Gezähe deutlich jünger zu datieren, nämlich in das 10. bis 13. Jahrhundert, weswegen die frühmittelalterliche radiometrische Datierung skeptisch zu bewerten und hier wahrscheinlicher ein Fehler anzunehmen ist.

Ein frühmittelalterlicher tagesnaher Bergbau auf der Briloner Hochfläche ist hingegen eindeutig nachgewiesen. Es handelt sich um den technisch sehr einfach gehaltenen Bergbau Buchholz bei Brilon-Bleiwäsche, Hochsauerlandkreis (Liste 2, 7; **Abb. 34**), der einem Radiokarbondatum zufolge bereits im 7. oder 8. Jahrhundert wieder verfüllt wurde. Der Bergbau fokussierte erzgefüllte Schloten in höchstens 5 m Teufe. Hierbei handelt es sich um natürlich auserodierte Hohlformen im Karst, in die Lehme mit Erzen eingespült worden waren. Dadurch lassen sie sich relativ einfach, ohne das Abbauen von Fest- bzw. Nebengestein, nur durch das Abgraben des Lehms gewinnen. Nachgewiesen wurde der Bergbau auf Bleiglianz.¹⁹⁶

Am Rand zur südwestfälischen Mittelgebirgszone findet sich eine weitere wichtige montanarchäologische Fundstelle. Es handelt sich um eine Werkstatt bei Schwerte-Kückshausen, Kreis Unna (Liste 2, 56). Die Fundstelle belegt die Gewinnung und Verarbeitung oberflächennaher Galmeierze, wahrscheinlich aus dem Raum Iserlohn, zu Messing im Tiegelverfahren. Wichtig ist die Feststellung Merkels, dass in Kückshausen bereits Standardisierungen erkennbar sind, nämlich bei der Tiegelform und dem Tiegelmaterial.¹⁹⁷ Aufgrund der Vielzahl an Tiegelfragmenten lässt sich daher für diese Werkstatt eventuell eine größere Produktion wahrscheinlich machen. Während die Tiegel vor Kurzem von Merkel archäometallurgisch aus-

gewertet wurden,¹⁹⁸ ist der archäologische Forschungsstand zur Fundstelle veraltet.¹⁹⁹ Begründet durch den Fund eines karolingerzeitlichen Schwertgurtbeschlages aus Messing sowie großer Mengen Keramik, die scheinbar eindeutig in das 9. Jahrhundert zu datieren ist, besteht derzeit die Forschungsmeinung, dass in Kückshausen eine karolingische Messingwerkstatt existierte, unweit der nahe gelegenen gleichzeitigen Wallburg Hohensyburg.²⁰⁰

Dieser Deutungsansatz ist zu hinterfragen, weswegen nachfolgend die archäologischen Maßnahmen sowie Befunde und Funde vorgestellt werden,²⁰¹ die in Hinsicht auf die montanarchäologische Bedeutung der Fundstelle relevant sind.

1936 entdeckte der Leiter des Ruhrtalmuseums Schwerte, Josef Spiegel, auf einem Kartoffelacker Scherben und Schlacken und legte eine Sonde zu ca. 6 m x 8 m an (**Abb. 35, 1936**). Er entdeckte zwei holzkohlegefüllte Gruben, bis 0,8 m tief erhalten, aus denen er unter anderem Tiegelreste barg. Des Weiteren beschrieb Spiegel einen Eichenholzrahmen aus handdicken Brettern und als letzte Befundkategorie zwei Gruben mit rot gebrannter Sohle. Aus ihnen stammten »[v]erziegelte Lehmbruchstücke mit einem düsenartigen Loch und Metallschlacken«.²⁰² In einer weiteren Grube fanden sich Fragmente von 50 Schmelztiegeln. Leider wurden keine Zeichnungen oder Fotos der Befunde angefertigt. Die Beschreibung Spiegels

195 SCHÖNFELD 2018; BERTHOLD/SCHÖNFELD/TEGMEIER 2021.

196 ZEILER 2020a.

197 MERKEL 2016, 23.

198 MERKEL 2016.

199 CAPELLE 1974.

200 Dies publizierte in dieser Klarheit erstmals: CAPELLE 1974, 300–302. Diesen Deutungsansatz formulierte Heinz Beck bereits früher, publizierte ihn aber nicht: Unpublizierter Bericht zu den Probegrabungen 1953 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

201 Die nachfolgenden Beschreibungen stammen aus unpublizierten Akteneinträgen bzw. Briefen: Bericht zu den Probegrabungen 1953 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6); Bericht über den Abschluss der Grabungen im September und Oktober 1954 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6); Brief von Josef Spiegel an Hans Beck vom 28. Dezember 1936 im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

202 Unpublizierter Bericht zu den Probegrabungen 1953 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

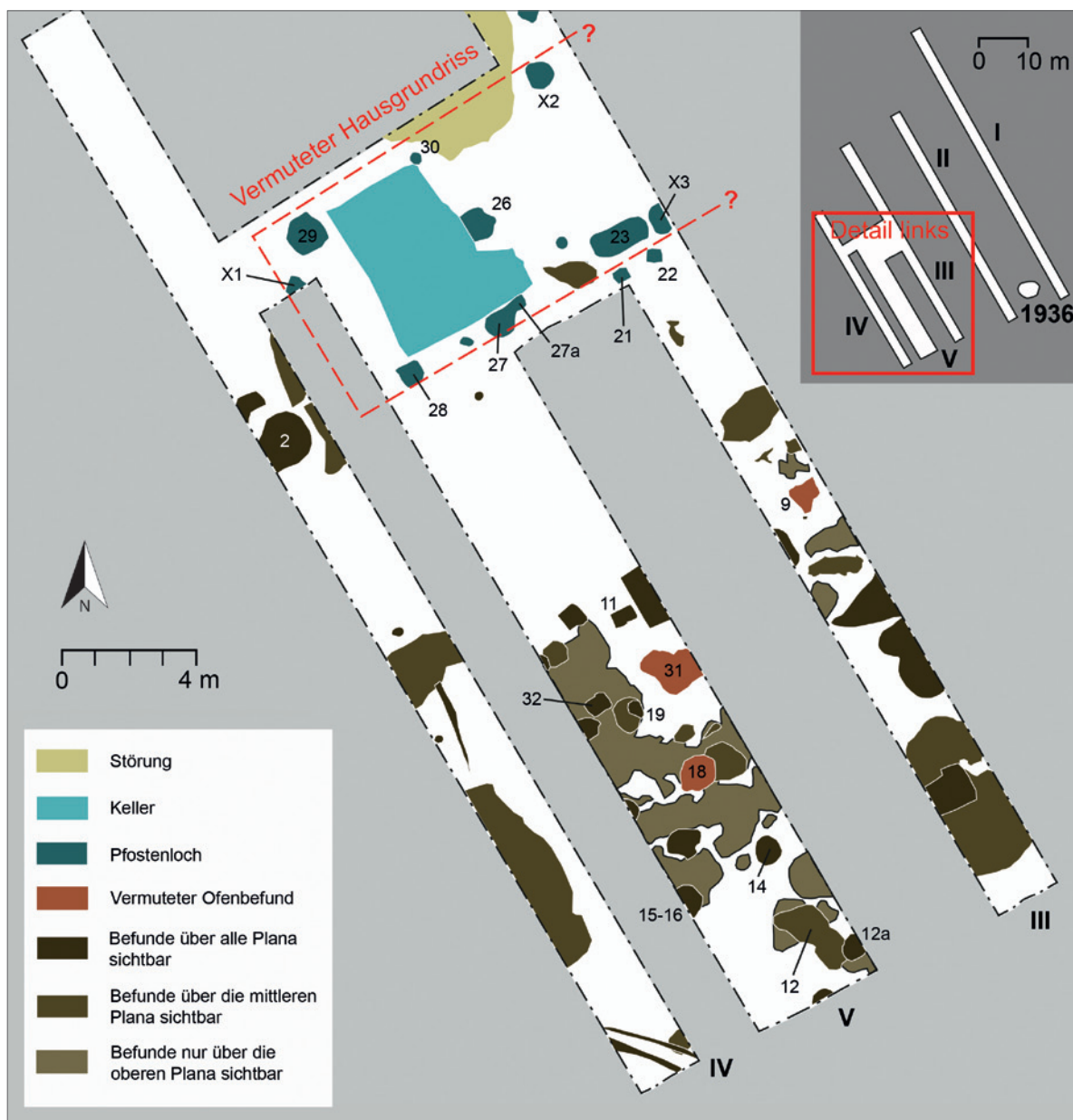


Abb. 35 Schwerte-Kückshausen (Liste 2, 56). Schnitte III–V (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

einer der gebrannten Gruben lässt aber trotzdem aufgehoben: »Eine erwies sich als ein birnenförmiger Bronzeschmelzofen der aus verziegeltem Lehm war und zusammengestürzt war. Der Boden war mit Düsenlöchern versehen und von Bronzschlacken überzogen.«²⁰³ Diese Beschreibung lässt spekulieren, ob Spiegel hier nicht die Reste eines eingetieften Ofens mit eingebrochener Lochtenne antraf.

1953 wurden unter der Leitung Hans Becks neue Sondagen angelegt (Abb. 35, I–IV), um die Fundstelle abzugrenzen. Sie wurden dann teilweise erweitert (Abb. 35, V). Warum die Sondage Spiegels von 1936 dabei nicht einbezogen wurde, ist nicht bekannt. Sondage I erbrachte zumeist direkt unter dem Humus den gewachsenen Boden (Löss) bzw. das Anstehende (Grauwacke und Tonschiefer mit eingelagerter Steinkohle), aber nur wenige Befunde in etwas mächtigere Lösspartien eingetieft, die Beck als Pfostenlöcher deutete. Es fanden sich wenige Gefäßfragmente (Kugeltopfscherben) und Tiegelbruchstücke. Sondage II erbrachte noch

²⁰³ Unpublizierter Brief von Josef Spiegel an Hans Beck vom 28. Dezember 1936 im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

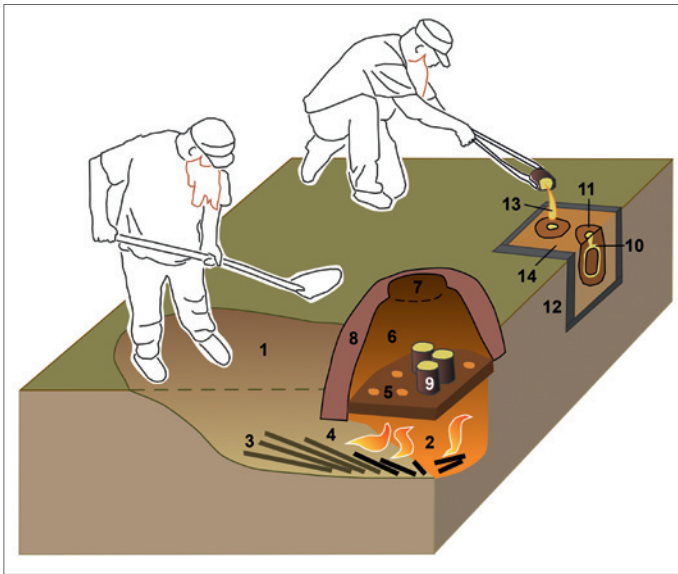


Abb. 36 Schwerte-Kückshausen (Liste 2, 56). Rekonstruktionsschema eines teilweise eingegrabenen Ofens (vorne) sowie eines eingegrabenen Formkastens (hinten) der Messingproduktion und -verarbeitung. 1: Arbeitsgrube; 2: Brennraum; 3: Brennmaterial; 4: Schüröffnung des Brennraums; 5: Lochtenne; 6: Heizraum; 7: Gichtöffnung; 8: Ofenwand; 9: Tiegel (zur besseren Erkennbarkeit in doppelter Größe); 10: Eingegossenes Messing; 11: Gussform; 12: Holzverschalung; 13: Messing; 14: Formsand (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

weniger Befunde und Funde, aber eindeutig auch Tiegelfragmente. Die Sondagen III und IV (Abb. 35, III–IV) ergaben eine Vielzahl an Befunden und Funden, weswegen diese Grabungsareale erweitert (Abb. 35, V) und miteinander verbunden wurden. Die hierzu nötigen Arbeiten konnten erst 1954 abgeschlossen werden. Es fand sich eine Vielzahl an Befunden, die sich oft überlagerten, immer mit Holzkohle verfüllt waren und zumeist Scherben und oft auch Tiegelfragmente enthielten. Befund 9 (Abb. 35, 9) erbrachte – vergleichbar mit dem Befund aus dem Jahr 1936 – Fragmente einer Lochtenne (Lochdurchmesser 4,0–4,5 cm). Darunter lagen Tiegelreste, Buntmetallschlacken, Kugeltopfscherben und »Grünspanbröckchen«. ²⁰⁴ Befund 9 hatte einen Sohlendurchmesser von nur 0,35 m, der Befund darüber maß 0,65 m x 0,85 m und war rechteckig. Im Südwesten setzte eine Erweiterung an. Leider finden sich in der Dokumentation we-

²⁰⁴ Unpublizierter Bericht zu den Probegrabungen 1953 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

der eine Zeichnung noch ein Foto des Befundes, weswegen er hier vorsichtig als vertikal gegliederter Zweikammerofen mit Lochtenne rekonstruiert wird, wobei der Brennraum deutlich kleiner als der darüber befindliche Heizraum ist (Abb. 36). Der Brennraum öffnete sich nach Südwesten, wobei über diese Öffnung das Feuer geschürt wurde, vermutlich über eine eingetiefte Arbeitsgrube. Offenbar wurde im Ofen in Tiegeln geschmolzen, weswegen Fragmente davon unter die verbrochene Lochtenne geraten sind (bei Tiegelbruch?). Folglich ist anzunehmen, dass zumindest Teile des Ofens überirdisch herausragten, um die Tiegel einsetzen oder entnehmen zu können. Der deutliche Unterschied im Durchmesser zwischen Brenn- und Heizraum des Ofens kann damit erklärt werden, dass sich zwischen ihnen eine Stufe in der hierfür ausgehobenen Grube befand. Diese Stufe wurde als Auflage für die Lochtenne genutzt.

Befund 2 (siehe Abb. 35, 2) war eine runde Grube von 1,4 m x 1,5 m Durchmesser, die mit einer Wechsellagerung aus Holzkohle und Asche gefüllt war. Beck deutete dies, da die Grubensohle nicht feuerverziegelt war, am ehesten als »einen kleinen Grubenmeiler«. ²⁰⁵ Da er Grubenmeilerbefunde seit Jahrzehnten durch seine Forschungen im Siegerland kannte, ²⁰⁶ ist seine Deutung von Befund 2 ernst zu nehmen.

Die Befunde 11, 12a, 14–16, 19 und 32 waren teilweise rechteckig und wiesen senkrechte Wänden auf, die teilweise mit verkohlten Brettern belegt waren, ebenso wie die Befundsohlen. Beck deutete diese Befunde als Formkästen ²⁰⁷ und notierte explizit, dass einer der Befunde von 1936 ebenfalls derart zu interpretieren sei. ²⁰⁸

Ein Kellerbefund mit Trockenmauerabgrenzung (siehe Abb. 35, Keller) wurde als eigenständiges Gebäude gedeutet, weswegen die umliegenden Befunde 21–23, 26–30 sowie die Befunde X1–X3

²⁰⁵ Unpublizierter Bericht zu den Probegrabungen 1953 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

²⁰⁶ Siehe hierzu: GARNER/ZEILER 2020, 65–68.

²⁰⁷ Unpublizierter Bericht zu den Probegrabungen 1953 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

²⁰⁸ Unpublizierter Bericht zu den Probegrabungen 1953 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

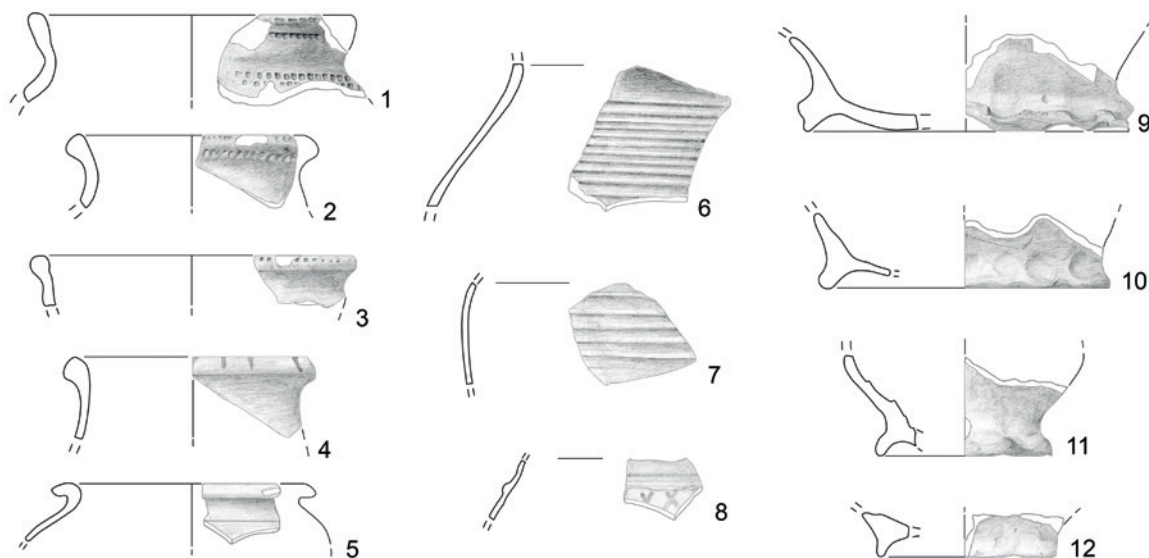


Abb. 37 Ausgewählte Gefäßkeramik der Fundstelle Schwerte-Kückshausen (Liste 2, 56) mit Scherben des frühen Mittelalters (1–4) sowie des 13. Jahrhunderts (6–7), die eine lange Besiedlung an der Fundstelle erkennen lassen. M 1:3 (Zeichnungen: LWL-Archäologie für Westfalen/P. Fleischer. CC BY-SA).

nicht verstanden wurden. Laut Beck handelte es sich um Gruben, die von dem Keller geschnitten wurden,²⁰⁹ tatsächlich aber Bestandteile eines Gebäudes in Pfostenständerbauweise waren, dessen Westende mit einer Unterkellerung abschloss (Abb. 35, gestrichelte Linie). Folglich stellen die genannten Pfostenlöcher die Abgrenzung des Gebäudes dar, dessen östlicher Abschluss nicht erfasst wurde. Wichtig ist immerhin die Feststellung Becks, dass aus den Pfostenlöchern Tiegelfragmente stammen. Somit wurden beim Bau des Gebäudes ältere Strukturen gestört und deren Funde verlagert.

Fasst man nun diese Einzelerkenntnisse²¹⁰ zusammen, stellt sich heraus, dass das Pfostenständergebäude mit Keller die letzte Phase im untersuchten Areal darstellt, die offensichtlich eine oder mehrere ältere Phasen störte. Diese älteren Phasen stehen eindeutig mit Prozessen in Verbindung, für die man Tiegel, Öfen mit Lochtennen und rechteckige Gruben mit verschalteten Sohlen und Wänden brauchte. Die Datierung der metal-

lurgischen Werkphase ist aber unklar, da sich im Fundspektrum Keramik ab dem 9. Jahrhundert findet, die bis in das 13. Jahrhundert datiert werden kann (Abb. 37).²¹¹ Folglich sind die wenigen Nachweise von Kugeltopffragmenten in hüttentechnisch relevanten Befunden (s. o.) von Bedeutung und erlauben einen vorsichtigen Ansatz, die Produktion in Kückshausen nicht vor dem 10. Jahrhundert zu datieren. Dem widerspricht auch nicht der karolingerzeitliche Gurtbeschlag, der als Altstück zum Recyclen in die Werkstatt gelangt sein könnte.

Abschließendes Ergebnis ist, dass die Messingproduktion in Kückshausen sicher nicht karolingerzeitlich zu datieren ist, sondern wahrscheinlich an das Ende des Frühmittelalters (10. Jahrhundert oder später). Darüber hinaus konnten zumindest zwei bis drei Befunde erkannt werden, die Zweikammeröfen zur Herstellung von Messing unter Verwendung von Galmei in Tiegeln gewesen sein könnten. In direkter Nähe lagen Gruben, die als Formkästen gedeutet werden können, weswegen anzunehmen ist, dass in Kückshausen nicht einfach nur Barren, sondern auch Fertigprodukte gegossen wurden (Abb. 36). Denn zum Guss von Barren hätte es verschalter tiefer Formkästen nicht

209 Unpublizierter Bericht zu den Probegrabungen 1953 von Hans Beck im Archiv der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Sonderakte AKZ 4511,6).

210 Hierzu zählen auch die Funde: Leider wurden sie nicht befundgenau erhoben und man ist auf die Befundberichte angewiesen. Immerhin wurden dort besonders aussagekräftige Funde vermerkt.

211 Eva Cichy, LWL-Archäologie für Westfalen, sei für die Bestimmung der Keramik gedankt!

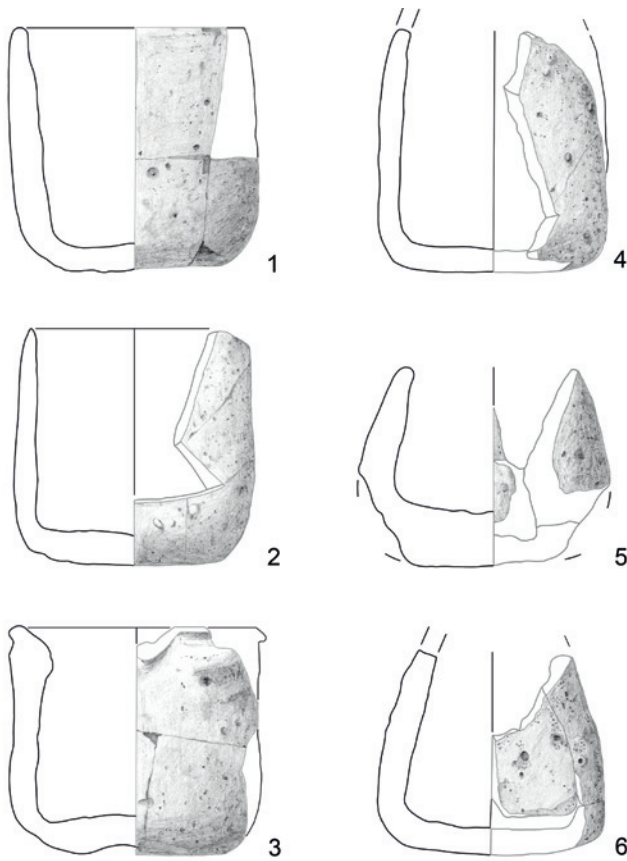


Abb. 38 Tiegel(-bruchstücke) der Fundstelle Schwerte-Kückshausen (Liste 2, 56). M 1:2 (Zeichnungen: LWL-Archäologie für Westfalen/P. Fleischer. CC BY-SA).

bedurft. Hier hätten flache, sandgefüllte Gruben genügt. Die in Form und Magerung sehr homogenen Tiegel (Abb. 38) lassen spekulieren, dass eine spezialisierte Produktion mit größeren Mengen an Messingobjekten stattfand. Voraussetzung hierfür war aber, dass im Umfeld Galmeivorkommen abgebaut wurden und Kupfer unbekannter Provenienz importiert wurde. Gleichzeitig lässt der karolingerzeitliche Schwertgurtbeschlagnahme die Hypothese zu, dass vor Ort auch Altmetall recycelt wurde. Sehr wichtig ist die Befunddeutung eventueller Grubenmeiler. Mit Holzkohle wurde die Tiegelfüllung aus Galmei und Kupfer abgedeckt, weshalb vorstellbar ist, dass die benötigte Menge vor Ort produziert wurde. Es bleibt aber eine Forschungsaufgabe der Zukunft, diese wichtige Fundstelle umfänglicher auszuwerten und möglichst mit modernen archäologischen Ausgrabungen zu untersuchen.

Eine weitere, vermeintlich²¹² frühmittelalterliche Fundstelle der Buntmetallerzeugung ist die archäologisch ausgegrabene Wüstung Twesine bei Marsberg im Hochsauerland (Liste 2, 9), bei der – wie in Kückshausen – der konstatierte karolingische Produktion klar widersprochen werden muss. Im Gegensatz zur Fundstelle Schwerte-Kückshausen sind hier aber nicht nur die Datierung, sondern generell auch der behauptete Nachweis einer Buntmetallproduktion selbst fraglich: Nowak-Klimscha wertete in einer Dissertation das Fundmaterial der Wüstung aus und nahm vor allem auf Grundlage der umfangreichen Gefäßkeramik eine zeitliche Einordnung einer 3000 m² großen Struktur, die als »Halde« angesprochen wird und die angeblich aus Schlacken besteht und unter anderem Grubenhäuser überdeckt, eine Datierung des Fundstoffs in das 6.–9. Jahrhundert vor. Das in die Halde eingebettete Fundmaterial datiert hingegen aber in das 6. bis 15. Jahrhundert. Überdies wurden in die Halde zwei hochmittelalterliche Befunde eingetieft, von denen der am besten datierbare in den Zeitraum vom 11. bis zum 13. Jahrhundert einzuordnen ist.²¹³ Wichtig ist zudem, dass das sogenannte Haldenmaterial fehlerhaft angesprochen wurde: Nowak-Klimscha beruft sich nämlich nur auf die archäometallurgischen Untersuchungen einer (!) Schlacke durch das Deutsche Bergbaumuseum Bochum. Diese Schlackenanalyse Gunttram Gassmanns und Ünsal Yalçins benennt aber eindeutig die Verarbeitung einer Luppe, was somit einen Nachweis für Schmiedearbeiten oder eventuell Ausheizaktivitäten zur Gewinnung von Stahl darstellt. Nowak-Klimscha wertet dies trotzdem als einen Hinweis auf die »Verarbeitung von Buntmetall«²¹⁴ bzw. eines »Buntmetallverarbeitungsrestes«.²¹⁵ Das Gros der »Halde« besteht zudem aus Gesteinen mit Malachitüberzügen, was die Autorin als »metallurgisches Material« einordnet²¹⁶ und abbildet (Abb. 39). Hier wäre im Mittelalter die Malachitkruste abgekratzt worden, um dann

²¹² Jüngst: BARTELS/KLAPPAUF 2012, 125.

²¹³ NOWAK-KLIMSCHA 2017, 170–171 und Abb. 99 (Keller 1).

²¹⁴ NOWAK-KLIMSCHA 2017, 56.

²¹⁵ NOWAK-KLIMSCHA 2017, 172.

²¹⁶ NOWAK-KLIMSCHA 2017, 52–53. 56–57.



Abb. 39 Marsberg Twesine (Liste 2, 9). Material der »Halde«. Es handelt sich um Gesteine mit dünnen Malachitüberzügen (Foto: NOWAK-KLIMSCHA 2017, Abb. 56).

in Tiegeln verhüttet zu werden.²¹⁷ Sie wertet die Steine als »malachitisches Kupfererz«.²¹⁸ Bei diesen Steinen handelt es sich aber tatsächlich um anstehendes taubes Gestein mit Malachit als Ausfällung, das einen dünnen Überzug bildet und für eine Verhüttung nicht lohnt. Auch eine erwähnte »Blasenbildung an der verbliebenen Malachitkruste als Nachweis der Verhüttung«²¹⁹ ist irreführend, da die aussagekräftige Makroaufnahme der Autorin (Abb. 40) ein typisches Verwitterungsrelief des sekundär aufgelagerten Malachits in der Oxidationszone des Gesteins zeigt und ganz sicher kein Ergebnis eines Verhüttungsprozesses ist.

Folglich existierte keine frühmittelalterliche Kupfermetallurgie in Twesine. Stattdessen ist der Befund der sogenannten Halde eher derart zu interpretieren, dass das Siedlungsareal im hohen Mittelalter nahe der feuchten Niederung der vorbeifließenden Diemel erhöht wurde bzw. eine feuchte Niederung aufgefüllt wurde, wobei frühmittelalterliche Befunde überdeckt wurden. An Keller 1 lässt sich dabei erkennen, dass dies sicher nicht vor dem 11. Jahrhundert stattfand, wobei das zeitlich sehr heterogene Fundmaterial der »Halde« aufzeigt, dass wohl bei ihrer Anlage ältere Struktu-

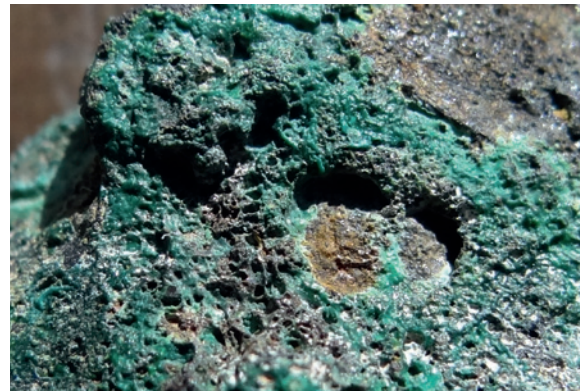


Abb. 40 Marsberg Twesine (Liste 2, 9). Angebliche »Blasenbildung« als »Nachweis der Verhüttung«, die tatsächlich einen Malachitüberzug darstellt (Foto: NOWAK-KLIMSCHA 2017, Abb. 58).

ren woanders abgegraben und hierhin verfrachtet worden sind. Dabei wurde auch offenbar oberflächennahes Lockergestein der benachbarten Höhenzüge abgenommen und hier abgelagert. Der Fundstoff in der Halde ist bis in das 15. Jahrhundert und jünger zu datieren und verweist darauf, dass hier offenbar immer wieder Neuaufträge von Material nötig waren.

Die nächsten beiden vermeintlich frühmittelalterlichen Fundstellen zur Buntmetallurgie sind Plettenberg und Burgtheater-Parkplatz/Rosenstraße in Soest (Liste 2, 18–19), wo angeblich²²⁰ ab dem 9. Jahrhundert Messing produziert wurde. Gesichert geschah dies im größeren Umfang aber erst ab dem Hochmittelalter (11. Jahrhundert)²²¹. Die Messingherstellung in Tiegeln wurde ebenfalls von Stephen Merkel – ebenso wie in Kückshausen – analysiert. Auch hier ist der angegebene zeitliche Ansatz mangels frühmittelalterlicher Funde eher unwahrscheinlich, während eine hochmittelalterliche Datierung dagegen durch aussagekräftige Fundkontexte deutlich wahrscheinlicher ist.

Schließlich hält auch der vermeintlich²²² karolingerzeitliche Buntmetallschmelzplatz in Dortmund Adlerturm (Liste 2, 12) einer Überprüfung nicht stand. Rehren fand heraus, dass hier in einer spezialisierten Werkstatt in Tiegeln Messing mit-

217 NOWAK-KLIMSCHA 2017, 52 und Abb. 56–58.

218 NOWAK-KLIMSCHA 2017, 172.

219 NOWAK-KLIMSCHA 2017, Abb. 58.

220 LAMMERS 2009, 29–33.

221 LAMMERS 2009, 46.

222 KRABATH u. a. 1999, 433–434.

tels Verwendung von Galmei produziert wurde. Sowohl die Tiegel als auch die zugehörigen Schlacken fanden sich aber in einer Schicht, die nicht konkreter als »vor 1200«²²³ datiert werden kann. Folglich lässt sich auch hier eine eher hochmittelalterliche Werkstatt fassen.

Bemerkenswert ist, dass bislang keine frühmittelalterlichen Nachweise der Buntmetallgewinnung aus dem Siegerland vorliegen, obwohl auch Buntmetallerze in großen Vorkommen oberflächennah erreichbar gewesen wären. Dies kann damit erklärt werden, dass die Buntmetallgewinnung ebenso kleinmaßstäbig wie die oben angesprochene Eisengewinnung war und deswegen einfach nur beim derzeitigen archäologischen Forschungsstand noch der Nachweis fehlt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Buntmetallerzbergbau in der Mittelgebirgszone – mit Ausnahme der leicht hereinzugewinnenden Bleierze auf der Briloner Hochfläche – eventuell frühestens im 10. Jahrhundert begann. Folglich spielte das Arbeitsgebiet im Frühmittelalter beim derzeitigen Forschungsstand auch keine²²⁴ Rolle für die Silberproduktion. Dieses Edelmetall, das nun immer wichtiger für die zunehmende Monetarisierung wurde,²²⁵ gelangte (zumeist in Form von Münzen) vereinzelt in das Arbeitsgebiet und entstammte wahrscheinlich auch nicht dem bekannten Bergbau in Melle, Département Deux Sèvres (Frankreich),²²⁶ sondern eher Lagerstätten in den Vogesen, dem Odenwald oder dem Südwestalpenraum.²²⁷ Ganz sicher gelangte aber Silber in das Arbeitsgebiet, das aus Vorkommen in Zentralasien, Nordafrika und Spanien stammte, von wo es durch die Mauren oder Wikinger vermittelt wurde.²²⁸ Ein

sehr seltener umayyadischer Dirham aus Schwerte, Kreis Unna, lässt diese Fernhandelsbeziehungen beispielhaft erkennen.²²⁹

3.3 Köhlerei

Die Meiler bei den frühen Eisenerzverhüttungsanlagen (s. o.) sind kleine runde Grubenmeiler, deren ursprüngliche Tiefe mangels nicht erhaltener frühmittelalterlicher Oberflächen nicht rekonstruiert werden kann. Die Befunde sind dadurch charakterisiert, dass die Sohle gerötet, nicht aber verziegelt ist und die Grube zumeist mit Asche verfüllt ist. Experimente erbrachten, dass diese Meiler ca. 0,4 m³ Holzkohle produzieren konnten.²³⁰ Aufgrund dessen wurden entweder mehrere Meiler in Betrieb genommen oder mehrere Meilerbrände pro Grube durchgeführt, um ausreichend Brennstoff für eine Rennfeuerherstellung zu erhalten.

Die Fundstelle Twesine bei Marsberg, Hochsauerlandkreis (Liste 2, 9), umfasste auch frühmittelalterliche Grubenmeiler, die bislang aber als Kupferverhüttungsöfen fehlinterpretiert wurden (s. o.). Die Fundstelle erbrachte insgesamt eine Vielzahl²³¹ an Grubenmeilern, die einen Durchmesser von 0,8 m bis 1,2 m aufweisen. Aber lediglich drei von ihnen können einigermaßen sicher anhand der Keramikauswertung Nowak-Klimschas²³² in das Frühmittelalter gestellt werden (Abb. 41).

3.4 Glasherstellung

Frühmittelalterliche Belege für eine Glasherstellung fehlen im Arbeitsgebiet, lassen sich aber weiterhin im Bereich des Kölner Hafens fassen, wo zahlreiche Glashäfen und auch die Sohle eines Glasofens ausgegraben wurden. Hergestellt wurden überwiegend Glasgefäße, aber auch Halbfabrikate von Perlen. Die Zeitphase größter Produktivität lag in der Merowingerzeit und endete im

223 REHREN u. a. 1993, 303–304.

224 Diese Feststellung ist wichtig, da dies in der montanhistorischen Forschung immer wieder angesichts fehlgedeuter archäologischer Fundstellen konstatiert wird. Jüngst: BARTELS/KLAPPAUF 2012, 126–128.

225 BARTELS/KLAPPAUF 2012, 125–126.

226 Siehe hierzu die wichtige Diskussion zum frühmittelalterlichen Bergbau Melle sowie die Bewertung der dort gewonnenen Erze: BARTELS 2014, 197–199.

227 Zusammenfassend: HRUBÝ 2021, 31

228 Zusammenfassend: HRUBÝ 2021, 33.

229 ILISCH/ZEILER 2013.

230 HADEM/SÖDER/ZEILER 2011; ZEILER 2019, 288.

231 Nowak-Klimscha erwähnt 34 sichere und 27 unsichere Befunde: NOWAK-KLIMSCHA 2017, 54.

232 NOWAK-KLIMSCHA 2017, Abb. 102: Die »Feuerstellen« 3, 26 und 28.

10. Jahrhundert als die Werkstätten zum Bau eines Marktes aufgegeben wurden.²³³

3.5 Salzgewinnung

In der südlichen Hellwegzone wurde ab dem Frühmittelalter Salz aus Sole gewonnen, was historisch indirekt für den Raum Werl mit einem Salzzins in den Aufzeichnungen des Klosters Werden um 890 nachgewiesen wird.²³⁴ Archäologische Ausgrabungen im Areal Kohlbrink in Soest (Liste 2, 19) wiesen reiche Zeugnisse der Salzgewinnung aus Sole unter Benutzung von Bleipfannen nach. Ausgehend von drei Radiokarbondatierungen sowie sieben Dendrodaten des 5. bis 7. Jahrhunderts²³⁵ wird ein Beginn der Saline im Frühmittelalter angenommen, was folglich auch eine hierfür nötige Bleierzeugung (im benachbarten Sauerland?) nahelegt. Allerdings wurden diese Radiokarbondaten nicht auf einen Altholzeffekt hin untersucht und darüber hinaus entstammt keine der Dendroproben einem Salinenkontext, sondern sie fanden sich tiefer liegend. Aus Salinenkontexten stammt hingegen viel Keramik, die zeitlich frühestens in das 9.–10. Jahrhundert und im Schwerpunkt in das 12.–13. Jahrhundert zu datieren ist.²³⁶ Demnach ist, fußend auf der historischen Überlieferung im Raum Werl–Soest, mit einer frühmittelalterlichen Salzproduktion zu rechnen, montanarchäologisch fehlt aber bislang ein eindeutiger Nachweis.

3.6 Steingewinnung

Das Frühmittelalter ist diejenige Epoche im Arbeitsgebiet, während der sich erst langsam die Steinbauweise in der Architektur ausbreitet und folglich der Bedarf an Bausteinen sowie Mörtel wuchs. Dies ist besonders im Kirchenbau fassbar.²³⁷ Es ist aber hervorzuheben, dass sowohl bei herrschaftlicher Bebauung wie Befestigungen



Abb. 41 Marsberg Twesine (Liste 2, 9). Frühmittelalterlicher Grubenmeiler Befund 28 (Foto: NOWAK-KLIMSCHA 2017, Taf. 40).

bzw. Burgen²³⁸ als auch bei Gebäuden von einfachen agrarisch orientierten Siedlungen bis hin zu Siedlungen von begüterten Bewohnern oder mit handwerklichen Tätigkeiten verknüpften Ansiedlungen²³⁹ die Holzbauweise klar überwog. Selbst Befestigungen in städtischen Siedlungen wie in Soest konnten aus einer Wallanlage bestehen, bei der lediglich die Front vermauert und vermörtelt war.²⁴⁰ Folglich sind überwiegend allenfalls wenig ausgedehnte Steinbrüche des Frühmittelalters zu erwarten und bei den Befestigungsanlagen kann das Ausheben der umwehrenden Gräben schon ausgereicht haben, das nötige Material für die Steinfront zu gewinnen.

3.7 Gewinnung von Erden und Töpferei

Die Entdeckung eines Lehmbergbaus bei Rheinbach, Rhein-Sieg-Kreis (Liste 2, 81; Abb. 42), ist überregional bedeutend. Den zunächst vom Ausgräber als Brunenschacht gedeuteten Befund, werteten Meurers-Balke, Kalis und Gerlach aus und machten wahrscheinlich, dass es sich hier um einen Kleinbergbau mit glockenförmigem Schacht handelte, der vergeblich abgeteuft wurde und da-

233 DODT 2019.

234 HARNISCHMACHER 2007, 144.

235 JÜLICH 2007, 90–91.

236 JÜLICH 2007, 69–76.

237 LOBBEDEV 1999.

238 BEST/GENSEN/HÖMBERG 1999.

239 BEST u. a. 2010.

240 MELZER 1999, 367–368.

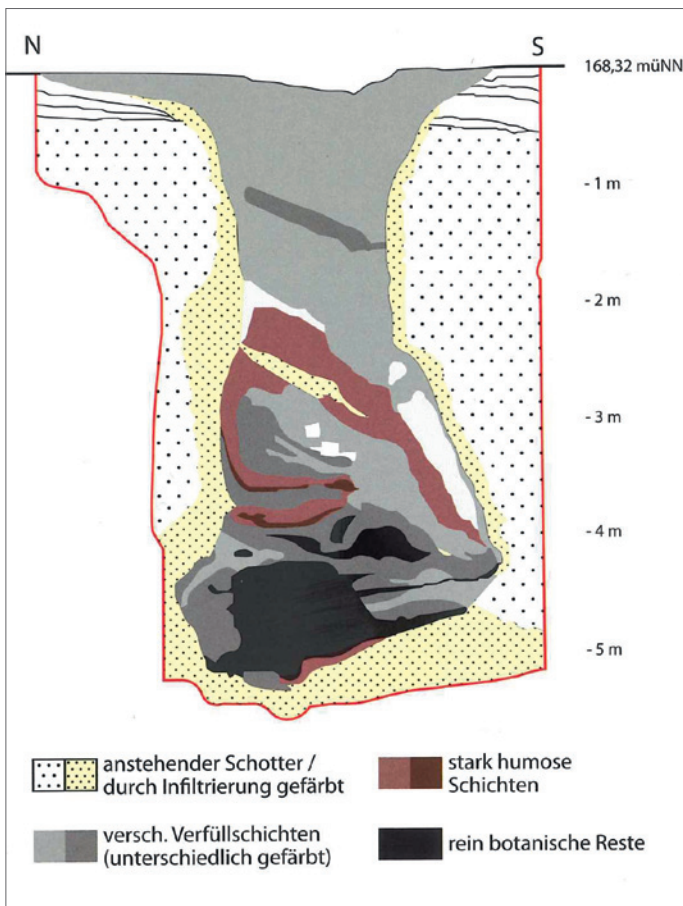


Abb. 42 Verfüllter Lehmbergbau bei Rheinbach (Liste 2, 81) (Grafik: MEURERS-BALKE/KALIS/GERLACH 2013, Abb. 1).

nach zum Entsorgen von Abfall diente.²⁴¹ Wichtig ist die Feststellung, dass hier bis in eine Tiefe von 5 m im Lockermaterial ohne Verzimmerung gearbeitet wurde und offenbar an der Sohle eine glockenförmige Weitung auf der Suche nach lohnenden Ressourcen stattfand.

Aus dem Rheinland sind Töpferwerkstätten vom 6. bis zum 19. Jahrhundert belegt, weshalb hier die Technologieentwicklung gut fassbar ist. Heege stellte 2010 fest, dass im Frühmittelalter sowohl stehende als auch liegende Töpferöfen betrieben wurden. Die stehenden Töpferöfen mit Lochtenen des Frühmittelalters stehen dabei in keltischer Tradition.²⁴² Das bedeutendste Beispiel eines frühmittelalterlichen liegenden Töpferofens stammt

²⁴¹ MEURERS-BALKE/KALIS/GERLACH 2013.

²⁴² HEEGE 2010, 194. Die Ergebnisse von Heege wurden 2012 von Ulbert anhand von Neufunden aktualisiert: ULBERT 2012.

dagegen aus Westfalen. Bereits im 7. Jahrhundert wurde im Hellwegraum bei Geseke, Kreis Soest (Liste 2, 55), frühe Drehscheibenware produziert. Die Geseker Werkstatt, bestehend aus einem Töpferofen direkt in einem Tonvorkommen und nahe einem Gewässer, belieferte den Hellwegraum, das südliche Münsterland sowie auch das östlich gelegene Diemelgebiet.²⁴³

Anregend ist die Deutung von Weiler-Rahnfeld von Gruben mit teilverziegelter Sohle bei Pützchen-Bechlinghoven (Liste 2, 11), die bis um 700 datiert werden. Der aussagekräftigste Befund mit ca. 1,5 m x 0,8 m im Grundriss ist eine langrechteckige Grube, er zeigt keine Hinweise auf hohe Brenntemperaturen und es fehlen auch Fehlbrände aus seinem Umfeld. Da der Befund nur teilverziegelt ist, schlägt Weiler-Rahnfeld als Befundinterpretation eine Darre oder einen Backofen vor. Sie hält es aber auch für möglich, dass in dem Ofen handaufgebaute Keramik gebrannt wurde. Argumente für diese Deutung sind benachbarte Tonfunde²⁴⁴ sowie die Tatsache, dass zum Brennen handaufgebaute Ware keine Temperaturen benötigt werden, die eine massive Verziegelung des Befundes hervorgerufen hätten. Damit ist die Hypothese leider nicht eindeutig beweisbar und somit nur die Herstellung von Drehscheibenwaren fassbar, wo in spezialisierten Töpferöfen bei höheren Temperaturen gebrannt wurde.

3.8 Montanwerkplätze, Montansiedlungen und Befestigungen an Montanstandorten

Keine der oben angesprochenen Fundstellen erfüllt die Kriterien einer frühmittelalterlichen Montansiedlung. Durch die neue Deutung des Fundmaterials, besonders der montanarchäologischen Fundstellen zur Buntmetall- und Salzgewinnung, ist ferner auszuschließen, dass es ein archäologisch signifikantes Montanwesen vor dem ausgehenden Frühmittelalter im Arbeitsgebiet gegeben hat. Dies ist ein ganz wesentliches Ergebnis der vorliegenden Studie mit Konsequenzen für das

²⁴³ WARNKE 1999.

²⁴⁴ WEILER-RAHNFELD 2011, 141 und Abb. 3.

historische Verständnis des Arbeitsgebietes. Das bedeutet nämlich, dass die überkommene historische Darstellung (fußend vor allem auf den *Annales Einhardi*) einer sächsischen Montanregion mit Fokus auf Buntmetallerzen, die lohnendes Eroberungsziel der Franken unter Karl dem Großen gewesen wäre, archäologisch nicht belegt ist. Auch ein angenommener Bezug der Montanwirtschaft zu vermeintlichen frühmittelalterlichen (und sächsischen) Wallburgen ist zumindest problematisch.

Damit dies nachfolgend verdeutlicht werden kann, muss der Forschungsstand hierzu knapp dargestellt werden: Die Historiker Reininghaus und Köhne,²⁴⁵ ebenso wie Bartels,²⁴⁶ begreifen den Hellwegraum ostwärts ab Schwerte zur Zeit der fränkischen Expansion unter Karl dem Großen als sächsisches Territorium. Fußend auf archäologischen Datierungen, die ja (s. o.) von den Archäologen überwiegend nicht kritisch publiziert wurden, erkannten die Autoren mit den Buntmetallwerkstätten Kückshausen (Liste 2, 56), Adlerturm (Liste 2, 12), Plettenberg (Liste 2, 18) und Twesine (Liste 2, 9) zwischen Schwerte und Marsberg frühmittelalterliche Produktionsstätten für Messing oder Kupfer. Das Bild einer West-Ost-ausgedehnten Kette an Produktionsstätten wurde durch die scheinbar frühmittelalterliche Saline Soest Kohlbrink (Liste 2, 19) verdichtet. Besonders attraktiv war ferner, dass die Fundstelle Kückshausen nahe der Wallburg Hohensyburg bei Dortmund liegt und die Fundstelle Twesine nahe der Wallburg Eresburg bei Marsberg-Obermarsberg, Hochsauerlandkreis. Folglich wurden diese Wallburgen als sächsische Befestigungen gedeutet, zu deren Funktionen die Kontrolle der benachbarten Buntmetallgewinnung gezählt haben soll.²⁴⁷ Dies führte sogar zur Annahme, dass die Expansionen der Franken in den Hellwegraum eben durch eine vermeintliche bedeutende Buntmetallproduktion motiviert wurde.²⁴⁸

245 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 35–40.

246 BARTELS/KLAPPAUF 2012, 125–127.

247 BARTELS/KLAPPAUF 2012, 127.

248 Bartels betitelte das entsprechende Kapitel im Handbuch deutscher Bergbaugeschichte: »Die karolingische Eroberung der Sachsenlande: Die Franken als die »besseren Bergleute« (Syburg – Hellwegzone – Marsberg – Harz)«: BARTELS/KLAPPAUF 2012, 126.

Als Fazit konnte aufgezeigt werden, dass die chronologische Bestimmung der genannten Montanfundstellen von der altbekannten Darstellung abweicht (Kückshausen, Adlerturm, Plettenberg und Kohlbrink) oder gar völlig verschieden (Twesine) ist. Darüber hinaus bleibt für die genannten Wallburgen festzustellen, dass auch hier die archäologische Quellenlage kaum das historische Bild bestätigt (Hohensyburg²⁴⁹) oder aber davon deutlich abweicht (Eresburg²⁵⁰). Vielleicht sollten daher die *Annales Einhardi* von der historischen Forschung für das Arbeitsgebiet neu betrachtet werden.

249 Letztmalig stellte Hömberg den Forschungsstand zur Wallburg Hohensyburg zusammen (HÖMBERG 1999), der im Kapitel »Fazit« feststellt, dass die »Vorburg« aufgrund einer Vielzahl an Scherben des 8.–9. Jahrhunderts Bestandteil einer sächsischen Wehranlage gewesen sein kann, nicht hingegen die »Hauptburg«, aus der kaum frühmittelalterliche Funde stammen (HÖMBERG 1999, 20–21).

250 Letztmalig publizierte Cichy hierzu den Forschungsstand (CICHY 2016). Während sogar eisenzeitliche Befunde umfangreich archäologisch entdeckt wurden, entstammen dem Frühmittelalter nur wenige Scherben (CICHY 2016, Abb. 19). Die Annahme einer frühmittelalterlichen Befestigung, die von Sachsen oder Franken im Wechsel genutzt oder umkämpft war, lässt sich archäologisch derzeit nicht nachweisen.

4 Das Hochmittelalter: Die Montanboomphase

Hochmittelalterliche montanarchäologische Zeugnisse sind mittlerweile aus allen hier fokussierten Teilregionen zahlreich bekannt. Sie sind schwerpunktmäßig in das 12. und besonders in das 13. Jahrhundert zu datieren. Reininghaus und Köhne legten bei der Betrachtung der mittelalterlichen Montanphase für das Sauerland anhand historischer Quellen dar, dass wesentliche, die Montanwirtschaft fördernde Impulse bereits ab dem Ende des 10. Jahrhunderts erkennbar sind und wichtige Entwicklungstendenzen bereits vorgaben.²⁵¹ Die Autoren diskutieren vorsichtig bei den buntmetallerzführenden bzw. -erzeugenden Regionen Corvey, Marsberg und Brilon, dass das Montanwesen durch Marktrechte, eine Besiedlungsverdichtung und die Verleihung von Privilegien durch die Ottonen vielleicht sogar bewusst gefördert worden sei. Reininghaus und Köhne zitieren Thietmar von Merseburg, der im 11. Jahrhundert über Otto den Großen schrieb: *In seinen Tagen brach die goldene Zeit an.*²⁵²

Tatsächlich führten ab dem Beginn des Hochmittelalters zunehmende Urbanisierung, Münzwirtschaft, Bevölkerungswachstum sowie militärische Konflikte bzw. die militärische Aufrüstung infolge zunehmender Territorialisierung zu einem gesteigerten Bedarf an Metallen. Eisen war unbedingt nötig als Bau- und noch wichtiger als Werkstoff. Die zunehmende Ausstattung großer Kampfverbände mit Waffen steigerte den Bedarf zusätzlich. Blei wurde als Werk- und Baumetall immer mehr gebraucht. Besonders die Errichtung repräsentativer Sakralbauten, deren Dächer häufig

mit Blei eingedeckt wurden, führte zu einem starken Bedarf. Auch die oben bereits erwähnte Saline in Soest produzierte im Hochmittelalter und benötigte hierzu Bleipfannen.

Eine sich allmählich ausdifferenzierende Gesellschaft mit zunehmend arbeitsteiliger Organisation beförderte zudem, dass Leistungen und Güter mit einem allgemein akzeptierten Geldwert bemessen und bezahlt werden konnten. Diese Monetarisierung erforderte wiederum, dass die politische Autorität den Geldwert bestimmte und seine Qualität garantierte. Da im deutschen Raum Goldvorkommen selten sind, war Silber seit der Karolingerzeit das bestimmende Münzmaterial.

Während Eisenerze allgemein leichter abgebaut werden konnten und ihre Verhüttung (zunächst) einfach blieb, bedurften Lagerstätten mit Buntmetallerzen zunehmend komplexerer Lösungen für die bergmännische Erschließung sowie für die Verhüttung. Da aber besonders dieser Bereich Profite versprach, wurde der Buntmetallbergbau zum Motor einer der wichtigsten Bergbauphasen im deutschen Sprachraum – dem sogenannten Ersten Bergeschrey.²⁵³

Das älteste Beispiel für einen hochmittelalterlichen Stollenbau im Arbeitsgebiet findet sich dabei unerwarteterweise in Ostwestfalen (Liste 2, 20): Im Sächsischen Krieg setzte 1168 Herzog Heinrich der Löwe Bergleute vom Rammelsberg bei Goslar (Niedersachsen) ein, als er die Burg von Graf Wido von Schwalenberg auf dem Desenberg bei Warburg-Daseburg, Kreis Höxter, belagerte. Die Bergleute gruben einen Stollen und schnitten so

251 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 38–40.

252 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 39–40.

253 BARTELS/HEMKER 2014.



Abb. 43 Blick von Nordosten auf die Burg auf dem Desenberg (Liste 2, 20). Auffällig ist ein Einschnitt im Hang in der Bildmitte im Vordergrund, der wahrscheinlich die Rösche des Belagerungsstollen darstellt, der anschließend wieder verfüllt worden war (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

die Burgbesatzung von einem Wasservorkommen ab, worauf die Burg fiel.²⁵⁴ Der Stollen wurde nach der Belagerung wahrscheinlich wieder geschlossen, weswegen heute nur noch eine Reliefanomalie eventuell als Rösche sowie als die dem ehemaligen Mundloch vorgelagerte Halde gedeutet werden kann (Abb. 43). Sollte diese Hypothese zutreffen, so wäre dies der älteste Stollen Westfalens und zugleich der älteste Stollen von Harzer Bergleuten von mindestens 50 m Länge, wahrscheinlicher aber von mindestens 60 m. Seine Wiederauffindung und Freilegung hätte großes Forschungspotenzial, da seine beeindruckend kurze Bauzeit historisch verbürgt ist und damit wichtige Erkenntnisse zur Leistungsfähigkeit des mittelalterlichen Stollenbaus erwarten lässt.

4.1 Eisengewinnung

Die oben für das Frühmittelalter beschriebene Rennfeuerhüttentechnik wurde nachweislich bis in das 13. Jahrhundert hinein sowohl im

Siegerland,²⁵⁵ im Sauerland, im Bergischen Land²⁵⁶ und im Westerwald²⁵⁷ als auch im benachbarten hessischen Raum weiter betrieben.²⁵⁸ Sofern Scherben oder enger gefasste Radiokarbondaten vorliegen, konzentrieren sie sich besonders auf das 12. bis 13. Jahrhundert als Höhepunkt der Rennfeuerhüttung im gesamten Mittelgebirgsraum.

Beispielsweise konnte Sönnecken für das märkische Sauerland nachweisen, dass dort die Eisengewinnung im einfachen Rennfeuerverfahren ab dem Frühmittelalter weiterhin betrieben wurde. Belege hierfür sind 15 Rennfeuerfundstellen mit Keramik Pingsdorfer Machart,²⁵⁹ die grob in den Zeitraum vom 10. bis an das Ende des 12. Jahrhunderts zu datieren sind.

Reininghaus und Köhne führten 2008 darüber hinaus mehrere Eisenverhüttungsplätze mutmaßlich des 10. Jahrhunderts im nördlichen Sauerland

254 PEINE/KNEPPE 2014, 17.

255 ZEILER 2017, 46–47.

256 JOCKENHÖVEL/OVERBECK 2013, 350.

257 GARNER/STÖLLNER 2009, 136–139 und Abb. 41.

258 WILLMS 2005, 377; HORNUNG 2019.

259 SÖNNECKEN 1971, 122.

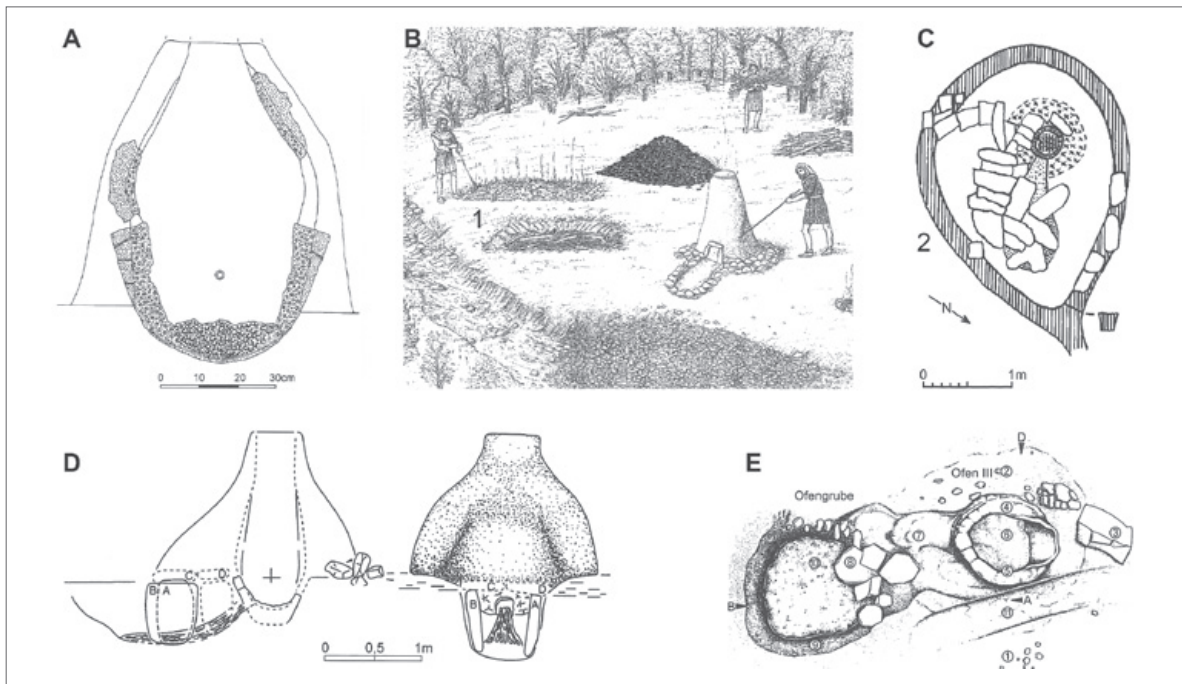


Abb. 44 Rennofenformen. A: Dietzhölztal-Ewersbach, Schlackenplatz 88 (Liste 2, 2); B: Haiger, Kalteiche (Liste 2, 3); C: Olpe-Apollmicke, Am Weißenpferd (Liste 2, 23); D: Rekonstruktion für das Dietzhölze-Revier; E: Reichshof-Windfus, Klauseseifen (Liste 2, 68) (Grafik: A: LAMMERS 2005, 321; B: VERSE 2008, 54; C: JOCKENHÖVEL 2005, 522; D: WILLMS 2005, 383; E: JOCKENHÖVEL 2005, 523).

auf,²⁶⁰ deren archäologisch oder naturwissenschaftlich hergeleitete Datierung heute aber kritisch gesehen werden muss. Zum einen handelt es sich um das Eisenerzbergwerk Felsenmeer bei Hemer (s. o.). Zum anderen sind verschiedene Hüttenplätze aufgeführt, wie diejenigen in der Quellmulde der Bremeke bei Hemer-Deilinghofen (Liste 2, 59), wo über 30 Schlackenplätze entdeckt wurden. Sönnecken barg Keramik des 11. bis 12. Jahrhunderts und eine Holzkohleprobe konnte mit der Radiokarbonmethode datiert werden. Sie erbrachte ein unkalibriertes Alter von 1024 n. Chr. \pm 50.

Eine weitere von Reininghaus und Köhne erwähnte Eisenschmelze auf der Hünenburg bei Meschede, Hochsauerlandkreis,²⁶¹ ist hingegen tatsächlich eine Schmiedeanlage und damit kein Nachweis für Eisenerzeugung. Andere erwähnte Verhüttungsfundplätze im Raum Meschede-Hemer²⁶² sind nicht datiert, bzw. ist hier noch nicht einmal die Eisenverhüttung nachgewiesen.

Von Bedeutung sind lokale Unterschiede, die bei der Bauweise der Rennöfen bemerkbar werden (Abb. 44): Die Siegerländer Öfen bestanden vollständig aus Lehm samt der Basis und waren schachtförmig. Sie wurden ebenerdig angelegt. Vorgelagert befand sich eine flache Grube, in die der Schlackenabstich floss.²⁶³ Im Westerwald findet sich diese Bauweise um das Detail erweitert, dass innerhalb des Ofens ein Steinkreis dessen Basis stabilisierte (Gemeindewald Neunkhausen²⁶⁴ und Obersteinebach;²⁶⁵ Liste 2, 82. 84). Beim hessischen Ofen von Dietzhölztal-Ewersbach (Schlackenplatz B88; Liste 2, 2) fehlen Steine als konstruktive Elemente. Hier war stattdessen die Anlage leicht eingetieft und nicht schachtförmig, sondern annähernd glockenförmig.²⁶⁶ Demgegenüber beschreibt Willms die Rennöfen im Dietzhölztal als birnenförmig, wobei sie im Innern aber schachtförmig sind und sich zur Gichtöffnung leicht verjüngen.

²⁶³ ZEILER 2017, 34–35.

²⁶⁴ JOCKENHÖVEL 2005, Abb. 3.

²⁶⁵ EUL 2004, 172.

²⁶⁶ LAMMERS 2005, 321.

²⁶⁰ REININGHAUS/KÖHNE 2008, 36–40.

²⁶¹ REININGHAUS/KÖHNE 2008, 39.

²⁶² REININGHAUS/KÖHNE 2008, 38.

Ein Arbeitskanal aus Stein stabilisiert den Ofen. Die Sohle ist ein wenig eingetieft und weist Düsenlöcher auf.²⁶⁷ Die Rekonstruktion von Willms lässt unwillkürlich an die eisenzeitlichen Rennöfen des Siegerlandes denken – die aber deutlich größer waren.

Auf der hessischen Kalteiche bei Haiger grub Verse wenig eingetieft Schachtofen mit Steinstabilisierung am Ofenfundament außen aus (Liste 2, 3).²⁶⁸

Rennöfen im Märkischen Sauerland konnten, wie beispielsweise derjenige aus Kierspe-Wienhagen (Verhüttungsplatz Nr. 72; Liste 2, 63), identisch mit denen des Siegerlandes,²⁶⁹ oder aber identisch mit denen im Dietzhölzetal sein – aber ohne Düsenlöcher.²⁷⁰ Im Bergischen Land finden sich Rennöfen analog zu denen im Siegerland, bei denen sogar (z. B. am Klauseseifen oder Pompebusch; Liste 2, 68. 70) – wie bei der Fundstelle Gerhardsseifen bei Siegen-Niederschelden – auf der Sohle des Vorgängerofens der nächste aufgebaut wurde.²⁷¹ Ferner weisen einige sauerländische Rennöfen, wie diejenigen bei Olpe-Apollmicke Am Weißenpferd, umlaufende Drainagegräben auf (Liste 2, 23).²⁷² Schließlich ist noch auf die erste Systematisierung von mittelalterlichen Rennofentypen im Bergischen Land und im Sauerland von Sönnecken einzugehen, der als wesentliche Typen den »eingemuldeten Schachtofen« sowie den »flachen Rennfeuerherd« herausstellte.²⁷³ Der erste Typ ist ein wenig eingetiefter Schachtofen ohne Steinverstärkung, der zweite Typ ein wenig eingetiefter Schachtofen mit geringer Höhe, bei dem bezweifelt werden darf, ob er für eine Verhüttung überhaupt taugte oder stattdessen nicht eher eine Schmiedeesse war. Funde von Schlackenzapfen, die bei Ausheizprozessen entstehen, unterstützen dies. Sollte dies zutreffen, so ist die regionale Verteilung der Schachtofen und Ausheizherde, die Sönnecken mit unterschiedlichen Verbreitungsschwerpunkten im nördlichen Sauerland (Renn-

öfen) und im Bergischen Land (Ausheizherde) beschrieb, ein Indiz für die Ausdifferenzierung der Produktionslandschaften im 12. und 13. Jahrhundert.

Wichtig ist aber noch ein weiterer Aspekt, den Sönnecken für das Märkische Sauerland herausarbeitete. So befanden sich im Umfeld der Rennfeuerhüttungsstätten Siedlungen, in denen Schmiedeschlackenfunde wahrscheinlich machen, dass dort Fertigprodukte hergestellt wurden.²⁷⁴ Im Siegerland deuten sich hingegen durch Funde von Halbfertigprodukten Schmiedetätigkeiten an den Verhüttungsplätzen an, die über die Luppenreinigung hinausgingen.²⁷⁵

Diese Übersicht zeigt auf, dass eben nicht nur der verwendete Rennofentyp oder Bestandteile von ihm regional verschieden waren, sondern auch die Werkstattorganisation sowie der Grad der Spezialisierung. Gerade diese Unterschiede lassen annehmen, dass lokale Traditionen einen massiven Einfluss auf die Produktion sowie ihre Organisation hatten, vielleicht sogar in Abgrenzung zu benachbarten technischen Traditionslinien identitätsstiftend waren, was eine Erklärung für die langsame Weiterentwicklung des Rennfeuerverfahrens wäre.

Diese Weiterentwicklung kam aber – nach jahrhundertlangem Verharren auf dem bisherigen relativ primitiven Niveau – rasch und unumkehrbar ab dem 12. und 13. Jahrhundert. Stucköfen, Floßöfen oder Hochöfen verdrängten die einfacheren Rennfeueröfen und schließlich setzte sich das indirekte Verfahren – die Erzeugung von Roheisen – durch.

Die genannten neuen Ofentypen haben beim derzeitigen Forschungsstand eine Gemeinsamkeit: die zunehmende Wasserkraftnutzung. Jockenhövel und Overbeck arbeiteten heraus, dass der zunehmende Einsatz von Wasserrädern, die Blasebälge antrieben, die Entwicklung größerer Öfen nach sich zog. Die Autoren listen historische Erwähnungen von wasserradangetriebenen Großblasebälgen auf, die bereits aus dem ersten Drittel des 13. Jahr-

267 WILLMS 2005, 383.

268 VERSE 2008, 54.

269 WILLMS 2013, 74–75.

270 ABDINGHOFF 2013, 216.

271 JOCKENHÖVEL 2005, 523.

272 JOCKENHÖVEL 2005, 522.

273 SÖNNECKEN 1971, 117.

274 SÖNNECKEN 1971, 123.

275 ZEILER 2017, 34–35; DEMANT/ZEILER 2019.



Abb. 45 Stuckofen Zeitenbachtal bei Freudenberg-Oberheuslingen (Liste 2, 32). Während die Vorderseite des Ofens vollständig beim Bau des Teiches verloren ging, ist die Rückwand relativ gut erhalten (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

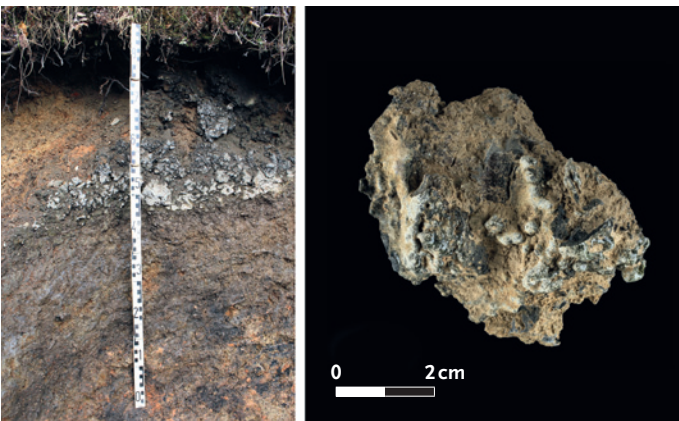


Abb. 46 Stuckofen Zeitenbachtal bei Freudenberg-Oberheuslingen (Liste 2, 32). Grün verschlackte Ofenwand (rechts) aus dem Niveau über der Ofensohle, welche umlaufend (links) verschlackt ist. Dies lässt vermuten, dass sich auf diesem Niveau die Einblasöffnung befand (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

hunderts stammen,²⁷⁶ was wahrscheinlich macht, dass derartige Anlagen in Mitteleuropa schon im 12. Jahrhundert zumindest in der Entwicklung waren.

Es bildeten sich so einerseits Öfen heraus, die im direkten Verfahren Luppen produzierten (Stucköfen) und damit eine Weiterentwicklung der Rennöfen waren. Andererseits entstanden neue

Anlagen, bei denen keine Luppe, sondern Roheisen produziert wurde.²⁷⁷

Stucköfen verdanken ihren Namen dem »Stück«, einer sehr großen Luppe, die in einem großen Ofen unter Zuziehung eines Wasserradgetriebenen Gebläses erzeugt wurde. Der Verhüttungsprozess war aber diskontinuierlich, weil der Ofen nach Erzeugung des Stücks geöffnet und danach ausgebessert werden musste.²⁷⁸ Genauso wie bei den archaischen Rennfeueröfen stellte die Produktion von Roheisen auch in den Stucköfen einen Unfall dar, der durch zu hohe Temperaturen bzw. eine nicht ausreichend reduzierende Verhüttungsatmosphäre eintrat.

Demgegenüber zielten Floß- und Hochöfen (Hochofen = hoher Floßofen) auf Roheisen ab: Die Temperaturen waren höher als bei Renn- und Stucköfen, wodurch das Eisen flüssig wurde, während die Atmosphäre im Ofen weniger reduzierend war. Das nach der Verhüttung produzierte Roheisen war aber nicht schmiedbar und musste anschließend entkohlt werden (Frischen). Da erst über diesen Umweg schmiedbares Eisen (Stahl) gewonnen wurde, heißt diese Prozessführung indirektes Verfahren. Das indirekte Verfahren hatte zwei gewichtige Vorteile: Zum einen war es kontinuierlich durchführbar. Das bedeutet, dass Floß- oder Hochöfen während der Verhüttung nicht geöffnet werden müssen. Stattdessen wurden während des Prozesses von Zeit zu Zeit nur wenige Löcher gebohrt bzw. bestehende Verschlüsse geöffnet, aus denen Schlacke oder Roheisen ausflossen und getrennt abgeführt bzw. aufgefangen wurden. Die Ofenreise konnte folglich wochenlang geführt werden und dies sparte erhebliche Brennstoffmengen. Zum anderen war die Eisenausbringung wesentlich höher, was erlaubte, auch Eisenerze zu verhütten, die aufgrund ihres eher geringen FeO-Gehaltes für das Rennfeuerungsverfahren unattraktiv gewesen waren. Denn im Rennfeuerungsverfahren ging ein sehr großer Anteil des Eisens in der Schlacke verloren, weshalb das Ausgangserz einen sehr hohen Eisengehalt aufweisen musste. Somit war das indirekte Verfahren zwar komplexer, aber erheb-

²⁷⁷ Floßöfen, Hochöfen; im Siegerland als Massenhütte oder Maßhütte bezeichnet, in Ableitung des Begriffs Masseln (Gusskuchen).

²⁷⁸ JOCKENHÖVEL/OVERBECK 2013, 321.

²⁷⁶ JOCKENHÖVEL/OVERBECK 2013, 319–321.

lich wirtschaftlicher und erlaubte die Verhüttung bis dahin unverhüttbarer Erztypen.

Floßöfen oder Hochöfen waren nicht automatisch die Weiterentwicklung des Stuckofens.²⁷⁹ Vielmehr lassen sich regionale Innovationen aus der Rennofentradition fassen (z. B. auf der Schwäbischen Alb²⁸⁰) und eventuell (auch?) ein Technologietransfer aus China, dem Nahen Osten/Kaukasus oder Skandinavien diskutieren, ohne dass dies heute klar nachvollzogen werden kann.²⁸¹

Im Sieger- und Sauerland wurden mittlerweile neun Stuck- und Floßöfen-/Hochofenstandorte archäologisch untersucht. Der einfachste Ofen fand sich 2015 zufällig in einer Teichböschung im Zeitenbachtal bei Freudenberg-Oberheuslingen (Abb. 45; Liste 2, 32) und lässt sich (Radiokarbondatierung an Holzkohle) in den Zeitraum vom Ende des 12. bis zum Ende des 13. Jahrhunderts datieren.²⁸² Die Anlage mit Hufeisengrundriss und einziehendem Unterteil war auf der Rückseite noch über 80 cm hoch erhalten und bei ca. 80 cm über der Sohle war die Ofenwand verschlackt (Abb. 46). Auf diesem Niveau hatte man also wahrscheinlich Luft eingeblasen, wofür auch Ofenwandfragmente mit Düsenlöchern sprechen, die aber nur verlagert angetroffen wurden. Parallelen zum Freudenberger Ofen finden sich in Luxemburg.²⁸³ Im Gegensatz zum Siegerländer Exemplar konnte dort anhand von Schlackenfundstücken die Stück-Erzeugung nachgewiesen werden, weswegen dies auch für den Freudenberger Ofen angenommen wird.²⁸⁴ Bei ihm wurden aber wahrscheinlich die Schlacken abgefahren und in den modernen Hüttenwerken als Zuschlagstoff recycelt.

Auf ein weiteres Detail des Freudenberger Ofens sollte noch hingewiesen werden: Der Ofengrundriss ist asymmetrisch, das bedeutet, dass eine Ofenseite deutlich steiler als die gegenüberliegen-



Abb. 47 Stuckofen Zeitenbachtal bei Freudenberg-Oberheuslingen (Liste 2, 32). Blick von oben auf den Innenraum der ausgegrabenen Ofenbasis. Links beim Maßstab bricht der Befund ab. Die steilere Partie der Ofenwandung (im Bild unten) war vermutlich die Blaseseite (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).



Abb. 48 Verhüttungsplatz Süßer Ahlen bei Burbach (Liste 2, 29). Schlackenzapfen belegen Ausheizprozesse (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

de ist (Abb. 47). Wahrscheinlich befand sich an der steileren Seite das Gebläse (sogenannte Blaseseite/Formseite), wie es auch bei Floßöfen zu rekonstruieren ist (s. u.). Da der benachbarte Zeitenbach aber nur ein kleines und saisonal schüttendes Gewässer ist und sich keine Nachweise für Teichanlagen

279 KNAU 2013b, 296.

280 Hochmittelalterliche Fundstelle Äußerer Wald bei Metzgingen-Neuhausen: KEMPA 2003, 49–67; YALÇIN/HAUPTMANN 2003, 143.

281 JOCKENHÖVEL/OVERBECK 2013, 356–360.

282 ZEILER/GARNER/MENNE 2016.

283 Ofen 1 der Fundstelle Genoeserbusch bei Peppange (OVERBECK 2011).

284 ZEILER u. a. 2016.



Abb. 49 Verhüttungsplatz Süßer Ahlen bei Burbach (Liste 2, 29). Bei der Sondage wurde die Ausheizgrube zu einem Viertel erfasst (gestrichelte Linie), die hier im Planum als rötlich verziegelte Zone erkennbar ist (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).



Abb. 50 Gestell mit Ofenbrüst des frühen Hochofens in der Jubachtalsperre bei Kierspe (Liste 2, 61) (Foto: M. Sönnecken).

bachaufwärts finden, kann allenfalls ein kleines wasserradgetriebenes Gebläse angenommen werden.

Der zweite Stuckofenstandort im Arbeitsgebiet ist nur indirekt nachgewiesen und liegt im Tal des Süßen Ahlens bei Burbach, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 2, 29). Das großräumige Gebiet mit zahlreichen Schlackenhalde konnte nur partiell mit archäologischen Forschungs sondagen untersucht werden. In Kombination mit Magnetometermessungen sowie archäometallurgischen Untersuchungen von Bastian Asmus ergaben sie, dass hier möglicherweise ein Stuckofen betrieben wurde, dessen Blasebalg wasserradangetrieben war. Während der angenommene Ofen und der Blasebalg nicht untersucht und damit ihre Existenz unbewiesen ist, belegen die archäometallurgischen Untersuchungen der Schlacken (Abb. 48) eindeutig die Stück-Produktion sowie Ausheizprozesse. Eine Ausheizgrube wurde partiell ausgegraben (Abb. 49). Zahlreiche Keramikfunde lassen einen Schwerpunkt im 13. Jahrhundert erkennen.²⁸⁵

Im Siegerland, das sich zu einem kleinen Teil auch nach Rheinland-Pfalz erstreckt, ist bislang nur ein Floßofen archäologisch ausgegraben worden, dessen Deutung und Datierung leider unklar sind. Es handelt sich um eine Ofenanlage bei Wissen (Liste 2, 83) mit seitlicher Einblasöffnung und einem quadratischen Innenraum von 1,7 m Durchmesser. Die Anlage war vermutlich 3 m hoch. Wie beim Freudenberger Stuckofen waren Schlacken zum Grabungszeitpunkt nicht mehr erhalten und auch eine Datierung kann anhand von fehlenden Funden nicht erfolgen. Da der Ofen relativ klein ist, vermutete Jockenhövel eine Datierung ab dem Hochmittelalter.²⁸⁶ Das Fehlen weiterer hochmittelalterlicher Hochöfen im Siegerland ist möglicherweise darin begründet, dass die seit dem 15. Jahrhundert bekannten Hütten an den größeren Gewässern sehr standorttreu waren.²⁸⁷ Denkbar wäre daher, dass hier auch hochmittelalterliche Hochöfen standen, die durch jüngere Anlagen ersetzt wurden. Ebenfalls ist denkbar, dass bei der Anlage neuer Öfen brauchbare Steine älterer Öfen mitverbaut wurden und dadurch die alten Öfen als »Steinbruch« genutzt wurden. Denn indirekte Hinweise des Hochmittelalters für die Produktion

²⁸⁵ ZEILER 2017, 43–46.

²⁸⁶ JOCKENHÖVEL/OVERBECK 2013, 342.

²⁸⁷ GOLZE 2013a, 77–92.



Abb. 51 Rast und Gestell eines der beiden Floßöfen in der Kerspetalsperre bei Kierspe (Liste 2, 62), dessen Vorderseite ausgebrochen ist. Ein nicht mehr erhaltener wasserradangetriebener Blasebalg führte über ein Düsenlöch (D) Sauerstoff zu. Eine pflasterartig abgedeckte Drainage (P) schützte die Anlage vor Wasser im Untergrund (Foto: R. Potyka).

von Roheisen lassen sich im Siegerland durchaus greifen: Der bereits erwähnte Schlackenplatz Fuchsstein (Liste 2, 30) erbrachte neben Rennfeuerschlacken und seltenen Luppen auch Stangenbarren (siehe Abb. 32, links), von denen ein Stück archäometallurgisch untersucht wurde.²⁸⁸ Die Stange besteht aus verschiedenen Lagen zusammenschweißten Eisens, von denen eine Lage nur im indirekten Verfahren (Roheisen) entstanden sein kann. Wenn ihr Ausgangsmaterial nicht importiert wurde, so muss sich im Umfeld ein Floßofen oder ein früher Hochofen befunden haben, der aber bislang archäologisch unbekannt ist.

Im nördlich benachbarten Sauerland wurden gleich sechs Floßöfen/frühe Hochöfen archäologisch untersucht. Die fünf bedeutendsten sind der Ofen bei Haus Rhade in Kierspe aus dem 13. Jahrhundert (Liste 2, 60), ein Ofen in der Jubachtalsperre (Liste 2, 61; Abb. 50), die beiden Öfen an der Kerspetalsperre bei Kierspe, Märkischer Kreis (Liste 2, 62; Abb. 51), und ein Ofen Am Dümpel bei Olsberg (Liste 2, 10; siehe Abb. 8). Der Fundplatz an der Kerspetalsperre stellt eine ausgedehnte Werkstatt mit Wasserrad, Obergraben, Erzdepot, Beschi-



Abb. 52 Meißel aus dem Montanareal Müssener Klippen bei Hilchenbach-Müsen (Liste 2, 38) (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

ckungsflächen sowie Frischeherden dar. Die Öfen und sind an das Ende des 13. oder den Beginn des 14. Jahrhunderts zu datieren.²⁸⁹ Hier rekonstruierte Overbeck auch die Abfolge eines Floßofens ohne wasserradangetriebenes Gebläse hin zu einem Floßofen mit wasserradangetriebenem Gebläse.²⁹⁰ Die Floßöfen waren aus Lehm gebaut, aber mit Trockenmauern zumindest außen verstärkt. Da sie kontinuierliche Prozesse erlaubten, waren sie für eine langfristige Nutzung konzipiert und folglich massiv gebaut.

Der erwähnte Ofen aus der Jubachtalsperre war bereits eine wesentlich größer dimensionierte Anlage und stellt einen frühen Hochofen dar.

Während das hochmittelalterliche Hüttenwesen der Eisengewinnung viele archäologisch erforschte Facetten aufweist, ist erheblich weniger über den hochmittelalterlichen Eisenerzbergbau bekannt. Der Lesefund eines wahrscheinlich hochmittelalterlichen Meißels (Abb. 52) beim Tagebauareal Müssener Klippen bei Hilchenbach-Müsen (Liste 2, 38), ein keramisches Wellfußfragment des 13. Jahrhunderts unterhalb des Pingenzugs Altes Glücksrad bei Siegen-Eisern (Liste 2, 49) sowie Holzkohle des 14./15. Jahrhunderts in einer Pingenvorfüllung am

288 DEMANT/ZEILER 2019.

289 OVERBECK 2013, 132.

290 OVERBECK 2013.

Hornsberg bei Siegen-Oberschelden (Liste 2, 52)²⁹¹ in 55 cm Tiefe unter Geländeoberkante (alle im Siegerland) legen dort einen tagesnahen Bergbau bis weit in das Spätmittelalter nahe. Dies ist auch nicht verwunderlich, denn erst die zunehmende Stuck-/Floßofenverhüttung wird einen Eisenerzbedarf erzeugt haben, der allmählich einen Tiefbau im erzlagerstättenreichen Siegerland erforderte.

Demgegenüber gibt es zwei Beispiele des 12. bis 13. Jahrhunderts bzw. des 13. Jahrhunderts für Eisenerztiefbau im Sauerland. Ersteres ist das bereits mehrfach erwähnte Felsenmeer bei Hemer (Liste 2, 58)²⁹² und Letzteres ein heutiges Steinbruchareal bei Lennestadt-Grevenbrück (Liste 2, 22).²⁹³ Beide Fundstellen haben gemeinsam, dass es sich um Bergbau auf sekundär eingelagerte Erze in lehmgefüllten Schlotten im Kalkstein (Dolomit) handelt. Demnach folgten die mittelalterlichen Bergleute dem sekundär verfüllten Karst und damit mussten sie nur Lehm abgraben und kein Festgestein schrämen. Dies erlaubte ein rasches Vordringen auch untertage. Das mittlerweile intensiv untersuchte Felsenmeer lässt das Vorgehen der Bergleute in dem ausgedehnten Areal gut rekonstruieren: Hier reichen ehemals verfüllte Karsthohlräume, die Klüften folgen (Abb. 53), bis an die Oberfläche. Die Bergleute folgten vertikal den Schlotten in die Tiefe, zerschlugen die Sinterdecken, die sich auf den – vermutlich tertiär – eingefüllten Lehm-Erz-Paketen gebildet hatten und gruben sich durch den Lehm. Da sich heute noch in teilweise erhaltenen Sinterdecken mehrere Meter große Hämatite finden lassen, ist davon auszugehen, dass ebensolche großen Erzbrocken einen sehr lohnenden Bergbau ermöglichten. Dabei mussten aber die Lehmkörper übertage befördert oder aber untertage versetzt werden. Beides ist für das Felsenmeer belegt, einerseits durch große Hohlräume und andererseits durch Lehmhalden untertage (Abb. 54–55). Lediglich Randbereiche der großen Karststrukturen mit Erzschieben in der Lehm-packung waren nicht lohnend und wurden ungestört belassen. Darüber hinaus finden sich zahlreiche Schleifspuren von Seilen, Gezähe-

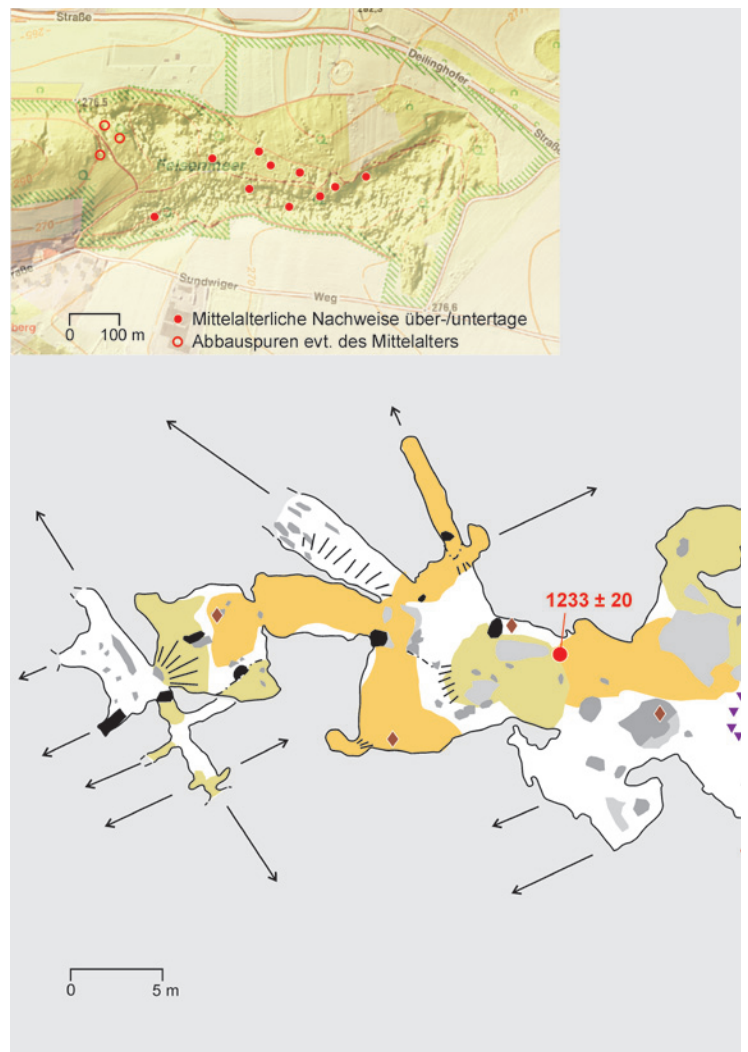


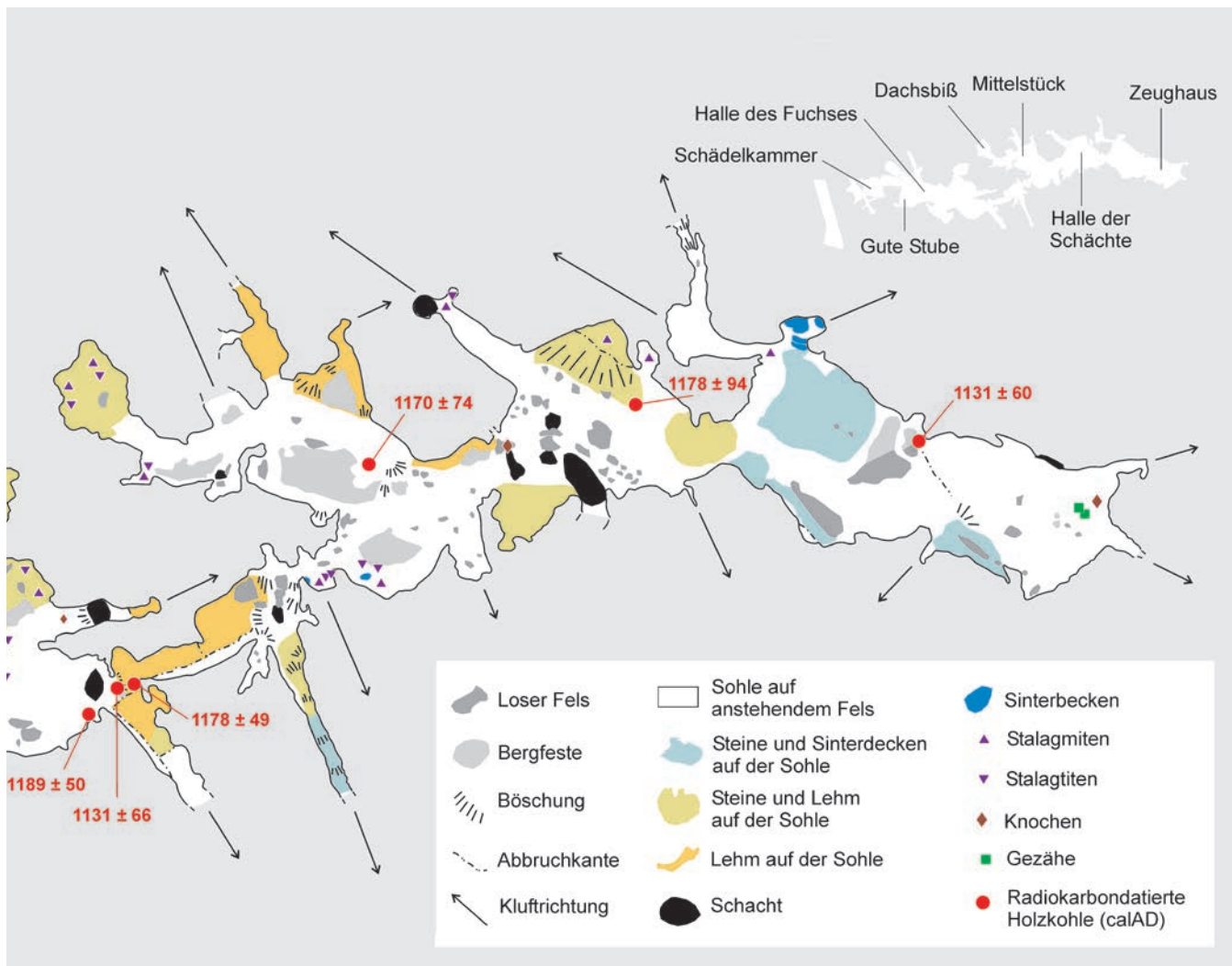
Abb. 53 Die Zwergenhallen im Felsenmeer (Detailkarte links oben) bei Hemer (Liste 2, 58) mit kartierten ¹⁴C-datierten Holzkohleproben (Daten kalibriert 2σ). Als Bergfeste sind Lehm-partien stehen gelassen (Vermessung: Speläogruppe Sauerland e.V./T. Haun, H. Hackbarth, V. Hänisch, W. Hänisch, K. Hanewinkel, H. Hauswirth, M. Kenter, R. Klostermann, A. Möckel, B. Möckel, W. Pfeffer, T. Pieper, H. Radix, A. Regh, T. Schenk, R. Schlüter, H. Spiller, P. Schüßler; Kartengrundlage [Detailkarte]: Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: Speläogruppe Sauerland e.V./W. Hänisch und LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler).

spuren oder Holzkohlenester. Während Letztere wahrscheinlich von Feuern zur verbesserten Wetterführung bzw. von Lagerplätzen stammen, sind die Abdrücke im Lehm von Seilen und Werkzeug außerordentlich seltene und gleichzeitig bedeutsame Zeugen von Vortrieb und Förderung. Eindeutig wurden dabei Keilhauen und Bergeisen verwendet, die sich sogar als Niederlegung im Tiefbau fanden

291 ZEILER 2013, 86.

292 HÄNISCH/ZEILER 2018.

293 ZEILER 2014a, 160.



(siehe Abb. 16). Sicher waren die beiden Werkzeuge keine Verlustfunde. Vorstellbar ist, dass ein bergmännischer Aberglaube der Motivator für die Anlage dieses Depots war.²⁹⁴ Weitere Belege für Aberglauben können dünne Bergfesten aus Lehm sein, die vereinzelt die Bergleute untertage beließen (z. B. Abb. 56). Diese stehen gelassenen Lehmkörper hätten niemals das Hangende tragen können und müssen somit »symbolisch« gedeutet werden. Diese Situation ist vergleichbar mit einem Befund in einem latènezeitlichen Goldbergwerk in Limousin (Frankreich). Hier wurden Farnpflanzen benutzt, um kleine Lücken zwischen Holzverzimierung



Abb. 54 Bergbau-Karst-Komplex Zwergenhallen im Felsenmeer bei Hemer (Liste 2, 58). Ausgeerzte und versetzte Lehmhalde zwischen den beiden Speläologen. Wenig darüber findet sich die durchbrochene Sinterdecke in der Firste (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

²⁹⁴ Siehe Blogbeitrag: M. Zeiler, Die ältesten Eisenwerkzeuge Deutschlands? Aktuelle Fallbeispiele zur kritischen Deutung von Radiokarbonaten <<https://www.lwl-archaeologie.de/blog/felsenmeer>> (14.04.2022).



Abb. 55 Blick von Westen in den Bergbau-Karst-Komplex Bärenhöhle im Felsenmeer bei Hemer (Liste 2, 58) im Bereich des ausgedehntesten Karsthohlraums. Dieser Hohlraum war ehemals fast vollständig zugespült und wurde im Hochmittelalter von Bergleuten ausgeräumt, indem sie von oben kommend die Sinterdecke durchschlugen, die die Einfüllung bedeckte. Gelb gestrichelte Linie: Ehemalige Sinterdeckenunterkante an der Position des Fotografen; rot gestrichelte Linie: Ehemalige Sinterdeckenunterkante an der Position des vordersten Speläologen (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/T. Poggel. CC BY-SA).

und Stößen zu schließen, da vermutlich hier Hohlräume im Bergbau als Auslöser für Verbrüche gegolten haben. Diese Praxis hielt sich eventuell in dem Gebiet bis heute, weil Bergleute der *Société des Mines von Bourneix* derartige Hohlräume mit Stroh verfüllen.²⁹⁵ Diese »Verfüllung« hat aber natürlich keinen technischen oder statischen Effekt, sondern dient allein dem Aberglauben, demzufolge gewisse »Vorkehrungen« getroffen werden müssen, um Unheil vorzubeugen oder abzuwenden.

Der Bergbau in Schloten bei Lennestadt-Grevenbrück (Liste 2, 22) war gegenüber demjenigen des Felsenmeeres erheblich kleiner dimensioniert und zielte auf die im Lehm eingelagerten Limonite ab. Zudem sind in Lennestadt die Karststrukturen durch tektonische Gegebenheiten stärker gestört und die Schloten führen daher gestuft in größere

Teufen. Es ist zu vermuten, dass die Störungszonen einen erhöhten Wasser- und Sedimenteintrag im Hochmittelalter bedeuteten, weswegen sie verzimmert werden mussten. Diese Hypothese gründet auf dem Befund einer im modernen Steinbruch 2013 freigeschossenen Schlotte, in der eine faschinenartige Verzimmerung im Durchmesser der Schlotte festgestellt wurde (Abb. 57), deren genaue Lage in der Schlotte aber nicht mehr rekonstruierbar ist. Der Befund wurde per Radiokarbonatierung dem 12.–13. Jahrhundert zugewiesen.²⁹⁶

Zusammenfassend war der hochmittelalterliche Eisenerzbergbau meist oberflächennah und entwickelte sich nur dann zum Tiefbau, wo dies ohne großen technischen Aufwand möglich war. Somit kann davon ausgegangen werden, dass der allgemeine Tiefbau auf Eisenerze nicht vor dem 14. Jahrhundert im Arbeitsgebiet begann – es sei denn,

295 CAUQUET 1999, 65.

296 MAMS 25438; 819 ± 21; 1181–1263 calAD (2σ).



Abb. 56 Bergbau-Karst-Komplex Bärenhöhle im Felsenmeer bei Hemer (Liste 2, 58). Blick in eine ausgeräumte Schlotte. Eine Sinterdecke bricht unten dort ab (gestrichelte Linie), wo ehemals die Oberkante der Lehm-Erz-Einfüllung war. Die Bergleute ließen eine Bergfeste aus Lehm (L) zurück (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/T. Poggel. CC BY-SA).



Abb. 57 Steinbruch Grevenbrück (Liste 2, 22). Freigeschossene Schlotte (links) sowie aus ihr herausgefallene Fashchinenkonstruktionen (rechts) mutmaßlich einer Schachtverzimderung (Fotos: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Baales. CC BY-SA).

einfach erreichbare Erzvorkommen in Schlotten erleichterten den Zugang in die Tiefe.

Die Eisenerzverhüttung veränderte sich über hunderte Jahre seit dem Frühmittelalter zunächst nicht. Die regional geprägten Rennöfenwerkstätten unterschiedlichster Spezialisierung wurden vermutlich ab dem 12., sicher jedoch ab dem 13. Jahrhundert von Stuck-, Floß- und Hochöfen verdrängt.

An dieser Stelle ist noch einmal auf die eingangs zitierte Überlieferung aus dem 17. Jahrhundert einzugehen, die diesen Wandel beschreibt und aus der hervorgeht, dass mit Einführung der Floß-/Hoch-/Stucköfen, die Rennfeuerhüttung sogar verboten wurde.²⁹⁷ Wenn aber zuvor die einfache Rennfeuerhüttung offensichtlich erlaubt und massenhaft betrieben wurde, heißt dies etwa auch, dass die Eisenerzvorkommen bis dahin keiner Kontrolle der herrschaftlichen Autoritäten unterstanden.²⁹⁸ Bartels stellte für das Hochmittelalter heraus, dass sich erst allmählich die Herrschaftsansprüche auf die Nutzung von Lagerstätten (Bergregal) ausdehnten und zunächst die Buntmetalle im Vordergrund standen.²⁹⁸ Die Überlieferung des 17. Jahrhunderts lässt folglich diskutieren, ob im 13. Jahrhundert die Privilegierung bergbaulicher Aktivitäten auf Eisenerze begann.

4.2 Buntmetallgewinnung

4.2.1 Hellwegraum und Sauerland

Die oben geführte Diskussion über die Erzeugung von Buntmetallen im Mittelalter im Arbeitsgebiet hat deutlich aufgezeigt, dass vor dem 10. Jahrhundert keine Buntmetallurgie in der Hellwegzone fassbar ist und diese sich erst zum 12. Jahrhundert hin stärker ausbildet. Bemerkenswert ist aber dabei, dass die Fundstellen der Messingproduktion bei Schwerte-Kückshausen, Kreis Unna (Liste 2, 56), ab dem 10. Jahrhundert und diejenige der Buntmetallurgie Plettenberg sowie Burgtheater-Parkplatz/Rosenstraße in Soest (Liste 2, 18) ab dem 11. Jahrhundert und die Buntmetallherstellung in

Dortmund Adlerturm (Liste 2, 12) ab dem 12. Jahrhundert eine Massenproduktion erkennen lassen. Diese Massenproduktion ist ein neues Phänomen innerhalb der Montanwirtschaft im Arbeitsgebiet, welches am frühesten im Hellwegraum greifbar ist und für die benachbarten Montanregionen sicher wirtschaftliche Konsequenzen haben musste. Die Massenproduktion von Salz in Soest Kohlbrink (Liste 2, 19) ab dem 10. Jahrhundert, die zu einem großen Bedarf an Blei geführt haben wird, wird die Buntmetallgewinnung ebenfalls gesteigert haben. Vorstellbar ist daher die flächenmäßige Ausweitung eines technisch simplen, tagesnahen Bergbaus wie im Frühmittelalter und/oder die Entstehung eines Tiefbaus. Das der Hellwegzone benachbarte Sauerland als nächstgelegene Region mit Vorkommen von Galmei (Iserlohn und Briloner Hochfläche), Blei (Briloner Hochfläche und Hochsauerland) sowie Kupfer (Hochsauerland) kommt daher als Metall- bzw. Erzlieferant infrage. Archäologisch aussagekräftige Quellen hierzu lassen sich aber frühestens an das Ende des 12. und mehrheitlich in das 13. Jahrhundert datieren.

Im 12. Jahrhundert oder später (das Datum entstammt einer radiokarbondatierten Holzprobe und könnte zu alt sein) wurden unmittelbar neben der Stadt Brilon (Holzershöhle) Schlotten auf der Suche nach Bleierzen ausgegraben (Liste 2, 6). Der Bergbau, der von der Arbeitsgemeinschaft Höhle und Karst Sauerland e. V. entdeckt und in Kooperation mit der LWL-Archäologie für Westfalen erkundet wurde, reichte bis in eine Teufe von mindestens 10 m und war durch das Anbringen von Bühnen auf einen gleichzeitigen Vortrieb in mehreren Niveaus effektiv angelegt (**Abb. 58**). Das Ausmaß des so erschlossenen Grubenfeldes betrug mindestens 250 m².²⁹⁹ Im ca. 10 km nordöstlich entfernten Höhenzug Buchholz (Liste 2, 7; **siehe Abb. 34**) wurde eine Holzkohleprobe aus einer Pingenerfüllung – ebenfalls Bergbau in einer Schlotte – sogar in das 11. bis 12. Jahrhundert datiert,³⁰⁰ wobei allerdings auch hier ein Altholzeffekt zu Unschärfen geführt haben kann. Nordöstlich des genannten Höhenzugs befindet sich das

²⁹⁷ Siehe Anm. 16.

²⁹⁸ BARTELS 2017, 35.

²⁹⁹ ZEILER/SCHRÖDER/WEBER 2019.

³⁰⁰ ESSLING-WINTZER/BERGMANN/CICHY 2015, 99.

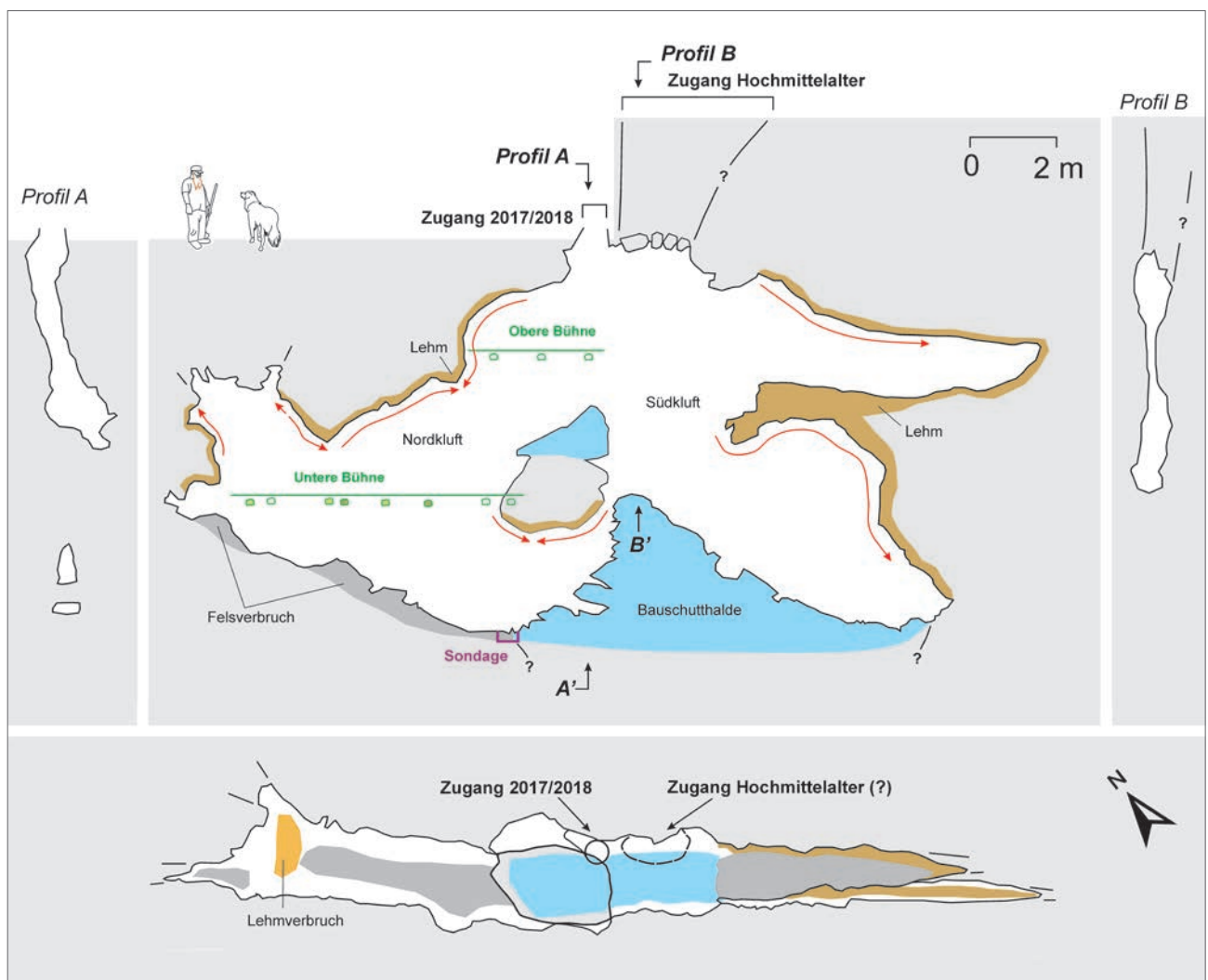


Abb. 58 Grundriss (unten), Saigerriss (oben Mitte) sowie Profile (links und rechts oben) des Bergbaus Holzershöhle (Liste 2, 6) bei Brilon (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Lühlingsbachtal mit der Wüstung Walberinchusen (Liste 2, 8), wo eine Töpferei bis zum Beginn des 13. Jahrhunderts produzierte. Magnetometermessungen sowie Prospektionen und archäologische Ausgrabungen belegen Bleiverhüttung sowie eine ausgedehnte Siedlung mit Werkstätten, Grubenhäusern oder Kellern (s. u.).³⁰¹

27 km südwestlich der Wüstung befindet sich das Montanareal bei Bestwig-Ramsbeck im Hochsauerland mit dem Venetianerstollen (Liste 2, 5). Er ist 154 m lang und reicht in eine Tiefe von bis zu 50 m. Allerdings überprägen die ersten 70 Laufmeter jüngere Bergbauphasen (Abb. 59; 60, 3). Montanarchäologische Untersuchungen 2011 von Straß-

burger belegten Feuerstetzen, wobei der Bergbau durch unkritisch übernommene Radiokarbondatierungen der Holzkohle in die Zeit ab dem 10. Jahrhundert datiert wurde.³⁰² Leider verleitete dies nachfolgend immer wieder dazu, hier einen der ältesten Stollen nördlich der Alpen zu vermuten.³⁰³ Erst montanarchäologische Untersuchungen an der Bergehalde des Venetianerstollens vor dessen Mundloch von Klenner und Haupt (Abb. 59, 2016) erbrachten zahlreichere und aussagekräftigere Daten.³⁰⁴ Zum einen fanden sie eine Scherbe des

302 STRASSBURGER 2012, 186.

303 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 39; fußend auf: STRASSBURGER 2007, 184.

304 KLENNER/HAUPT 2017.

301 ESSLING-WINTZER/BERGMANN/CICHY 2015, 100–101.

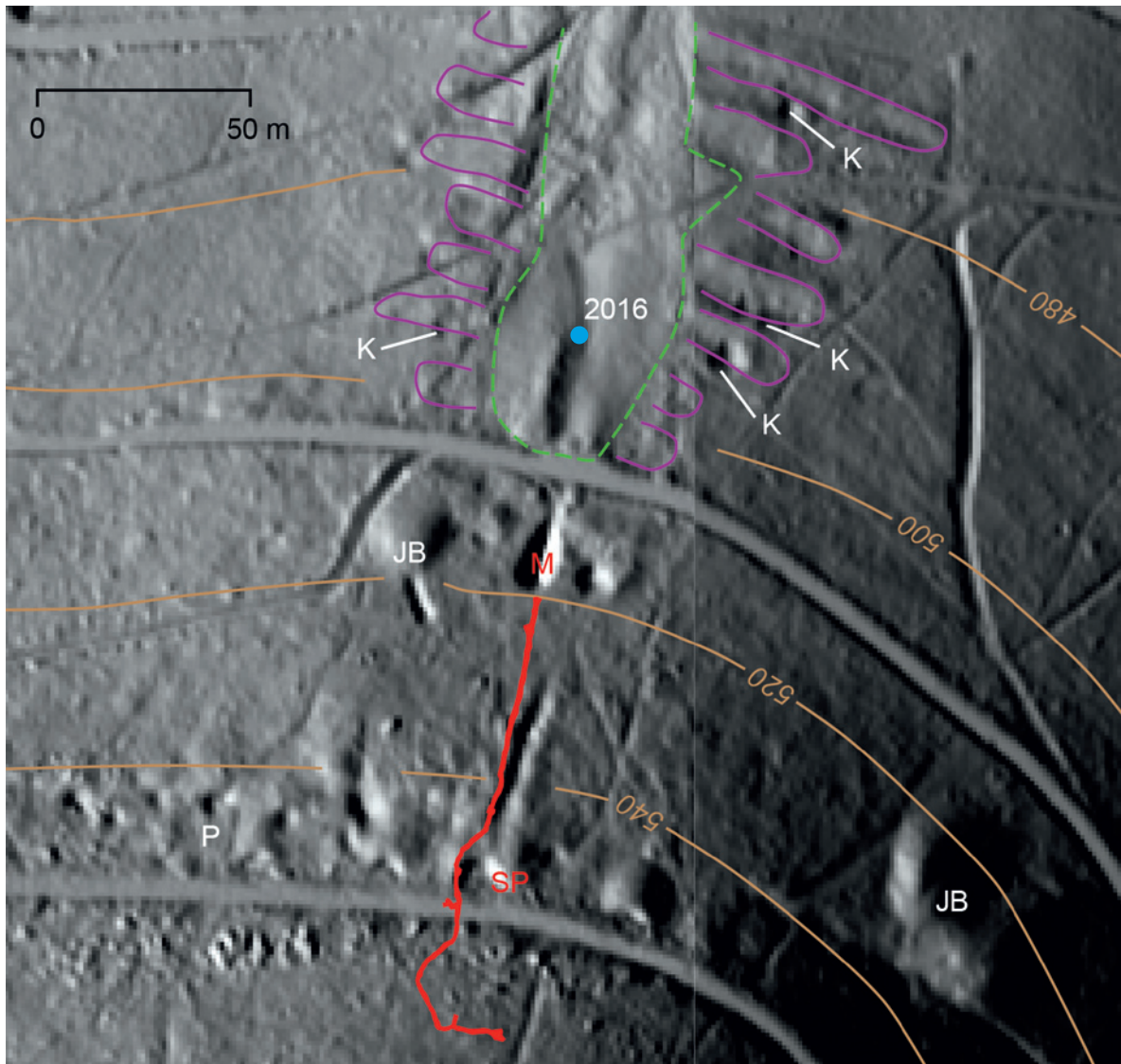


Abb. 59 Mittelalterliches Montanareal Venetianerstollen bei Ramsbeck (Liste 2, 5). Topografische Übersicht. **Blau:** Position der Sondage von Klenner und Haupt; **rot:** Stollen; **violett:** Mittelalterliche Terrassenflächen; **grüne Strichlinie:** Nachmittelalterliche Haldenüberschüttung; **JB:** Nachmittelalterliche Stollen; **K:** Gebäudeeinschnitte im Hang; **M:** Mundlochbereich; **P:** Pinginfeld; **SP:** Mutmaßliche Schachtpinge (Grundlage: KLENNER/HAUPT 2017 mit Ergänzungen; Kartengrundlage: Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

12./13. Jahrhunderts in der stollenvorgelagerten Halde. Zum anderen reflektierten sie das ältere Radiokarbondatum und brachten in die Diskussion viele Dendrodaten ein, die anhand von Holzkohlen aus derselben untersuchten Halde stammten. Da die Halde darüber hinaus Schlacken beinhaltete, vermuteten Klenner und Haupt hier eine Bergschmiede oder einen Verhüttungsplatz.³⁰⁵ Die Dendrodaten weisen einheitliche Baumfälldaten zwi-

schen 1198 und 1201 auf³⁰⁶ und machen zusammen mit dem Scherbenfund die Montanaktivitäten im 13. Jahrhundert am wahrscheinlichsten.

Knapp 40 km südwestlich befindet sich das Grubenareal Alter Mann, Hexentanzplatz, Grube Emanuel, Grube Henriette und Hohe Molmert bei Plettenberg-Holthausen (Liste 2, 65), das aus mehreren Stollen, untertägigen Abbaubereichen

305 KLENNER/HAUPT 2017, 236–237.

306 KLENNER/HAUPT 2017, Abb. 5.

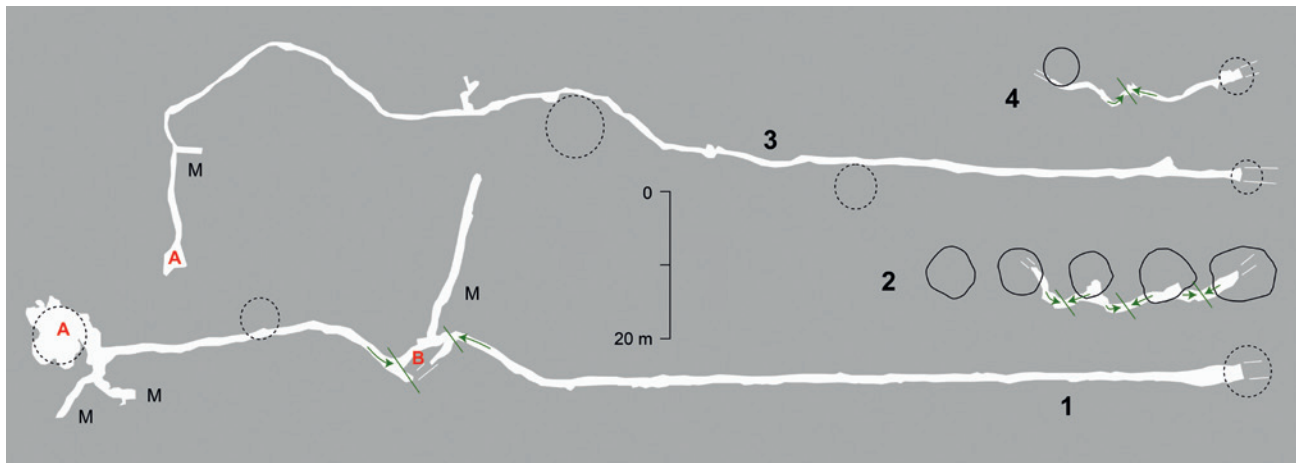


Abb. 60 Grundrisse von hochmittelalterlichen (2–3) und wahrscheinlich hochmittelalterlichen (1.4) Stollen. 1: Löhkopfstollen, Liste 2, 24; 2: Grube Abraham, Liste 2, 35; 3: Venetianerstollen, Liste 2, 5; 4: Grube Emanuel, Liste 2, 65; weiß: untertägige Hohlräume, soweit erhalten bzw. befahrbar. Das Mundloch ist immer nach unten orientiert, aber bei keiner Grube original erhalten; **schwarze Kreise**: Schachtpingen, die bis auf das jeweilige Stollenniveau reichen; **schwarz gestrichelte Kreise**: Vermutete Schachtpingen in Verbindung zum jeweiligen Tiefbau oder Pingen an der Erdoberfläche, die mit dem Tiefbau in Verbindung stehen könnten; **grüne Pfeile**: Vortriebsrichtung; **grüne Striche**: Gegenort; **A**: Abbaubereiche; **B**: Stollenbereich, dessen Genese bislang nicht zeitlich klar eingeordnet werden kann; **M**: Nachmittelalterliche Suchstrecken (Grundlage: STRASSBURGER 2012, Abb. 4; Vermessung: G. Steffens, H. Schröders; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

und einem ausgedehnten Pingenfeld mit zahllosen Schachtpingen besteht, dessen Anfänge von Bartels einer frühmittelalterlichen Zeitstellung zugewiesen wurden.³⁰⁷ Bartels fand eine Scherbe Paffrather Ware auf einer Abraumhalde im Pingenfeld Hexentanzplatz, die aber eher in das 11. und 12. Jahrhundert zu stellen ist. Weitere Erkundungen Bartels führten zur Bergung wichtiger Bleiverhüttungsrückstände sowie untertägig von Holzkohle. Diese belegen Feuersetzen, lassen sich aber erst in das 15. bis 17. Jahrhundert (Radiokarbondatierung) datieren. Ein Gegenortvortrieb in einem kleindimensionierten Lösungsstollen der Grube Emanuel, bei dem die Verbindung der beiden Strecken archaisch wirkt, macht hingegen eine mittelalterliche Phase wahrscheinlich, ist jedoch undatiert (Abb. 60, 4; 61). Vorstellbar ist, dass dieser Stollen im hohen Mittelalter angelegt wurde, da er formal gut mit dem Stollen Grube Abraham im Nordsiegerland (Liste 2, 35) vergleichbar ist, der in das 11. bis 13. Jahrhundert datiert wird (s. u.).



Abb. 61 Oberer Stollen Grubenfeld Emanuel (bzw. Henriette) bei Plettenberg (Liste 2, 65). Blick in Stollenrichtung auf den engen Durchbruch zum Gegenort (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

307 BARTELS/KLAPPAUF 2012, 174–175.

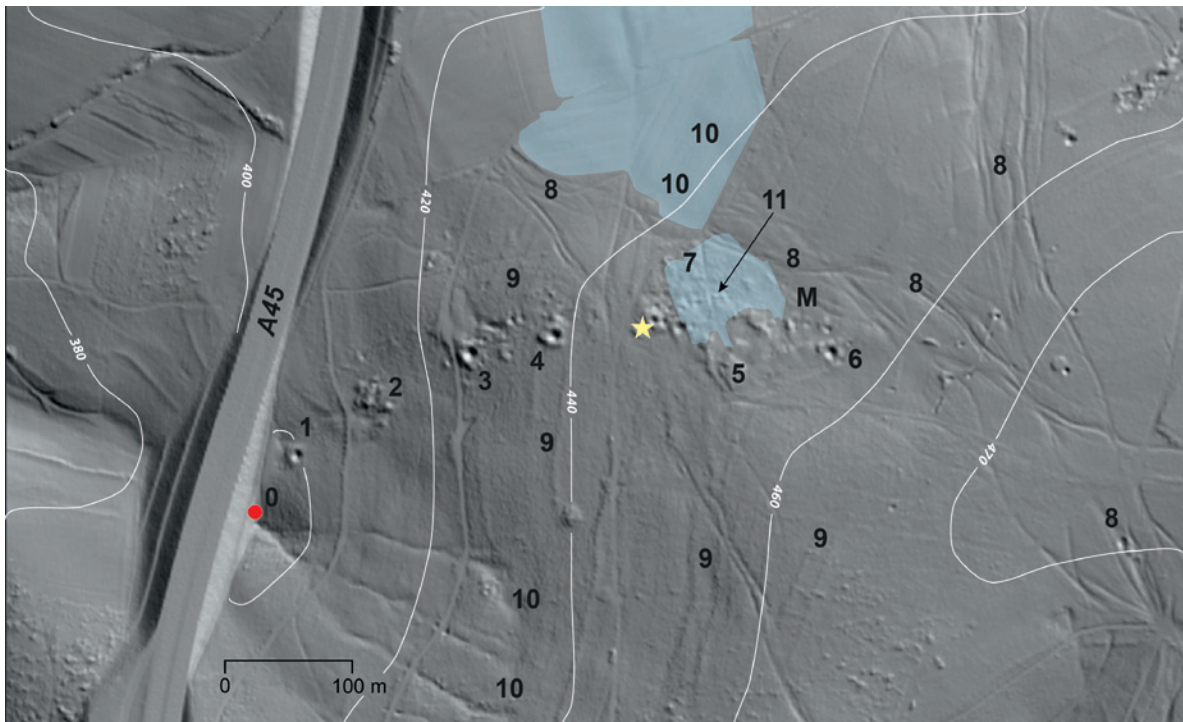


Abb. 62 Montanareal Ratzenscheid (Liste 2, 54). 1: Erstes Lichtloch Oberer Stollen; 2: Zweites Lichtloch Oberer Stollen; 3: Drittes Lichtloch Oberer Stollen; 4: Viertes Lichtloch Oberer Stollen; 5: Göpelschacht; 6: Häuserschacht; 7: Aufbereitungsareal; 8: Wege-/Hohlwegetrassen; 9: Terrassenkanten der Flurrelikte (Ackerraine?); 10: Quellhorizonte; 11: Archäologische Sondage 2016; M: Ehemaliger Quellbereich des Mittelbachs; Kreis: Von der A 45 überdecktes Mundloch des Oberen Stollens Landeskrone; Stern: Hochmittelalterlicher Keramiklesefund neben dem Richtschacht; blaue Flächen: Magnetometerprospektionsflächen 2017 (Ausschnitt) (Grundlage: S. Hucko, M. Weber; Magnetometermessung: LWL-Archäologie für Westfalen/J. Kainz; Kartengrundlage: Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

4.2.2 Siegerland und Süderland

Das historisch prominenteste Beispiel eines hochmittelalterlichen Montanareals im Siegerland, das Buntmetallerze fokussierte, ist der Ratzenscheid bei Wilnsdorf-Wilden (Liste 2, 54). Seine Bedeutung besteht darin, dass die Mikroregion namentlich neben weiteren Bergbaustandorten in einer der seltenen hochmittelalterlichen Urkunden zur Region aus dem Jahr 1298 erwähnt wird,³⁰⁸ deren dringend notwendige archäologische Neubewertung aber Aufgabe der Zukunft bleibt. Das Areal besteht aus einem Pingenfeld mit Schachtpingen, Podien und Erzaufbereitungshalden unbekannter Zeitstellung, welches sehr durch neuzeitliche und frühindustrielle Montanaktivitäten überprägt bzw. durch den Autobahnbau in Mitleidenschaft gezo-

gen wurde. Im Untergrund befinden sich unter anderem die Strukturen der Grube Landeskrone, die vom Verein für Siegerländer Bergbau e. V. betreut wird (Abb. 62).³⁰⁹

Montanarchäologische Forschungen haben hier erst vor wenigen Jahren eingesetzt, weswegen zuvor nur Beschreibungen Johan Daniel Engels aus dem Jahr 1803 über eine mutmaßliche mittelalterliche Betriebsperiode bemüht werden konnten, deren Spuren beim Anlegen neuer Strecken und Schächte untertage angetroffen wurden. Den historischen Beschreibungen ist zu entnehmen, dass möglicherweise der Altbergbau eine Teufe von 100 m erreichte, dass es einen Lösungsstollen

309 Die angegebene Abbildung in der vorliegenden Publikation ist die korrekte Darstellung der Situation, während die bereits publizierte Karte vom Montanareal Ratzenscheid (ZEILER/GARNER/GOLZE 2021, Abb. 20) leider Fehler aufweist.

308 BINGENER 2001, 34; BINGENER 2015, 125.

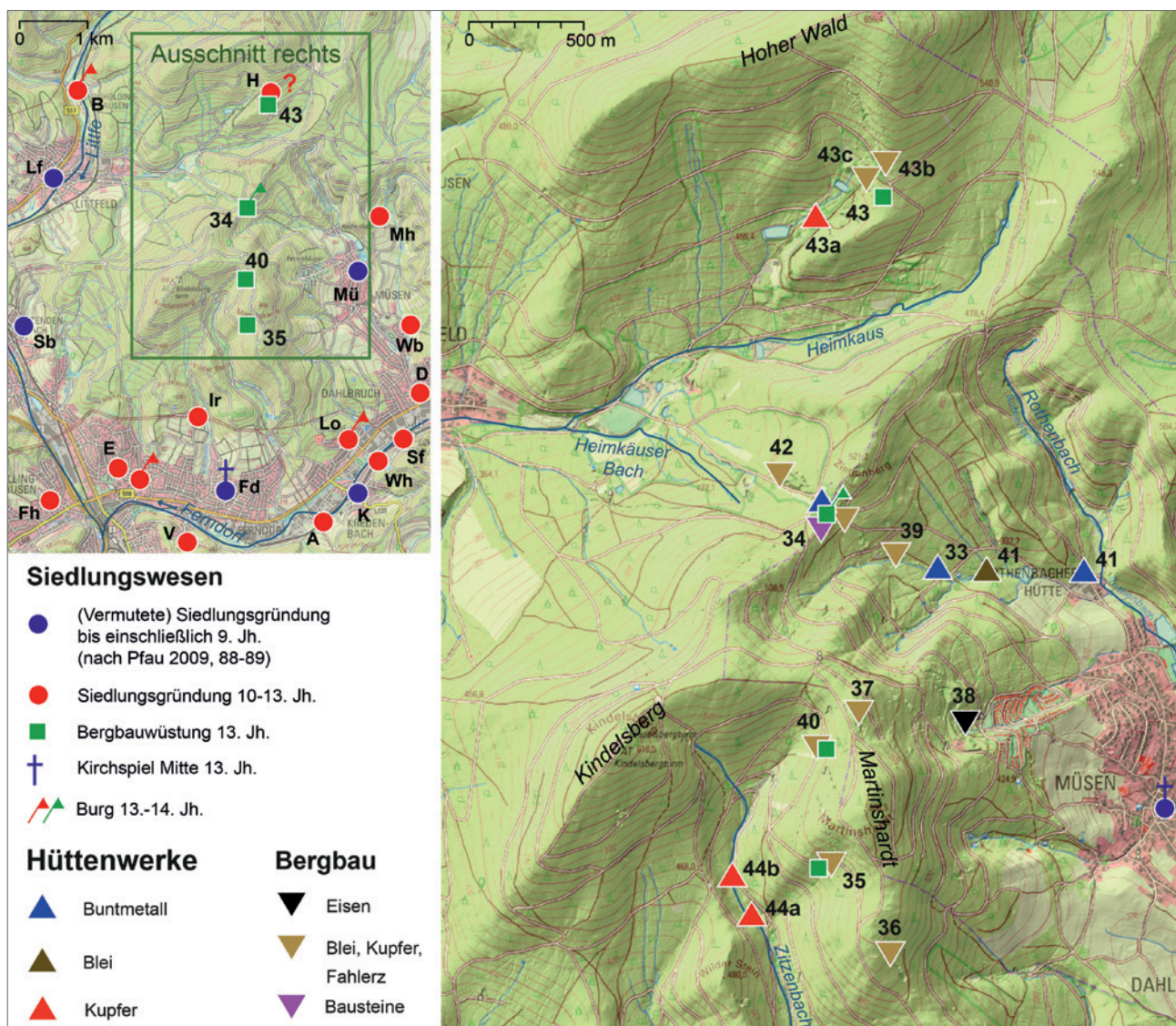


Abb. 63 Montanmikroregion Nordsiegerland. Montanfundstellen (rechts) sowie umgebende Siedlungslandschaft (links). A: Ahe; B: Burgholdinghausen; D: Dahlbruch; E: Ernsdorf; Fd: Ferndorf; Fh: Fellinghausen; H: Heiminghausen (Henninghausen, Lage unsicher); Ir: Irlen; K: Kredenbach; Lf: Littfeld; Lo: Lohe; Mh: Merklingshausen (Neckelenhusen); Mü: Müsen; Sf: Schweisfurth; Sb: Stendenbach; V: Vormberg; Wb: Winterbach; Wh: Wüstenhof. Die Nummerierung folgt Liste 2 im Anhang, wobei die Fundstellen 43 (43a: Verhüttungsfundstelle Bremsbahn; 43b: Grube Victoria; 43c: Grube Unverhofftsegen) und 44 (44a: Verhüttungsfundstelle mittleres Zitzenbachtal; 44b: Verhüttungsfundstelle oberes Zitzenbachtal) differenzierter kartiert sind (Grundlage der Orts-, Ortswüstungs-, Burgen- und Kirchendatierungen: PFAU 2009, 122–123. 166–167; BERGMANN 2018b; WAGENER 2015; Kartengrundlage: Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

gab und dass im Alten Mann ein Haspel gefunden wurde (siehe Abb. 4).³¹⁰ Die bislang kleindimensionierten montanarchäologischen Arbeiten konnten die mittelalterliche Zone nicht finden, aber immerhin Keramik des 13. Jahrhunderts oberflächennah sicherstellen und eine Mindestlänge des

mutmaßlich hochmittelalterlichen Stollens auf 200 m belegen.³¹¹ Abschnitte des mittelalterlichen Bergbaus untertage waren hingegen nicht auffindbar bzw. nicht erreichbar. Auch gelang die Wieder auffindung von altbeschriebenen Schlackenplätzen im näheren Umfeld nicht, obwohl der erfahrene

310 ZEILER/HUCKO/STEFFENS 2018, 3–6.

311 ZEILER/HUCKO/STEFFENS 2018.



Abb. 64 Modell des Deutschen Bergbau-Museums Bochum, das die Verzimmerung von Schacht 2 auf dem Altenberg bei Müsen (Liste 2, 34) darstellt. Der Ausbau wurde vollständig verzapft bzw. geklemmt, ohne Nägel zu verwenden (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum).

Heimatforscher Gerhard Gläser sowie die LWL-Archäologie getrennt voneinander danach suchten.

Eine Teufe von 100 m im Hochmittelalter wäre außerordentlich und sollte montanarchäologisch ungeprüft sehr kritisch bewertet werden, da diese auch aus einer schriftlich überlieferten Betriebsperiode des 15. Jahrhunderts stammen könnte. Denn der historisch beschriebene Alte Stollen erreichte lediglich eine Teufe von rund 60 m.

Weitergehende montanarchäologische Forschungen sind folglich höchst sinnvoll, da weder der Umfang der Bergbauaktivitäten noch deren Dauer und vor allem das mittelalterliche Betriebsende durch eindeutige archäologische oder aussagekräftige historische Quellen gesichert sind.

Das Nordsiegerland, eine Mittelgebirgszone zwischen Hohem Wald im Norden und Martinshardt im Süden samt benachbarter Täler zwischen Kreuztal und Hilchenbach-Müsen (siehe Abb. 27, Detailkarte rechts unten; 63), ist heute die am bes-

ten montanarchäologisch untersuchte mittelalterliche Region im Arbeitsgebiet und nimmt insbesondere wegen der Fülle an Erkenntnissen zur Buntmetallgewinnung eine Sonderstellung ein.

Hier fand zunächst in den Tälern der Bäche Ferndorf und Littfe ab dem Ende des Frühmittelalters³¹² eine Ansiedlung von Bauern statt. Diese neu gegründeten Orte fanden zumeist bis zur Mitte des 13. Jahrhunderts eine schriftliche Erwähnung.³¹³ Die Siedlungen liegen in den Niederungen innerhalb bzw. am Rand agrarisch nutzbarer Flächen und bilden quasi einen besiedelten Ring um die Höhenzüge Kindelsberg, Hoher Wald sowie Martinshardt (Abb. 63), für die im Siegerland heute die klimatisch ungünstigsten Parameter dokumentiert sind³¹⁴ und die offenbar bis in das Hochmittelalter daher weitgehend³¹⁵ von den bäuerlichen Gemeinschaften gemieden wurden. Diese Höhenzüge sind bzw. waren für teils größere Vorkommen von Buntmetall- (Fahlerz, Zinkerz, Bleiglanz und Kupferkies) und Eisenerzen bekannt.

Möglicherweise belegen Kugeltopfscherben des 10. Jahrhunderts am Pingenzug des Bergbauareals Victoria bei Kreuztal-Burgholdinghausen (Liste 2, 43), dass im Zuge der zunehmenden Ansiedlung auch die Aufnahme des Buntmetallerzabbaus stattfand, was aber derzeit nicht beweisbar ist. Ein Münzfund im Montanareal Abraham (Liste 2, 35) stammt aus dem 11. Jahrhundert und lässt auch hier einen frühen Beginn der Montanaktivitäten vermuten. Ab ca. 1200 fand eine neue Besiedlung gerade in den bislang unbewohnten und für Ackerbau unattraktiven Gebieten der Hochlagen bzw. der benachbarten und abgelegenen Täler statt. So wurde eine Siedlung auf dem Pass am heutigen Altenberg gegründet, fernab der vormals besiedelten Talgründe, auf einer bedeutenden Lagerstätte von Bleiglanz und Fahlerz.³¹⁶ In Schächten von über

312 Gründend auf der Ortsnamenforschung: PFAU 2009, 40–42, 88–89, 122–123. Pfauf beruft sich dabei (PFAU 2009, Anm. 96) auf ältere Forschungsansätze von Böttger (BÖTTGER 1951, 14).

313 BINGENER 2001, 29; BINGENER 2017, 52–53.

314 GARNER/ZEILER 2020, 45–46.

315 Eine Kreuzemailscheibenfibula des 9.–10. Jahrhunderts vom Altenberg bei Müsen (erstmalig farbig abgebildet in: PFAU 2009, 224) bezeugt zumindest die zeitweilige Präsenz von Menschen in den Hochlagen.

316 ZEILER/GARNER/GOLZE 2018, 29–33.

25 m Teufe, die teilweise geschickt mit ineinander verzapften Rahmen und Brettern verzimmert waren (Abb. 64), erreichten die Bergleute die Erze. Zum weiteren Aufschluss der Lagerstätten wurden horizontale Strecken vom Schacht aus auf verschiedenen Niveaus vorgetrieben.³¹⁷

Bereits in der Mitte des 13. Jahrhunderts hatte sich dann das Bild grundlegend weiterentwickelt: Nun erreichte der Schachtbau am Altenberg und im nördlich benachbarten Montanareal Victoria/Unverhofftsegen Teufen von 20 m bis 30 m. Wahrscheinlich³¹⁸ acht Stollen im Umfeld (Unverhofftsegen, Victoria, Prinz-Wilhelm-Stollen, Oberer Stollen Altenberg, Sonnenberg, Grube Abraham, Grube Wolf, Grube Obere Brüche; Liste 2, 34–37, 39–40, 42–43) entwässerten den Bergbau und ermöglichten somit eine Teufe von bis zu 50 m (Sonnenberg und Abraham).

Charakteristisch bei allen untersuchten Stollen bzw. Strecken des hohen Mittelalters sind sogenannte Lampennischen in den Stößen, die sich zumeist 0,6 m bis 1,5 m über der Sohle befinden und im Stoß langovale Nischen von ca. 10 cm bis 16 cm Breite bilden (Abb. 65). Im Experiment erweisen sich die Nischen durchaus als geeignet, hochmittelalterliche Grubenlampen aufzunehmen. Sie wurden schräg in die Nische geklemmt (Abb. 66). Das Problem an der Hypothese ist jedoch, dass weder im Siegerland noch in seinen Nachbarregionen jemals eine derartige Lampe bzw. ein Fragment davon nachgewiesen wurde. Demgegenüber finden sich im beträchtlichen Fundmaterial vom Altenberg Bodenscherben von Gefäßen, die sekundär als Lampe verwendet worden sein könnten. Hierbei wurde der Docht mit einem Wirtel/Dochthalter beschwert, der im Experiment von der Flamme erhitzt wurde und so den Tran aufschmolz.³¹⁹ Derlei Lampen können aber nicht in den Nischen fixiert werden. Somit bleibt die Deutung dieser Anomalien offen.

317 WEISGERBER 1998, 184–198.

318 Folgende Stollen könnten wegen ihrer Charakteristik (Form und Dimension) mittelalterlich zu datieren sein, ihr tatsächliches Alter ist bislang noch nicht bestimmt: Grube Wolf, Unverhofftsegen, Prinz-Wilhelm-Stollen und Oberer Stollen Altenberg.

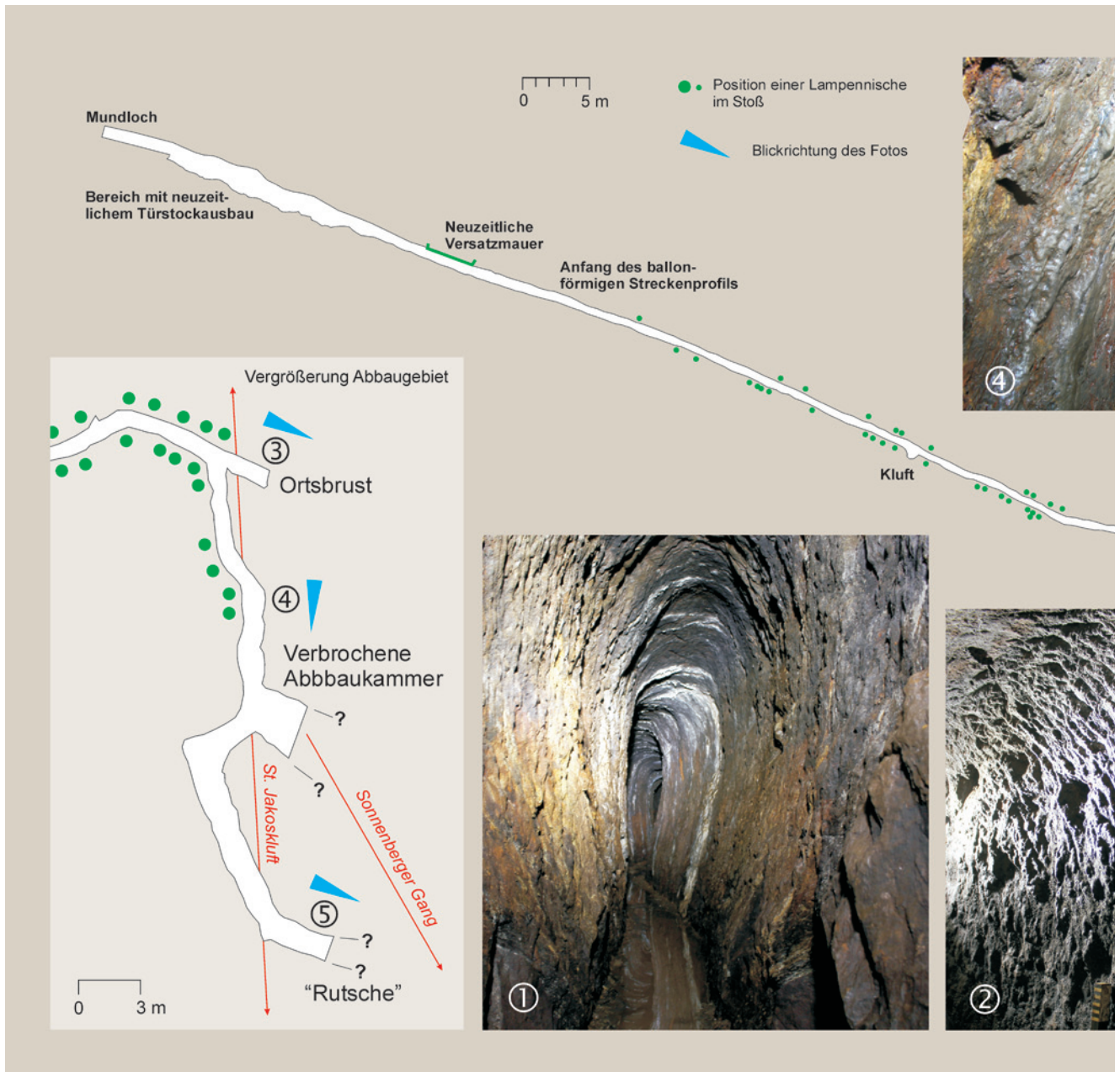
319 GOLZE/ZEILER 2016, 145–146.



Abb. 65 Blick in den Stollen Sonnenberg Richtung Südosten (Liste 2, 40) mit Lampennischen (rote Pfeile) ausschließlich im linken Stoß (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).



Abb. 66 Experiment mit einem nachgeformten Geleucht des Harzer/ostmitteleuropäischen Typs in einer Lampennische des Stollens Sonnenberg (Liste 2, 40). Die Lampe wurde schräg in die Nische geklemmt, dadurch war sie sicher fixiert und der Brennstoff floss zudem kontinuierlich nach (Foto: Altenberg & Stahlberg e. V. Müsen/R. Golze).



Alle bislang untersuchten Stollen sind Lösungsstollen, also keine Förderstollen, über die das Erz hätte nach übertage transportiert werden können. Folglich wurden die Erze über Schächte und nicht über Stollen gefördert. Ein weiteres Charakteristikum des Bergbaus ist, dass nur die verwertbaren Erze abgebaut wurden, während nach Möglichkeit (vermeintlich³²⁰) taube Gesteinspartien stehen gelassen oder versetzt wurden. Da zur Anlage der Stollen

stellenweise Jahre benötigt wurden,³²¹ lässt sich mutmaßen, dass die hierzu nötigen gesteigerten Investitionsmittel nicht mehr von Kleinstbetrieben, sondern von kapitalkräftigeren größeren Investoren/Unternehmern aufgebracht wurden.

Betrachtet man die Grundrisse der Stollen (siehe Abb. 60), so wird klar, dass die Dimensionen der Querschnitte gering sind und dass bei keinem

320 Beispielsweise war Zinkblende im Hochmittelalter nicht verhüttbar und »blendete« die Bergleute, da Verwechslungsgefahr mit lohnenden Erzen bestand.

321 Die montanarchäologischen Untersuchungen von ARCHAEOMONTAN im Erzgebirge legen dort eine Stollenvortriebszeit von ca. 10 m pro Jahr nahe: HEMKER/SCHRÖDER/HÖNIG 2016, 140.

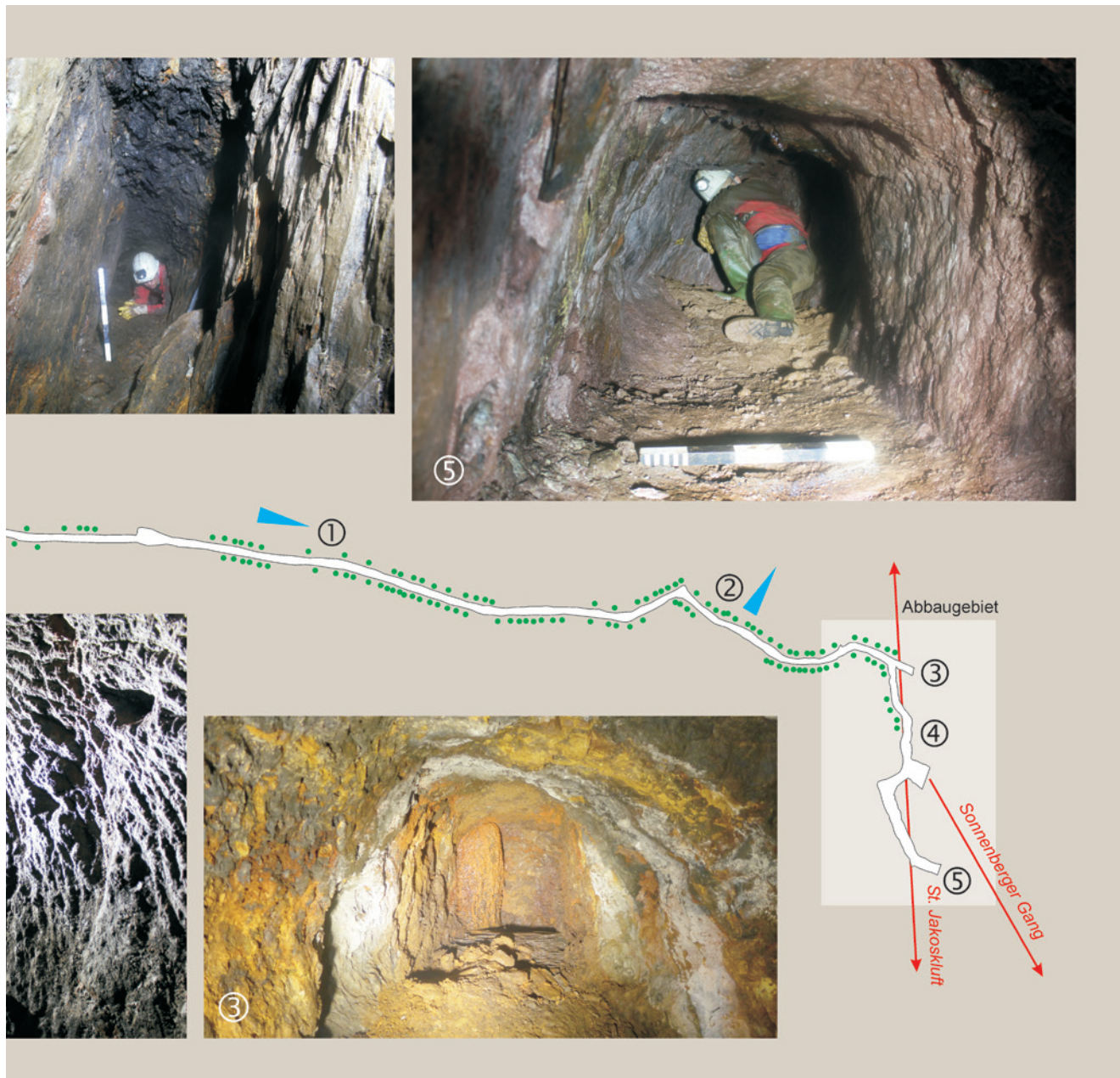


Abb. 67 Tiefbau Sonnenberg (Liste 2, 40). Grundriss und Lage der Erzgänge. 1: Streckenquerschnitt mit Ballonprofil; 2: Lampennischenkonzentration; 3: Ortsbrust; 4: Unterfahrener Erzgang; 5: Rutsche (Vermessung: Verein Altenberg & Stahlberg e. V./T. Bilstein, M. Eberts, R. Golze, T. Mockenhaupt; Fotos und Grafik: Verein Altenberg & Stahlberg e. V./R. Golze und LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler).

Stollen ein intaktes Mundloch existiert. Dies kann damit erklärt werden, dass ehemals relativ nahe am Mundloch ein Lichtloch angelegt wurde, um die Bewetterung zu optimieren. Der Schacht samt Mundloch lag folglich nur teilweise in standfestem Gestein und erhielt sich nicht bis heute. Denn ein Vortrieb ohne mundlochnahes Lichtloch in einem über 50 m langem Stollen wäre wahrscheinlich mit der Zeit immer lebensgefährlicher geworden, da

kein geeigneter Luftaustausch stattgefunden hätte und sich damit zwangsläufig untertage eine CO- und CO²-Falle gebildet hätte.

Ein spannendes Zeugnis für die Stollenbauweise liegt beim Grubenareal Sonnenberg westlich von Hilchenbach-Müsen (Liste 2, 40) vor.³²² Es be-

³²² GOLZE/ZEILER 2016.

steht aus einem Ensemble von einem über 100 m langen Pingenzug sowie einem Stollen samt vorgelagerter Halde (Abb. 67). Bemerkenswert ist der Stollenverlauf mit häufig ballonförmigen Stollenquerschnitten zu maximal 1,7 m Höhe: Der Stollen verläuft ca. 78 m gerade in den Berg, um dann in einem Winkel von 20° in nordöstliche Richtung abzuknicken, bis er nach weiteren ca. 72 m an einem Verbruch endet. Die geologische Kartierung untertage von Leander Kühn zeigt dabei auf, dass die mittelalterlichen Bergleute geschickt beim Stollenvortrieb Schieferung und Klüftung des Gesteins ausnutzten. Dadurch wurde zwar der Stollenverlauf unregelmäßig, aber die Bauzeit sicher beträchtlich verkürzt. Beim Antreffen einer Gebirgsstörung (St. Jacobsklufft) wurde diese verfolgt und so schließlich ein an dieser Störung ansitzender Erzgang erreicht.

Ebenfalls aufschlussreich ist der Stollen Grube Abraham (Liste 2, 35), der ein vom Stollen Sonnenberg stark abweichendes Vortriebskonzept aufweist. Hier findet sich nämlich eine Kette an Schachtpingen mit ca. 10 m Abstand auf einer exakten Linie. Weder das Mundloch noch das eigentliche Abbaugelände sind heutzutage untertägig erhalten bzw. erreichbar, es existiert aber ein Stollenabschnitt zwischen vier Pingen (siehe Abb. 60, 2). Der Grundriss lässt klar erkennen, dass zur Anlage des Stollens zunächst das Abteufen senkrechter Schächte zählte, an deren Sohle jeweils beidseitig eine Stollenstrecke im Gegenortverfahren zur benachbarten Stollenstrecke angelegt wurde. Ganz gezielt wurde dabei beachtet, dass die Schächte nicht auf, sondern neben dem zukünftigen Stollen lagen – offenbar handelte es sich um reine Bauschächte, die nach Erstellung des Stollens nicht erhalten werden sollten. Darüber hinaus ist auffällig, dass die Stollenabschnitte bogenförmig ausgeführt wurden. Dieses Bild ist zunächst verwirrend, denn wäre eine geradlinige Verbindung zwischen den Schächten umgesetzt worden, hätte dies die kürzeste und folglich auch schnellste Umsetzung bedeutet. Was die Ursache für das Anlegen bogenförmiger Stollenabschnitte war, ist heute schwer rekonstruierbar, sicherlich waren es aber nicht mangelnde markscheiderische Kenntnisse. Denn die Schächte liegen sehr dicht aneinander. Eher ist vorstellbar, dass so bewusst der Stollen an den Schächten vorbeigeführt wurde, da diese

mittelfristig aufgegeben und somit verfüllt werden sollten, da ja der Stollen nur Lösungsfunktion hatte. Bemerkenswert ist immerhin der gleichmäßige Abstand zwischen den Schachtpingen, der ca. 10 m beträgt und demnach in etwa der jährlichen Vortriebsleistung entspricht, den die sächsische Montanarchäologie für das Hochmittelalter pro Jahr ermittelte.³²³ Dies verlockt zur Annahme, dass der Stollen Grube Abraham mit mindestens zehn Lichtlöchern angelegt wurde, um möglichst schnell im Gegenortvortrieb die benachbarte Lagerstätte binnen weniger Jahre zu erreichen, wobei freilich der Zeitaufwand zum Anlegen der Bauschächte unbekannt ist. Ein solch schneller Stollenbau war beim Sonnenberg hingegen unmöglich. Man kann folglich im Nordsiegerland stark divergierende Erschließungskonzepte einer Lagerstätte fassen und an Grube Abraham einen finanzstarken Investor erkennen, der in der Lage war, den aufwendigen Gegenortvortrieb zu finanzieren.

Von großer Bedeutung ist das Montanensemble Alter Mann Grube Victoria (Liste 2, 43) bei Kreuztal-Burgholdinghausen, wo 2014 aufwendige Untersuchungen des Altenberg und Stahlberg e. V., des Deutschen Bergbau-Museums Bochum sowie der LWL-Archäologie für Westfalen untertage stattfanden. Der Altbergbau umfasst neben einem Lösungsstollen und einem Überhau auch zwei Abbaukammern, eine Verbindungsstrecke sowie eine Suchstrecke, die im 19. Jahrhundert nur im geringen Maße tangiert wurden (Abb. 68).³²⁴ Es ist hervorzuheben, dass hier ein hochmittelalterlicher Altbergbau inklusive Abbaubereichen, die üblicherweise durch jüngere Bergbauaktivitäten überprägt oder durch Verbruchereignisse nicht mehr erhalten sind, archäologisch dokumentiert werden konnte.

Die Analysen erbrachten, dass die Lagerstätte von übertage im Schachtbau im Gang erschlossen und dann vollständig bis zu einer unbekanntenen Tiefe ausgeerzt wurde (Abb. 68, Abbaukammer 2). Die mittelalterliche Abbautiefe ist nicht mehr rekonstruierbar, weil die Kammer während einer Erkundungsphase im 19. Jahrhundert verfüllt wurde.

323 Siehe Anm. 321.

324 ZEILER u. a. 2015.

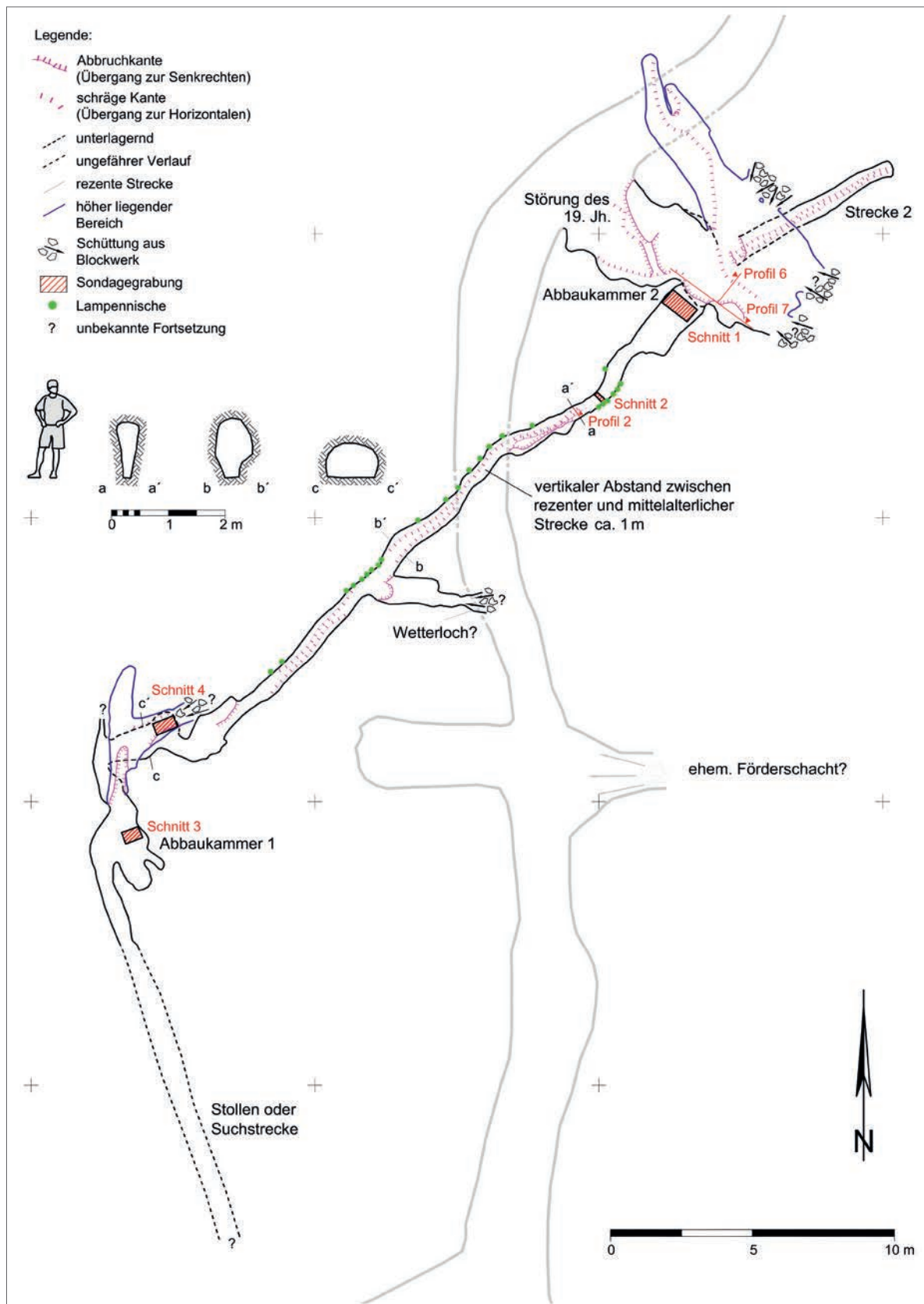


Abb. 68 Alter Mann Grube Victoria (Liste 2, 43). Übersicht des montanarchäologischen Untersuchungsgebietes samt Maßnahmenplan, das während einer jüngeren Bergbauphase des 19. Jahrhunderts (hellgraue Kontur) angeschlossen wurde (Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/G. Steffens).



Abb. 69 Alter Mann Grube Victoria (Liste 2, 43). Blick von Abbaukammer 2 in die Suchstrecke nach Südwesten ungefähr bei der Position von Profil 2 (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).



Abb. 70 Alter Mann Grube Victoria (Liste 2, 43). Blick vom Lösungsstollen in Abbaukammer 1. Unten mündet die Suchstrecke in die Abbaukammer (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Thomas).

An die Abbaukammer schlossen die mittelalterlichen Bergleute Suchstrecken (Abb. 69) quer zum Streichen des Gangs an, die in einem Fall ein neues Erzvorkommen erreichten, das ebenfalls vollständig ausgeerzt wurde (Abb. 68, Abbaukammer 1). Da dieses Erzvorkommen nicht tagesnah austreicht, blieb die Abbaukammer (Abb. 70) bis zur Untersuchung 2014 unberührt erhalten – ein großer montanarchäologischer Glücksfall, denn selbst die mittelalterlichen Sedimente auf der Sohle waren ungestört (Abb. 71, rechts unten). Diese lieferten durch Holzkohlenpakete – in Zusammenschau mit ballonförmigen Streckenprofilen (Abb. 71, oben und links unten) – den erstmaligen archäologischen Nachweis des hochmittelalterlichen Feuersetzens im Arbeitsgebiet und ermöglichten die Radiokarbondatierung in das 13. Jahrhundert.

An die zweite Abbaukammer setzt ein Lösungsstollen an, der im Zuge der archäologischen Maßnahmen aber nicht bis zum Mundloch freigelegt werden konnte. Somit ist die exakte Länge des Stollens ungeklärt.

Mehrere Hüttenwerke nahmen gleichzeitig mit dem Bergbau ihren Betrieb im Hochmittelalter auf. Unter ihnen finden sich sowohl einfache Anlagen mit kleinen Öfen als auch komplexe Werkstätten mit größeren Anlagen. Die Verhüttung von kupferhaltigem Fahlerz (mittleres Zitzenbachtal; siehe Abb. 63, 44a) sowie von Bleiglanz (Wildewiese, siehe Abb. 63, 41) wurde in einfachen Schachtofen durchgeführt, wogegen in unmittelbarer Nachbarschaft (oberes Zitzenbachtal; siehe Abb. 63, 44b) sowie im Areal Alte Allee (siehe Abb. 63, 33) wasserradgetriebene Gebläse in Gebäuden mit massiven Steinfundamenten zu vermuten bzw. archäologisch nachgewiesen sind.³²⁵ Hier ließ sich durch archäometallurgische Analysen von Bastian Asmus feststellen, dass kupfer- und silberhaltiges Fahlerz verhüttet wurde. Ob aber nur die Zwischenprodukte hergestellt wurden (z. B. Schwarzkupfer oder Silberanreicherungsprodukte) oder tatsächlich die Metalle Kupfer bzw. Silber, konnte bisher nicht geklärt werden.

Der derzeitige Forschungsstand lässt eine Blüte des Montanwesens im Nordsiegerland auf Buntme-

325 ZEILER/GARNER/GOLZE 2017a.

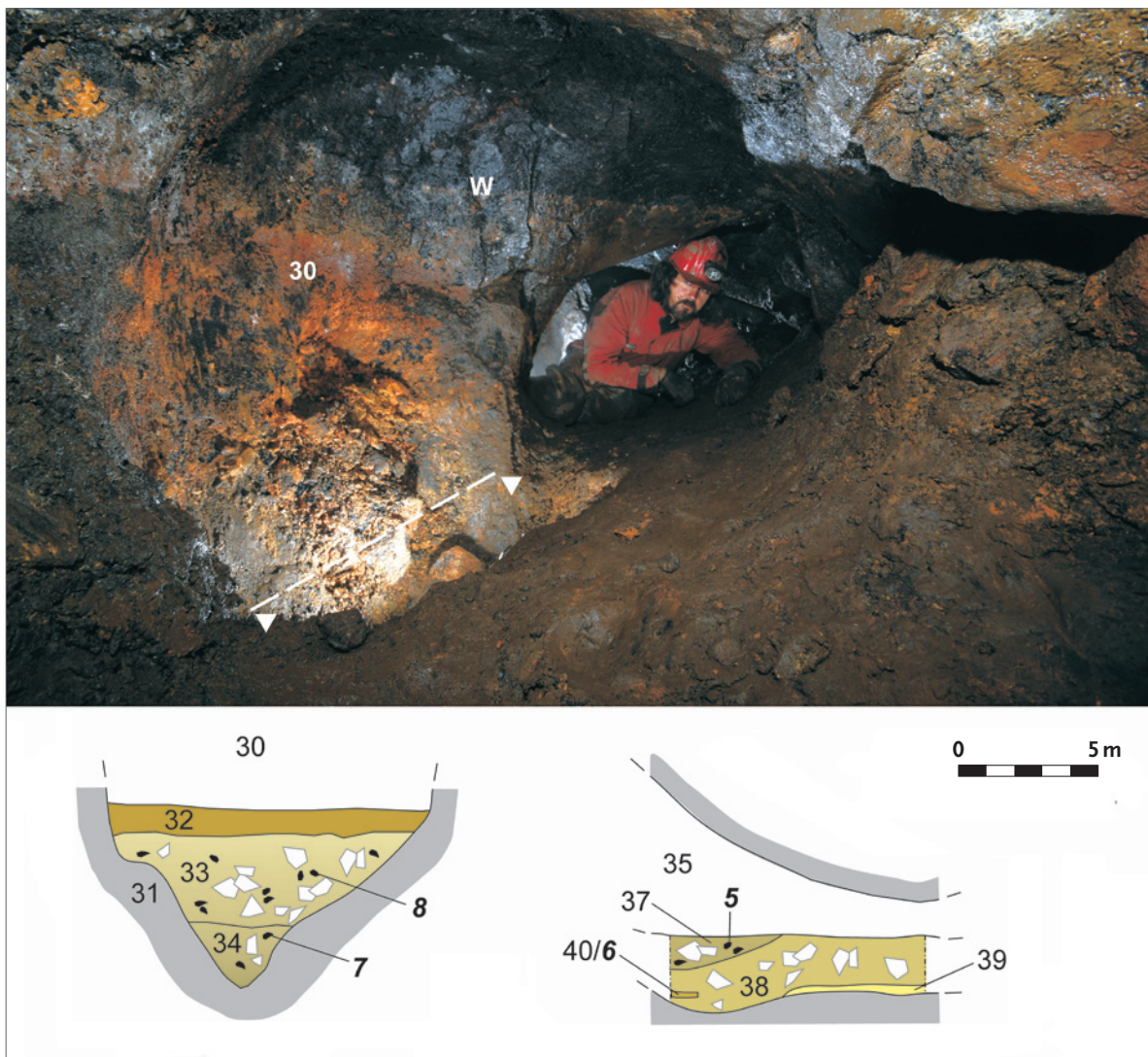


Abb. 71 Alter Mann Grube Victoria (Liste 2, 43). Streckenabschnitt mit durch Feuersetzen gerundetem Querschnitt und Sondage 4 samt Profil (links unten). Zudem Profil von Schnitt 3 (rechts unten). 5–8: Holzkohle; 30: Durch Feuersetzen asymmetrisch gerundeter Streckenabschnitt; 31: V-förmige Eintiefung in der Sohle; 32: Feinsedimentschicht; 33–34. 37: Versatzschichten mit Holzkohle; 35: Abbaukammer 1; 38: Versatzschicht; 39: Laufhorizont; W: Wasserstandslinie von Überschwemmungen im Stoß (Foto: Deutsches Bergbau-Museum Bochum/P. Thomas; Grafik: Deutsches Bergbau-Museum Bochum J. Garner und LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler).

talle im 12. und 13. Jahrhundert erkennen. Der Betrieb innerhalb dieser Montanmikroregion scheint aber Ende des 13. Jahrhunderts nahezu vollständig zu erlöschen und ist für das 14. Jahrhundert archäologisch nicht mehr fassbar. Dies ist bemerkenswert, stammt doch die eingangs in diesem Kapitel erwähnte Urkunde zum Ratzenscheid erst aus dem Ende des 13. Jahrhunderts und lässt folglich einen nennenswerten Bergbau danach erwarten.

Im Süderland bei Wenden-Ottfingen (Liste 2, 24) wurde 2020 vom Landesbetrieb StraßenNRW ein

nach dem Zweiten Weltkrieg verschütteter Stollen geöffnet (Lötkopfstollen), den die LWL-Archäologie für Westfalen dokumentierte (siehe Abb. 13; 60, 1). Dieser Stollen ist bislang undatiert, aber seine Dokumentation soll 2023 fortgesetzt werden. Seine Gestalt lässt durch die Enge der Streckenabschnitte der ältesten Phase, den Nachweis von Lampenischen sowie den unregelmäßigen Grundriss ein hochmittelalterliches Alter für Teilbereiche der Struktur annehmen. Er wurde in einem polymetallischen Gangerzvorkommen angelegt und weist einen langen Stollen auf, der eindeutig in neu-

zeitlichen Perioden geweitet wurde. Vorstellbar ist zudem – und auch dies hat die geplante Dokumentation zu prüfen –, dass die vermeintlich mittelalterlichen Streckenabschnitte gar nicht in einen Stollen übergangen. Denn möglich ist auch, dass die ältere Betriebsphase vertikal über Schächte das Erzvorkommen erschloss und die Strecken der angenommenen mittelalterlichen Phase lediglich Such- oder Verbindungsstrecken sind. Beim Bau dieser Strecken wurde zu ihrer schnelleren Fertigstellung im Gegenortvortrieb gearbeitet (siehe **Abb. 60**), was sehr demjenigen der Grube Emanuel (s. o.) gleicht. Ähnlich dem Stollen Grube Abraham (s. o.) ist die Stollenstrecke in Richtung Mundloch bogenförmig ausgeführt.

4.2.3 Bergisches Land und Hessen

Nordhessen, Bergisches Land und Niederhessen umfassen weitere montanarchäologische Beispiele für Buntmetallergewinnung und Erzverhüttung im Hochmittelalter.

Das prominenteste hessische Beispiel für hochmittelalterlichen Bergbau ist dabei der Goldbergbau am Eisenberg bei Korbach-Goldhausen, Kreis Waldeck-Frankenberg, der erstmalig 1260 erwähnt wurde (Liste 2, 1).³²⁶ Kulick nimmt an, dass er bereits im 12. Jahrhundert begonnen wurde,³²⁷ wobei er aber eine Begründung für diese Hypothese schuldig bleibt. Bedeutend ist, dass der Bergbau – historischer Überlieferung folgend – auch noch im 14. Jahrhundert in Betrieb war.

Zwar fanden keine archäologischen Untersuchungen statt, doch ist der Zufallsfund eines mittelalterlichen Ölkrugs untertage bemerkenswert.³²⁸

Der Bergbau des Bergischen Landes fand bereits in die frühe historische Überlieferung Eingang. Prominentes Beispiel ist die Silberkuhle nahe Drolshagen-Halbhusten und Tilkhausen, Kreis Olpe,³²⁹ die sich am Übergang vom Süderland zum Bergischen Land befindet und wo angeblich Silberbergbau im

12. Jahrhundert erwähnt wird – montanarchäologische Belege hierfür fehlen allerdings.

Die bereits oben erwähnte Grube Bliesenbach bei Engelskirchen-Ehreshofen, Oberbergischer Kreis (Liste 2, 66), weist keine erhaltenen Bergbaustrukturen des Mittelalters auf bzw. wurden sie montanarchäologisch noch nicht erkannt.

Auch die bereits oben erwähnten Funde vom Lüderich, die mehrheitlich in das 13. Jahrhundert zu datieren sind (Liste 2, 71), sind zwar wichtige und überregional bedeutende Artefakte, aber ihr Kontext blieb nahezu undokumentiert.³³⁰ Sie umfassen neben der bereits besprochenen Bulge einen Hocker sowie verschiedene Gezähe, wie Schaufelblätter aus Holz und einen massiven Holzhammer. Immerhin wurde der Alte Mann derart historisch beschrieben, dass mittelalterliche Strecken von 0,4–0,5 m x 0,8–0,9 m Größe rekonstruierbar sind. Die Maße gleichen denen sowohl im Grubenareal Victoria/Unverhofftsegen im Siegerland (Liste 2, 43) als auch denen des im Gegenortvortrieb erstellten Lösungsstollens Grube Emanuel bei Plettenberg (Liste 2, 65).

Herausragend sind die verzimmerten Schächte des Bleibergbaus bei Wülfrath-Rützkausen, Kreis Mettmann (Liste 2, 25).³³¹ Leider sind die Strukturen bislang nur gerafft publiziert, aber es handelt sich um Steck- und Klemmverbindungen ohne den Einsatz von Nägeln, die eine stabile Konstruktion bildeten (**Abb. 72**). Diese ist anders als bei den Altenberger Schächten. Denn in Wülfrath wurden Rundhölzer in das Umgebungsmaterial getrieben, deren in den Schachthohlraum reichendes Ende eine Nut aufweist (**Abb. 72, 1**), mit denen Rahmenhölzer (**Abb. 72, 2**) verzapft bzw. in die Rahmenhölzer eingespannt (**Abb. 72, 3**) wurden. Hinter die Rahmenhölzer wurden senkrecht Bretter geklemmt (**z. B. Abb. 72, 4**), die wiederum teilweise dahinter eingebaute waagerechte Bretter (**Abb. 72, 5**) stabilisieren konnten.

Diese Schächte wurden angeblich in den anstehenden Kalkstein eingebracht. Die Autoren beschreiben »Lehm- und Residualerze«,³³² was

326 FUCHS 2011, 80.

327 KULICK 1998, 1. 3.

328 KULICK 1998, 13.

329 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 48.

330 SCHÖNFELD 2018.

331 DROZDZEWSKI/JUCH/HECKMANN 2012.

332 DROZDZEWSKI/JUCH/HECKMANN 2012, 164.

wahrscheinlich macht, dass sie eine Situation wie auf der Briloner Hochfläche antrafen, bei der der Bergbau auf sekundär in Lehmschlotten eingelagerte Erze betrieben wurde. Weiterhin ist von Bedeutung, dass eine Radiokarbonuntersuchung ein Datum zwischen 1012 und 1180 lieferte,³³³ was angesichts der oben beschriebenen Beispiele sicher zu alt ist, weshalb auch hier mit einem Bergbau frühestens ab dem 12. Jahrhundert zu rechnen ist. Dennoch könnte dieser Bergbau den Übergang vom tagesnahen Abbau zum Tiefbau darstellen: Einerseits wurden leicht abbaubare Erze oberflächennah angetroffen und andererseits war eine Verzimderung der Suchschächte notwendig. Dabei fand eine durchdachte Konstruktion Anwendung.

Schließlich ist noch auf das Bergbauareal Bennerscheid mit einem beeindruckenden Pingenzug einzugehen (Liste 2, 80). Neue montanarchäologische Forschungen belegen hier zahlreiche Aktivitäten, darunter auch den Bleierzbergbau sowie die Bleierzverhüttung mindestens im 12. Jahrhundert.³³⁴

4.3 Wasserwirtschaft

Bereits mehrfach wurde, sowohl bei der Eisenerz- als auch bei der Buntmetallerzverhüttung des Hochmittelalters, der archäologische Nachweis von wasserradangetriebenen Anlagen erwähnt. Da zumeist aber nur die Verhüttungswerkstätten ausgegraben bzw. bei montanarchäologischen Prospektionen fokussiert wurden, sind die frühen Anlagen der Wasserwirtschaft im Arbeitsgebiet derzeit kaum bekannt.

Eine Ausnahme stellt die archäologische Untersuchung an der Fundstelle Alte Allee im Siegerland dar (Liste 2, 33). Hier führten die Verfasser Untersuchungen einer ausgedehnten Schlackenhalde nahe einem Graben durch. Magnetometermessungen und anschließende archäologische Ausgrabungen der LWL-Archäologie für Westfalen ergaben, dass es sich um den Untergraben einer technischen Einrichtung handelte, der Aufschlagwasser eines oberflächigen Wasserrades zurück



Abb. 72 Verzimmerter Schacht im Montanareal bei Wülfath-Rützkauen (Liste 2, 25) mit einfachen Klemmkonstruktionen. Das Bild zeigt zwei Tiefenebenen des Schachtquerschnitts, denn unten im Profil blickt man auf die westliche Verzimderung des Schachtes, wohingegen im oberen Teil des Profils diese bereits fehlt und man dort die östliche Schachtverzimderung erkennt (Foto: Goldschmidt Archäologie & Denkmalpflege/T. Baumgart).

in ein Fließgewässer führte. Es bleibt aber unklar, welchen Durchmesser das Wasserrad besaß und daraus folgend, welche Kraft genutzt werden konnte und welche kontinuierlichen Wassermengen verfügbar waren. Zudem sind die Größe und Lage der Obergräben unbekannt. Bemerkenswert ist immerhin an besagter Hütte, dass sich oberhalb am Hang ca. 130 m nordwestlich eine Reliefstruktur befindet, die durch Rammkernbohrungen als verlandeter Teich vor der Rösche eines Stollenmundlochs identifiziert werden konnte (Liste 2, 39).³³⁵ Möglicherweise liegt hier ein Technologiekomplex vor: Ein

333 DROZDZEWSKI/JUCH/HECKMANN 2012, 162.

334 RÜNGER/FRANK/BEMMANN 2019.

335 ZEILER/GARNER/GOLZE 2017a.



Abb. 73 Grubenmeiler Grünewald (Liste 2, 64) bei Meinerzhagen-Valpert (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/ M. Zeiler. CC BY-SA).

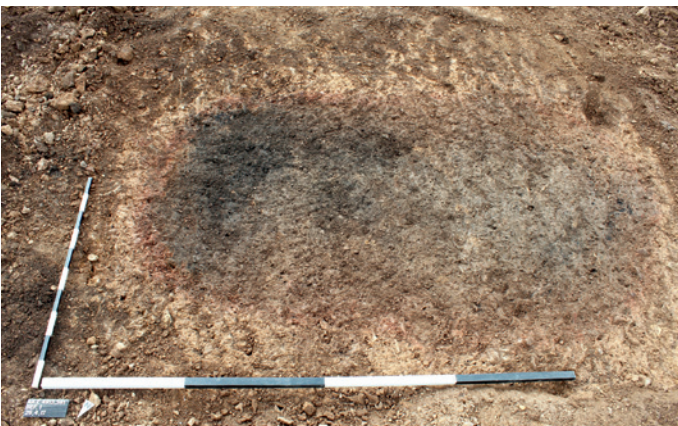


Abb. 74 Rechteck-Grubenmeiler Rahrbruch (Liste 2, 21) bei Kirchhundem (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/ M. Müller-Delvert. CC BY-SA).

Lösungsstollen führte Wasser aus dem Tiefbau ab; dieses wurde gesammelt und dann kontrolliert für die Hütte als Aufschlagwasser eingesetzt. Da aber bislang kein Obergraben zwischen Teich und Hütte nachgewiesen worden ist, bleibt dies eine Hypothese. Sollte sie aber zutreffen, findet sich hier im Arbeitsgebiet der älteste Beleg für die durchstrukturierte Organisation komplexer hochmittelalterlicher Berg- und Hüttenanlagen, die vielleicht sogar vom gleichen Personenkreis geplant und betrieben wurden bzw. unter Kontrolle desselben Personenkreises standen. Die Bedeutung des vermuteten Technologiekomplexes besteht vor allem darin, dass er eine Abstimmung zwischen entwickeltem Tiefbau sowie ebenso entwickeltem Hüttenwesen wahrscheinlich macht. Besitz- und Nutzungsrechte

an großen Flächen von Land und Wasser/Gewässern wären hierfür zwingende Voraussetzungen. Dies ließe zudem diskutieren, ob viele Gewässer und viel Fläche von wenigen Betrieben bzw. Personen beansprucht werden konnten, um Großanlagen sowohl im Bergbau als auch im Hüttenwesen zu betreiben. Dies musste zwangsläufig das Ende für Kleinbetriebe bedeuten, denen sprichwörtlich das Wasser abgegraben wurde. Derartige Großbetriebe würden darüber hinaus die Möglichkeiten zur Massenproduktion von Holzkohle sowie einen ausgedehnteren Bergbau mit größeren Fördermengen voraussetzen.

Auch die Floßöfen mit wasserradangetriebenen Blasebälgen (s. o.) und teilweise nachgewiesenen Obergräben bezeugen einen bis dahin nicht gekannten Grad der Landschafterschließung. Denn nun musste großflächig auch hier die Landschaft gestaltet werden. Zum zeitweisen Antrieb der mit Aufschlagwasser betriebenen Wasserräder musste ein kontinuierlicher Zufluss gewährleistet sein. Dies konnte auch hier nur durch das Anlegen von Teichen realisiert werden, die aber heutzutage nicht mehr vorhanden bzw. auffindbar sind.

4.4 Köhlerei

Der oben beschriebene Wandel in der Hüttentechnologie während des hohen Mittelalters hatte zwei für die Köhlerei grundlegende Konsequenzen: Zum einen stieg der Bedarf an Holzkohle erheblich und zum anderen wandelten sich großflächig die Besitzansprüche an den Ressourcen und damit auch an den Gebieten mit für die Köhler relevanten Gehölzen. Dies veränderte rasch diesen Produktionszweig.

Zunächst waren noch im 12. Jahrhundert kleine Grubenmeiler in Gebrauch, wie sie oben für das Frühmittelalter beschrieben wurden (Abb. 73). Zugleich wurden dann auch wesentlich größer dimensionierte langrechteckige Grubenmeiler gebaut. Sie hatten ein deutlich größeres Volumen und produzierten ca. 1,2 – 4,4 m³ Holzkohle pro Meilervorgang (Abb. 74),³³⁶ was für mindestens

336 ZEILER 2019, 288.



Abb. 75 Köhlerei von Reinhold Wagner in Netphen-Walpersdorf 2010 (Foto: Ruhr-Universität/M. Zeiler).

zwei Ofenreisen im einfachen Schachtofen gereicht hätte. Demgegenüber hätte aber auch ein langrechteckiger Grubenmeiler nie die nötige Brennstoffmenge für einen Stuck-/Floß-/Hochofenprozess liefern können. Folglich ist nachvollziehbar, dass wegen des erhöhten Bedarfs an Brennstoff im Hochmittelalter ein neuer Meilertyp entwickelt werden musste.

Da sich die Meiler bis zum Hochmittelalter häufig in der Nähe von Hüttenplätzen befinden, ist es möglich, dass die Hüttenleute zugleich auch die Köhler waren. Dies änderte sich aber im Verlauf des Hochmittelalters, denn die Köhlerei löste sich räumlich von der Verhüttung. Im Siegerland wurden kleine runde Grubenmeiler vereinzelt und ohne einen weiteren funktionalen Kontext, wie beispielsweise eine Verhüttungsstelle oder Siedlungsanzeiger, in Netphen-Niedernetphen (Liste 2, 46) oder in Siegen-Niederschelden (Liste 2, 51)³³⁷ entdeckt. Dies gilt auch für das Sauerland (Liste 2, 64), aus dem zudem ein vereinzelt angelegter, langrechteckiger, Grubenmeiler bei Kirchhundem

(Liste 2, 21) bekannt ist.³³⁸ Die genannten Meiler sind anhand von Radiokarbonuntersuchungen in das 10. bis 13. Jahrhundert zu datieren (Abb. 73–75). Der Meiler Grünwald barg sogar eine Scherbe des 12. Jahrhunderts.

Eventuell ist die Fundstelle Dortmund-Oespel Weißes Feld ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie sich die Köhlerei in kleinen Grubenmeilern am Beginn des Hochmittelalters veränderte (Liste 2, 13). Die Ausgrabungen von Brand ergaben ausschnittsartig auf einem Areal von gut 4 ha 87 Grubenmeiler von 0,8 m bis 1,0 m Durchmesser, die in Gruben und auch vereinzelt angetroffen wurden.³³⁹ Sie weisen keinen Bezug zu weiteren mittelalterlichen Befunden auf und erstreckten sich auf einer unbesiedelten Fläche, von der auch keine metallurgischen Aktivitäten bekannt sind. Leider wurde nur wenig Holzkohle ¹⁴C-datiert, weswegen die Zeitstellung der Meiler unklar ist. Die wenigen Radiokarbondaten weisen in das 9.–11. Jahrhundert³⁴⁰ und machen zumindest eine Datierung am Beginn des Hochmittelalters möglich. Dies lässt vermuten, dass hier,

337 ZEILER 2019, Anm. 8.

338 ZEILER 2019, 287–289.

339 BRAND/BRINK-KLOKE 2015, 220–221.

340 BRAND/BRINK-KLOKE 2015, 221.

zur Deckung des gesteigerten Holzkohlebedarfs, eben nicht die Meilertechnologie geändert, sondern stattdessen die Zahl der Meiler erhöht wurde.

Das Hochmittelalter markiert schließlich den bedeutenden technologischen Wandel in der Köhlerei im Arbeitsgebiet, denn nach den großen Rechteck-Grubenmeilern wurden nun auch große Platzmeiler angelegt. Ihr Bau und Betrieb verlangten spezialisiertere Kenntnisse und eine höhere Arbeitsleistung. Vermutlich kennzeichnet spätestens ihre zunehmende Ausbreitung ab dem Hochmittelalter die Entstehung des Berufs des Köhlers. Mit Platzmeilern konnten 2,5 t Holzkohle aus 4 t Holz pro Meilerdurchgang produziert werden.³⁴¹ Bemerkenswert ist, dass ihre technische Entwicklung bereits im Hochmittelalter abgeschlossen war. Die heute noch betriebenen Platzmeiler in Netphen-Walpersdorf (Abb. 75) liefern im Vergleich mit den archäologisch ausgegrabenen Meilern des Mittelalters keine Hinweise auf eine Weiterentwicklung.

Der älteste Platzmeiler am Gerhardsseifen stammt aus dem 11.–13. Jahrhundert³⁴² und der jüngste bislang archäologisch untersuchte langrechteckige Grubenmeiler aus dem 15. Jahrhundert (Seltermecke bei Kirchhundem, Kreis Olpe). Einen historischen Beleg für einen Grubenmeiler im nassauischen Dillenburg im 15. Jahrhundert kann Bingener aufführen.³⁴³ Der vollständige Wandel vom kleinen Grubenmeiler bis hin zum Platzmeiler dauerte folglich Jahrhunderte und im Hochmittelalter waren alle Typen in Betrieb.

Gerade kontinuierlich nutzbare Floß- und Hochöfen erhöhten stark den Holzkohlebedarf. Die benötigte Menge pro Ofenreise ist für das Hochmittelalter im Siegerland unbekannt, wird aber bei Hochöfen des 15. Jahrhunderts auf über 4 t pro Tag geschätzt, was ungefähr einer zu schlagenden Holzmenge von 25 Festmetern entspricht.³⁴⁴ Das bedeutet, dass zwei Platzmeiler gerade den Tagesverbrauch sicherstellten.

Der zunehmende Holzkohlebedarf führte automatisch zur Änderung des Waldbildes und zur Entstehung von Wirtschaftswäldern. Die Vorgänge sind ab dem 15. Jahrhundert historisch relativ eindrücklich überliefert.³⁴⁵ Wann dieser Prozess begann, ist jedoch derzeit im Siegerland nicht fassbar. Hierzu müssten mehr Pollenprofile gewonnen und ausgewertet werden, ebenso Holzkohlen von archäologisch ausgegrabenen mittelalterlichen Hüttenplätzen und Meilerplätzen. Die Ergebnisse alter Pollenanalysen, die sogar den Beginn der Haubergswirtschaft in der Eisenzeit nahelegten, sind heute aber überholt, weil die Profilssequenzen nicht oder falsch datiert wurden, wie Stobbe herausarbeiten konnte. Sie stellte ein neues und deutlich aussagekräftigeres Profil vor, das aber im Frühmittelalter endet.³⁴⁶

Von Bedeutung ist der Schmelzplatz Obersteinebach im benachbarten Westerwald des 11. bis 12. Jahrhunderts (Liste 2, 82), der ein Holzartenspektrum aufweist, das auf einen Niederwald (Eiche/Birke) mit Überhältern (Buche) schließen³⁴⁷ und damit eine Waldumwandlung bereits im Hochmittelalter möglich erscheinen lässt. Die Analysen von Speier und Pott im hessischen Dietzhölzetal, die dort sowohl Pollenprofile als auch Holzkohlespektren der Hüttenplätze auswerteten, untermauern diese Hypothese. Sie stellten beispielsweise fest, dass an den Hüttenplätzen des 10. bis 14. Jahrhunderts vorwiegend Rotbuchen verwendet wurden, die höchstens 40 Jahre alt waren und wahrscheinlich aus Stockausschlägen stammen. Die Autoren schließen daher auf Stockausschlagswälder, die sich im 10. bis 11. Jahrhundert im Dietzhölzetalgebiet herausbildeten und sich zu Eichen-Birken-Niederwald-Systemen bis in das 13. Jahrhundert wandelten.³⁴⁸

4.5 Glasherstellung

Die einzige hochmittelalterliche Glasproduktion im näheren Umfeld des Arbeitsgebietes befindet

341 ZEILER 2019, 286.

342 GARNER/STÖLLNER 2009, 123–127.

343 BINGENER 2008, 127.

344 BINGENER 2008, 127.

345 BINGENER 2008, 128–132.

346 STOBBE 2018.

347 TEGTMEIER 2004.

348 SPEIER/POTT 2005, 511–513.

sich in Ostwestfalen (Füllenberg bei Altenbeken-Buke).³⁴⁹ Immerhin finden sich, besonders im Raum des heutigen Wittgensteins sowie auch vereinzelt im Sieger-/Sauerland und in Nordhessen, Fundstellen der Pottascheproduktion. Es handelt sich hierbei um platzmeilerähnliche ovale Podien, die aber nicht gleichmäßig flach, sondern durch einen runden Randwall begrenzt sind. Sie treten häufig in Gruppen auf und wurden bislang nur beschrieben,³⁵⁰ jedoch weder archäologisch untersucht noch datiert.

4.6 Salzgewinnung

Die Salzproduktion in der Saline Soest beginnt wahrscheinlich (s. o.) frühestens im 10. Jahrhundert. Sie endet sicher im 13. Jahrhundert. Dank eines archäologischen Experimentes in Brilon sind die Arbeitsabläufe der Solegewinnung unter Verwendung von Bleipfannen auf einem langen Ofen bekannt. Dabei wurden während einer Produktionszeit von sechs Tagen und unter Verwendung von vier Pfannen aus 660 l Sole 55 kg Salz erzeugt. Bemerkenswert sind die mit ICP-OES ermittelten hohen Bleigehalte im Salz, die aufzeigen, dass ein Konsum größerer Mengen klar gesundheitsschädlich war. Jülich stellte aber zur Diskussion, ob denn beim Pökeln, das Blei in die Lebensmittel überhaupt eindringt und – wenn nicht – der Bleigehalt im Salz unbedenklich war.³⁵¹ Leider unterblieb ein Pökelexperiment mit dem gewonnenen Salz, was diese Frage hätte beantworten können.

4.7 Steingewinnung

Die Verfasser dokumentierten sowohl am Südwest- als auch am Nordostrand der Bergbausiedlung Altenberg bei Müsen kleine Steinbrüche im anstehenden Gestein (Abb. 76), die belegen, dass es als Baumaterial hereingewonnen wurde. Dieser Bergbau auf Bausteine muss erheblich gewesen sein, denn Steinkeller, Steinwerke und eine Turmburg

prägten die Siedlung. Auch die Hütte Alte Allee (Liste 2, 33), unweit der Bergbauwüstung, war aus diesem Material gemauert. Eine montanarchäologische Untersuchung der Steinbrüche unterblieb aber. Einschränkend ist festzustellen, dass diese beiden Steinbrüche sicher auch noch nach dem Mittelalter genutzt wurden, da gute Bausteine in der Region selten sind. Grundsätzlich muss ein Steinbruchbetrieb für den Bau von Hochöfen mit qualitativ hochwertigen Bausteinen vorausgesetzt werden.

Darüber hinaus stellte schließlich die Bergbauwüstung samt angegliederten Anlagen selbst einen »Steinbruch« dar. Bei archäologischen Ausgrabungen wurden ungestörte Steinsetzungen immer nur tief im Boden gefunden. Die Bausteine der Architektur darüber waren bereits alt geplündert worden.

Der Kalksteinbruch Zuckerberg westlich des Ennepetals (Liste 2, 4), der vom Arbeitskreis Kluterthöhle e. V. freigelegt und erforscht wurde, erbrachte überraschenderweise Holzkohle von Feuersteinen, die in das 13. bis 14. Jahrhundert zu datieren ist. Das Datum lässt sich mit dem Bau des Hauses Martfeld in Schwelm, Ennepe-Ruhr-Kreis, parallelisieren, dessen Bausteine aus dem Steinbruch Zuckerberg stammen könnten.³⁵²

Die größte montanarchäologische Untersuchung eines Steinbruchs im Arbeitsgebiet ist die Ausgrabung von Teilen eines Kalksteinbruchs in der heutigen Stadt Paderborn in Ostwestfalen (Liste 2, 28). Spiong legte ein Areal von mehr als 50 m Länge sowie einer Teufe von 14 m frei und dokumentierte eine Steingewinnung im stufigen Abbauverfahren. Der Betrieb begann im 11. Jahrhundert als Erweiterung des Domgrabens und im zweiten Drittel des 12. Jahrhunderts wurde die entstandene Grube bereits wieder verfüllt. Spiong konnte sowohl Gebäudefundamente der Domherren als auch der Ministerialen identifizieren, die aus Kalkstein des Steinbruchs bestanden.³⁵³

Kalk ist freilich bis heute auch als Bindemittel für Baustoffe bedeutend – im Mittelalter handelte es sich um Mörtel. Er wurde in Öfen gebrannt und das Produkt mit Wasser »gelöscht«. Das anschließend getrocknete Material ließ sich, sofern

349 BERGMANN 2008.

350 POGGEL 2017 mit weiterer Literatur.

351 JÜLICH 2010.

352 VOIGT/STEFFENS 2016.

353 SPIONG 2010.

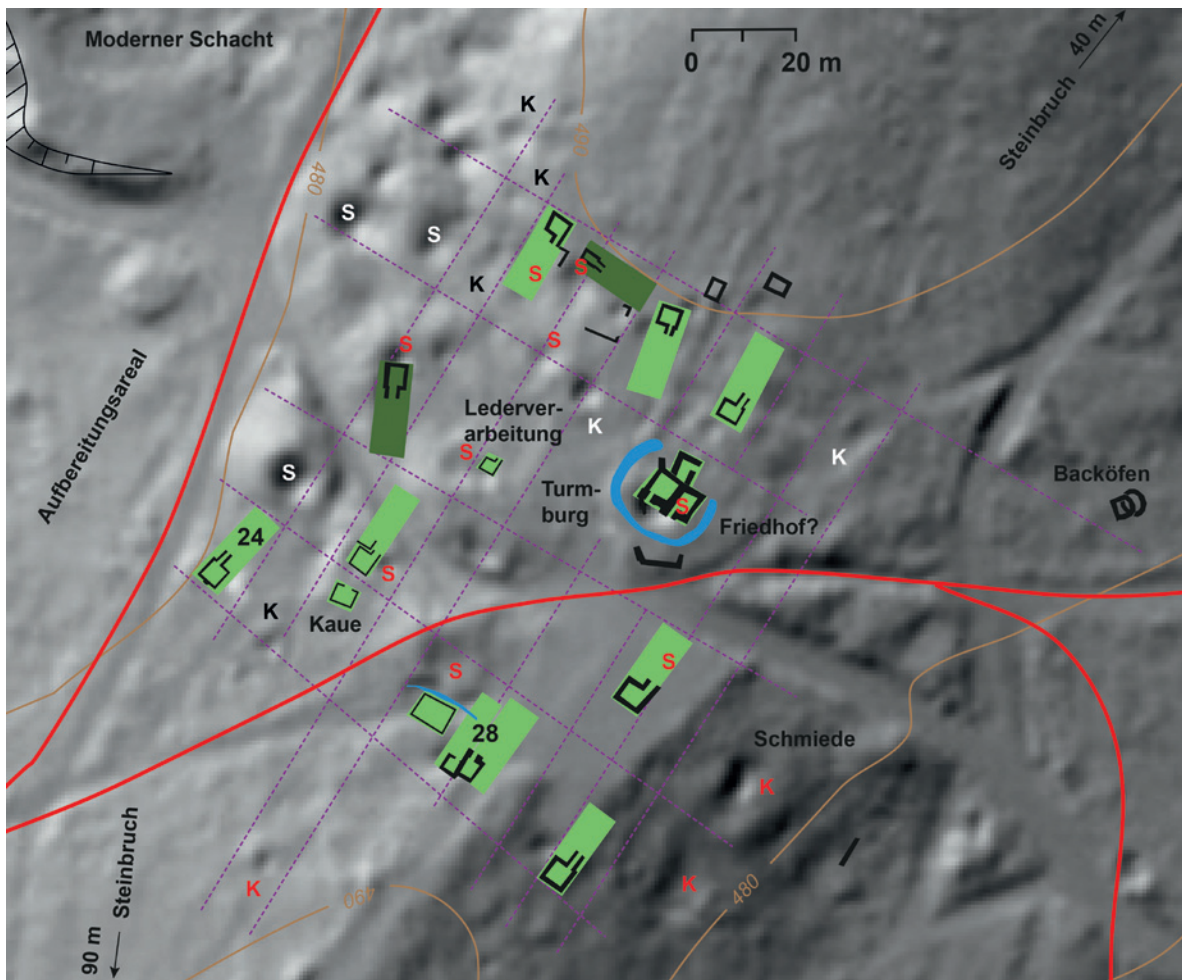


Abb. 76 Montansiedlung Altenberg bei Muesen (Liste 2, 34) mit archäologisch ausgegrabenen Gebäude- bzw. Kellerfundamentmauern (schwarz; die Nummerierung folgt DAHM/LOBBEDEY/WEISGERBER 1998) sowie hypothetisch ergänzten Gebäudegrundrissen (grün) und einem Parzellierungsvorschlag (lila gestrichelt) auf Grundlage des Digitalen Geländemodells (DGM). **K (rot)**: Weitere archäologisch nachgewiesene Kellerstrukturen neben der entsprechenden Anomalie im DGM; **K (weiß und schwarz)**: Vermutete Kellerreliefanomalie neben der entsprechenden Anomalie im DGM; **S (rot)**: Archäologisch nachgewiesene Schächte auf der entsprechenden Anomalie im DGM; **S (weiß)**: vermutete Schachtpingen auf der entsprechenden Anomalie im DGM. **Blau**: Rekonstruierter Wassergraben in Teilen um die Turmburg; **rote Linien**: Mittelalterliche Wegetrassen (Grundlage: DAHM/LOBBEDEY/WEISGERBER 1998; ZEILER/GARNER/GOLZE 2018 mit Ergänzungen; Kartengrundlage: Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

es erneut mit Wasser versetzt und eventuell mit geeigneten Magerungstoffen (z. B. Sand) vermischt wurde, in die gewünschte Position bringen, trocknete danach kompakt aus und verfestigte sich.

Bei archäologischen Ausgrabungen in Westfalen sowie in den Nachbargebieten werden gelegentlich mittelalterliche Kalkbrennöfen entdeckt. Allerdings wurden diese zumeist nur während Notgrabungen dokumentiert. Eine systematische Auswertung der hochmittelalterlichen Kalkbrennöfen unterblieb bislang und bleibt Aufgabe der Zukunft. Auf der benachbarten Kalteiche in Hes-

sen (Liste 2, 3) legte Verse Kalkbrennöfen des 14.–15. Jahrhunderts bzw. einer jüngeren Zeitstellung (Altholzeffekt) frei und wertete sie aus.³⁵⁴

Nun ist noch auf den hochmittelalterlichen Steinkohleabbau einzugehen, der montanarchäologisch im Arbeitsgebiet (noch?) nicht belegt ist, jedoch fand eine systematische Suche nach ihm bisher nicht statt. Zudem könnte ihn jüngerer Bergbau

354 VERSE 2008, 56–64.

bereits überprägt und damit unauffindbar gemacht haben. Zufällige archäologische Entdeckungen im benachbarten Essen erbrachten, dass dort spätestens im Frühmittelalter bei der Anlage einer Wallburg Flöze erkannt worden sein müssen und spätestens im 14. Jahrhundert im Schachtbau andernorts im Stadtgebiet Steinkohle hereingewonnen wurde.³⁵⁵

Bartels arbeitete anhand historischer Quellen heraus, dass bereits 1317 ein umfangreicher/lohrender Kohlebergbau bei Dortmund existierte³⁵⁶ und vermutete, dass zwei kleine Flöze im hochmittelalterlichen Steinbruch der Hohensyburg bei Dortmund bereits im Mittelalter abgebaut worden sein könnten.³⁵⁷

4.8 Gewinnung von Erden und Töpferei

Bislang fanden keine archäologischen Unternehmungen im Arbeitsgebiet statt, die die Gewinnung von Erden im Schwerpunkt fokussierten. Erkenntnisse zu Tätigkeiten im Mittelalter sind meist nur ein »Beifang« anders ausgerichteter Untersuchungen. Beispielsweise muss der Bergbau auf sekundär in Lehm eingelagerte Erze bei Brilon und Hemer (s. o.) die Förderung bzw. Umlagerung enormer Mengen Lehm bewirkt haben. Nachweise hierfür finden sich aber einzig untertägig in Form von großen Lehmhalden im Felsenmeer, die als Versatz in bereits abgebaute Hohlräume eingefüllt wurden (siehe Abb. 56). Das fehlende Lehmmaterial bei der ebenfalls oben erwähnten Holzershöhle in Brilon wurde dagegen abtransportiert und wahrscheinlich als Baumaterial oder zur Ziegelproduktion genutzt.

Hochmittelalterliche Töpfereien treten im Arbeitsgebiet kaum häufiger als frühmittelalterliche auf. Dies hängt vermutlich mit der Dominanz rheinischer Keramikproduktion zusammen, deren Erzeugnisse in das Arbeitsgebiet importiert wurden. Vier westfälische Töpfereien sind bekannt und

eine wird vermutet, so jene am Lühlingsbachtal bei Brilon, Hochsauerlandkreis (Liste 2, 8),³⁵⁸ eine im heutigen Netphen-Beienbach, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 2, 45), die dritte nahe dem heutigen Burbach-Wahlbach, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 2, 31), eventuell eine in Wilnsdorf-Oberdielfen, Kreis Siegen-Wittgenstein (Liste 2, 53), und schließlich wieder eine sichere bei Hamm-Herringen (Liste 2, 16).

Die Wilnsdorfer Fundstelle wurde Ende des 19. Jahrhunderts ausgegraben und lässt nach dem beschriebenen Fundstoff an eine hochmittelalterliche Töpferei mit überwiegend handgemachter Irdenware denken.³⁵⁹

Durch die Auswertung der hochmittelalterlichen Keramik des Hochsauerlandes konnte Bergmann aufzeigen, dass die Keramik der Töpferei Netphen lediglich eine geringe Verbreitung hatte und sich nur selten im Hochsauerland oder im Hellwegraum findet.³⁶⁰

Während aus Netphen lediglich Fehlbrände die Deutung als Töpferei wahrscheinlich machen und die Burbacher Fundstelle ohne archäologische Dokumentation bei Wegebauarbeiten verloren ging und somit lediglich Funde von Fehlbränden vorliegen, wurde die Briloner Fundstelle besser untersucht. Hier wurde nach jahrzehntelangen Prospektionen des Heimatforschers Bernd Reineke eine großflächige Magnetometermessung im Auftrag der LWL-Archäologie für Westfalen durchgeführt, auf deren Basis Ausgrabungen des Referates Mittelalter- und Neuzeitarchäologie der LWL-Archäologie für Westfalen stattfanden. Diese belegten mindestens einen liegenden Töpferofen des Hochmittelalters. Das Kaolinerdesubstrat wurde wahrscheinlich bachabwärts gewonnen, wie Rammkernbohrungen im Sommer 2020³⁶¹ nahelegen.

Am Übergang vom Hoch- zum Spätmittelalter im 13. und 14. Jahrhundert produzierte eine Töpferei bei Hamm-Herringen, von der eine archäo-

³⁵⁵ BRAND/HOPP 2019; HOPP/KHIL 2019, 195.

³⁵⁶ BARTELS 2017, 37.

³⁵⁷ BARTELS/KLAPPAUF 2012, 233.

³⁵⁸ ESSLING-WINTZER/BERGMANN/CICHY 2015, 99.

³⁵⁹ VEREIN FÜR URGESCHICHTE UND ALTERTHUMSKUNDE 1883, 109.

³⁶⁰ BERGMANN 2015, 37.

³⁶¹ Rammkernbohrungen der Verfasser nach Hinweisen von Alice Beele, ehrenamtlich Beauftragte für Bodendenkmäler Brilons. Ihr sei an dieser Stelle für ihre große Unterstützung gedankt!

logische Ausgrabung Töpfereiabfälle erbrachte, allerdings keine Ofenbefunde.³⁶²

Schließlich³⁶³ ist noch auf Fehlbrände sowie Lochtennenfragmente aus Essen-Werden einzugehen, deren Fundumstände aber kaum bekannt sind (Liste 2, 14). Sie belegen eine Produktion von Kugeltöpfen, die aber mangels Kontextes nur grob in den Zeitraum vom 11. bis in das 13. Jahrhundert datiert werden kann.³⁶⁴

4.9 Montanwerkplätze, Montansiedlungen und Befestigungen an Montanstandorten

Für das Hochmittelalter ist es im Gegensatz zu den vormittelalterlichen Epochen einfacher, Montanwerkplätze, Montansiedlungen und Befestigungen an Bergbaustandorten zu erkennen und zu unterscheiden. Dies liegt vor allem an immer differenzierteren Befunden, die teilweise selbst ohne Ausgrabungen archäologisch im Gelände angesprochen werden können. Durch die zunehmende Steinbauweise veränderte sich seit dem Frühmittelalter das Siedlungswesen stark und neue Gebäudeformen entstanden.

Grundsätzlich findet sich im Arbeitsgebiet verstärkt die Verwendung von Steinbauelementen im Häuserbau. Beispielhaft für die Gesamthematik sei an dieser Stelle die Wüstung Rozedehusen im Kreis Höxter außerhalb des Arbeitsgebietes aufgeführt, die von Bergmann 2016 vorgestellt wurde. Hier finden sich auf kleinster Fläche alle wesentlichen architektonischen Neuerungen des Hochmittelalters auf dem Land (Abb. 77). Die ausgegrabene Wüstung umfasst eine Holzbau- und eine Stein-Holzbauphase. Letztere ist ins hohe Mittel-

alter zu datieren. Charakteristisch sind Bauwerke, bei denen modulartig in Steinbauweise entweder Fundamente, Keller, oder aber Steingebäudeteile errichtet wurden, die stets Bestandteil eines viel größeren Gebäudes waren, welches in Holz und Lehm ausgeführt wurde.³⁶⁵ Charakteristisch sind dabei quadratische bis langrechteckige gemauerte Keller mit asymmetrisch angesetztem Zugang (Treppe/Rampe). Dieser endet auf dem Erdgeschossniveau des Gebäudes. Geht der gemauerte Keller in eine ein- bis mehrstöckige gemauerte Konstruktion nach oben über, an die ein Holz-/Lehmanbau anschließt, spricht man von einem sogenannten Steinwerk. Auch hier schloss üblicherweise (Abb. 77, Vorderhaus) ein wesentlich größerer Gebäudeteil an, der in Holz und Lehm ausgeführt wurde.

Steinwerke haben auch eine Wohnfunktion und daher können Montanfundenstellen mit Steinwerken als Montansiedlung angesprochen werden. Schwierig ist hingegen die Deutung von steingemauerten Kellern, wenn diese lediglich in ein Werksgebäude münden, dem eine Wohnfunktion nicht einwandfrei zugewiesen werden kann. Dies gilt auch für hochmittelalterliche Keller bzw. Grubenhäuser, die nicht in Stein ausgeführt wurden. Auch bei ihnen ist meist nicht zu klären, ob sie Teil eines größeren Gebäudes mit Wohnfunktion waren.

Hrubý hat kürzlich den Stand der Forschungen zu mittelalterlichen Bergbauwüstungen in Mitteleuropa zusammengefasst und erkannt, dass eine Vielzahl an Kellerbauten typisch für sogenannte Bergbauwüstungen oder Bergstätten sind, auch wenn archäologisch nicht geklärt werden kann, wie das jeweilige Gebäude über dem Keller zu beurteilen ist.³⁶⁶ Eine Definition der Begriffe Bergbauwüstung oder Bergstätte fehlt dort allerdings, nach der hier verwendeten Terminologie muss es sich zumindest um Montanwerkplätze handeln, möglicherweise repräsentieren diese Fundstellen aber auch Montansiedlungen.

Die Unterscheidung hochmittelalterlicher Montanwerkplätze und Montansiedlungen erfolgt im Arbeitsgebiet in der Art, dass Fundstellen mit

362 BERGMANN 2018a, 165.

363 Die Töpferei der Bauernschaft Groppenbruch bei Dortmund-Mengede wird an dieser Stelle nicht besprochen. Diese wird im Vorbericht (BERGMANN 1990) zunächst in das 13. bis 15. Jahrhundert gestellt, später jedoch in der ersten detaillierten Veröffentlichung (BERGMANN 1993) als spätmittelalterlich präzisiert. Aus demselben Grund wurde auch die Töpferei bei Lette, Kreis Coesfeld (BERGMANN 2018a, 165–166), in die vorliegende Übersicht nicht einbezogen.

364 HOPP/SONG 2019.

365 BERGMANN 2016.

366 HRUBÝ 2021, 165–169.

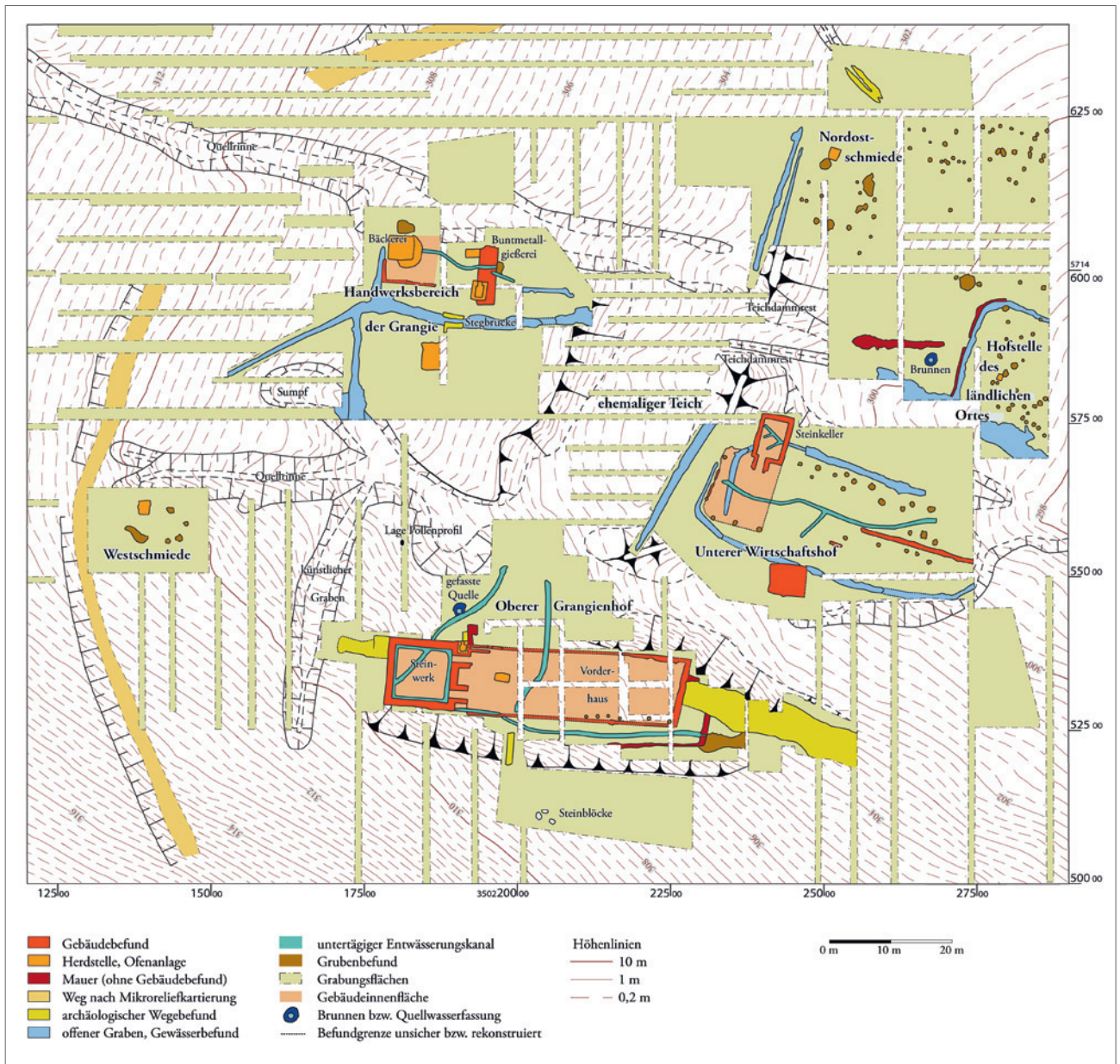


Abb. 77 Wüstung Rozedehusen bei Warburg, Kreis Höxter (Grafik: BERGMANN 2016, Abb. 5).

mindestens vier Befunden, die als Keller oder Steinwerk deutbar sind und einwandfrei mit Montanaktivitäten in Verbindung stehen, als Montansiedlung definiert werden. Die Prospektionen der letzten Jahre erbrachten dabei eine erstaunliche Anzahl an Neuentdeckungen derartiger Montansiedlungen im Arbeitsgebiet. Bislang waren nur die »Bergknappensiedlung« des Montanareals Silberkaule im Bergischen Land (Liste 2, 69) und der Altenberg bei Müsen im Siegerland (Liste 2, 34) bekannt. Dem können die Montansiedlung Venetianerstollen bei Bestwig-Ramsbeck (Liste 2, 5), Lühlingsbachtal bei Brilon (Liste 2, 8) im Sauer-

land sowie Sonnenberg (Liste 2, 40) und Grube Abraham (Liste 2, 35) im Nordsiegerland hinzugefügt werden. Scherbenfunde bei den Montanfundstätten Ratzenscheid sowie Victoria im Siegerland (Liste 2, 43, 54) und bei Plettenberg im Sauerland (Areal Hohe Molmert; Liste 2, 65) lassen auch dort Montansiedlungen erwarten; allerdings konnten bislang keine entsprechend aussagekräftigen Reliefstrukturen erkannt werden.

Auffällig ist, dass alle bekannten wie auch die vermuteten Montansiedlungen in Zusammenhang mit Buntmetallerzbergbau stehen.

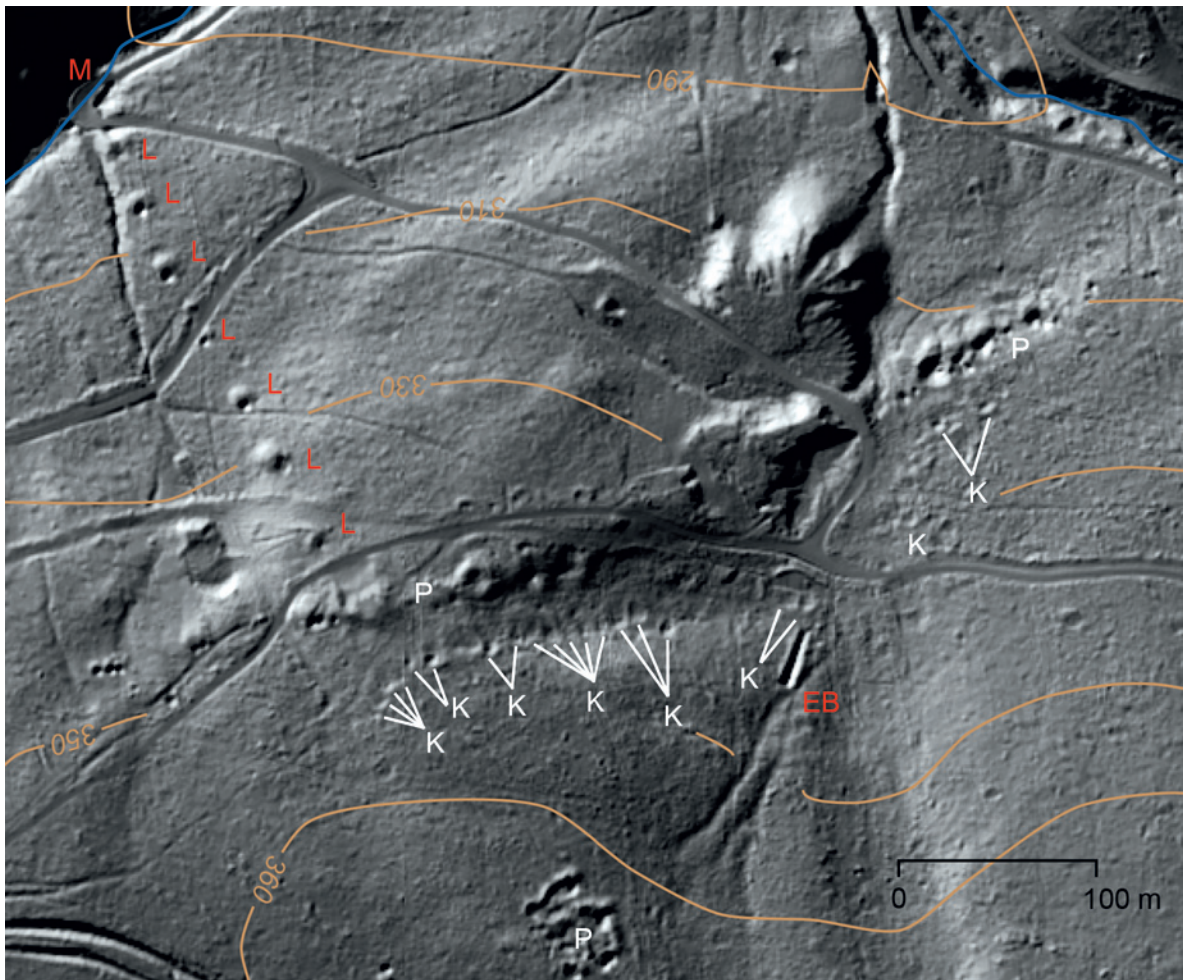


Abb. 78 Montansiedlung Silberkaule bei Engelskirchen (Liste 2, 69). Digitales Geländemodell mit montanarchäologischen Reliefstrukturen. K: Kellergrube; P: Pingenfeld; L: Lichtloch eines Stollens; M: Ehemaliger Mundlochbereich des Stollens; EB: Stollen eines neuzeitlichen Eisenerzbergwerkes (Grundlage: GECHTER 2003, Abb. 1 mit Ergänzungen; Kartengrundlage: Land NRW [2021] – Lizenz dl-de/zero-2-0; Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Die Montansiedlung Silberkaule (Liste 2, 69) präsentierte erstmals eingehend Gechter, der sie anhand von Oberflächenscherbenfunden in das 13. Jahrhundert einordnete.³⁶⁷ Parallel zu einem Pingenzug sind hier langrechteckige Kellergrundrisse in den Hang gegraben, deren Längsseiten überwiegend quer zum Pingenzug ausgerichtet sind – auf dem Digitalen Geländemodell können davon 21 erkannt werden (Abb. 78). Demnach standen hier auf gut 3000 m² dichtgedrängt zahlreiche langrechteckige Gebäude. Ihr rückwärtiges Ende war teilweise in den Hang eingegraben und bot so einen zusätzlichen Schutz vor unberechtigtem Zugriff. Die Grundrissgrößen sind sehr unterschied-

lich und lassen annehmen, dass einige Grundrisse lediglich kleine Wirtschaftsbauten sind, wogegen die größeren auch zu Wohnzwecken gedient haben könnten. Die Gedrängtheit der Befunde spricht dafür, dass Platzmangel bestand, was mit einem personenstarken Montanbetrieb zusammenhängen könnte. Die Ausrichtung der Gebäude auf den Pingenzug könnte darauf hindeuten, dass Kleinstbetriebe (Eigenlöhner) in Schächten hier ausbeißende Erze gewannen. Vorstellbar ist nämlich, dass eine Streifenparzellierung bestand und jedem Betrieb nur ein kleiner Bereich für den Abbau zugeteilt war. Ein benachbarter Stollen, der im Gegenortbetrieb erbaut wurde (Abb. 78, L. M), entwässerte den benachbarten Erzgang bis zu 50 m unterhalb der Oberfläche. Er ist aber undatiert.

367 GECHTER 2003.

Die Montansiedlung Venetianerstollen (Liste 2, 5) liegt am steilen Hang unterhalb des Mundlochs des Venetianerstollens (siehe Abb. 59). 2011 beschrieb Straßburger zuletzt das Gelände als Wüstungsareal und stellte auf Grundlage von Lesefunden dessen Ende im 13. Jahrhundert fest.³⁶⁸ 2016 legten Klenner und Haupt eine Sondage in eine Bergehalde,³⁶⁹ die aber wegen ihres großen Gesteinsmaterials sicher einer nachmittelalterlichen Bergbauphase entstammt. Sie bargen ebenfalls Scherben des 13. Jahrhunderts und Holzkohle unter der Halde, die diesen Zeitansatz bestätigt (s. o.). Nach Auswertung des Digitalen Geländemodells prospektierte die LWL-Archäologie für Westfalen das Areal und kartierte die Bergbauwüstung 2021 erneut. Sie besteht aus sieben bis zu 75 m langen Terrassen (ca. 6300 m² Gesamtfläche), die teilweise mehrere Meter hoch aufgeschüttet sind. Vergleichbar mit der Silberkaule finden sich in vier Fällen rechteckige Eingrabungen am Hangbereich der Terrassen (siehe Abb. 59, K), in denen auch Gebäude gestanden haben könnten. Die Dimensionen sind aber kleiner als die der größten Grundrisse an der Silberkaule und sie sind weniger zahlreich. Hierbei ist zu beachten, dass die jüngere Bergehalde (siehe Abb. 59, grün umstrichelte Fläche) mehr als ein Drittel des Wüstungsareals überdeckt.

Die Montansiedlung im Lühlingsbachtal bei Brilon (Liste 2, 8), deren Ausdehnung durch Prospektionen des Heimatforschers Bernd Reineke deutlich wurde und wo heute weitere Begehungen durch Ralf Menne, Peter Hoffmann und Sabine Gerbracht-Peters stattfinden, wurde im Auftrag des Referates Mittelalter- und Neuzeitarchäologie der LWL-Archäologie für Westfalen geophysikalisch prospektiert, woran sich Ausgrabungen unter der Leitung von Wolfram Essling-Wintzer anschlossen.³⁷⁰

Das Areal umfasst sowohl frühkaiserzeitliche als auch hochmittelalterliche Bereiche, die noch nicht genau abgegrenzt werden können. Immerhin wurde ein Töpferofen (s. o.) samt Abwurfgrube ausgegraben und die Magnetometermessung lässt einen weiteren Töpferofen ebenso wie zahlreiche

Grubenhäuser bzw. Keller auf einer Fläche von mindestens 2 ha vermuten. Unmengen an Schlacken und viele Tiegel bezeugen Bleimetallurgie und auch Schmiedewesen. Aktuelle archäometallurgische Analysen von Sabine Margareta Fischer-Lechner konnten das Probierwesen vor Ort belegen. Die Siedlung existierte mindestens vom späten 12. bis in das 13. Jahrhundert hinein. 2022 werden neue archäologische Ausgrabungen der LWL-Archäologie für Westfalen einen Teil der Wüstung untersuchen.

Der Heimatforscher Jens Görnig identifizierte 2018 auf dem Höhenzug Martinshardt im Nordsiegerland Terrassierungen anhand aussagekräftiger Funde als Bestandteile einer Montansiedlung (Sonnenberg). Er beging die Fläche mit einem Metalldetektor im Auftrag der LWL-Archäologie für Westfalen intensiv, wobei er von Leander Kühn und Tim Eichener unterstützt wurde. Sie bargen eine Vielzahl an Scherben sowie Eisengeräten und entdeckten Schlacken, sowohl von Schmiedearbeiten, als auch von buntmetallurgischen Prozessen. 2020 führte Leander Kühn ein umfangreiches Bohrprogramm durch, woran sich 2020–2021 Sondagen des Altenberg & Stahlberg e. V. unter der Leitung von Sandra Völkel sowie eine weitere der LWL-Archäologie für Westfalen 2021 anschlossen. Die Arbeiten werden 2022 fortgesetzt, weswegen die folgenden Ausführungen vorläufig sind.³⁷¹

Das Areal umfasst 0,5 ha und besteht aus bis zu 18 Podien von 14 m bis 20 m Länge, die in der Mitte des Areals durch einen neuzeitlichen Raubstollen teilweise gestört sind, wobei knapp ein Drittel der Gesamtfläche der Montansiedlung überprägt bzw. überlagert wurde.

Vergleichbar mit den bisherigen beiden behandelten Montansiedlungen sind auch am Sonnenberg rechteckige Eingrabungen im Hangbereich einer Terrasse charakteristisch, wogegen eine rechteckige Grube innerhalb einer terrassierten Fläche nur einmal vorliegt (Abb. 79). Die Freilegung erbrachte ein Grubenhaus, in dem – bzw. in dessen Umfeld – Erze aufbereitet wurden. Eine Grube auf einer anderen Terrasse enthielt eine Vielzahl an Schmiedekalotten, was auf eine Berg-

368 STRASSBURGER 2012.

369 KLENNER/HAUPT 2017.

370 ESSLING-WINTZER/BERGMANN/CICHY 2015.

371 VÖLKE/KÜHN/GOLZE 2022.



Abb. 79 Montansiedlung Sonnenberg (Liste 2, 40). Drohnfoto der aktuellen archäologischen Ausgrabungen des Altenberg und Stahlberg e. V. Müsens mit Blick von Süden. Zu erkennen sind Sondagen in einem Grubenhausbefund (Foto: Altenberg und Stahlberg e. V./M. Lau).

schmiede schließen lässt. Radiokarbonaten und besonders die aussagekräftige Keramik datieren die Siedlung sicher in das 13. Jahrhundert. Ob aber bereits im 12. Jahrhundert hier Aktivitäten stattfanden, ist auf Grundlage der Funde nicht zu klären.

Leander Kühn identifizierte 2018 südlich der Montansiedlung Sonnenberg andere Terrassierungen anhand von Funden und Reliefstrukturen, die mit denen der Montanwüstung Sonnenberg vergleichbar sind. Es handelt sich hierbei um eine weitere Montansiedlung im Grubenareal Abraham, nach dem sie benannt wurde (Liste 2, 35). Auf einer Fläche von 1,5 ha finden sich mindestens 31 kleine, bis zu 15 m lange Podien, die Kühn, Görnig und Eichener intensiv untersuchten und Kühn mit einem weiteren Bohrprogramm prospektierte. Auch hier überwiegen wieder Eingrabungen im Hangbereich für mutmaßliche Gebäude deutlich. Sie sind aber meist nicht rechteckig, sondern oval, was mit der stärkeren Reliefenergie des steilen Hangs in Verbindung stehen kann. Schmiedeschlackenfunde lassen auch hier eine oder mehrere Bergschmieden annehmen. Archäologische Ausgrabungen fanden noch nicht statt und werden Aufgabe für die Zukunft sein. Zwei Aspekte sind aber bereits jetzt

bemerkenswert: Zum einen bezeugen Radiokarbonaten wie auch Keramik, dass die Montansiedlung sicher bereits im 12. Jahrhundert existierte. Das bedeutet, dass der Bergbau Grube Abraham älter als derjenige am Sonnenberg ist. Zum anderen lässt ein Münzfund des 11. Jahrhunderts diskutieren, ob hier bereits in diesem Jahrhundert erste Montanaktivitäten begannen.

Die letzte hier zu besprechende Montansiedlung ist zugleich die bedeutendste im Arbeitsgebiet: Der Altenberg bei Müsen im Nordsiegerland (Liste 2, 34).

Die Siedlung schien zum Zeitpunkt der monografischen Publikation 1998³⁷² archäologisch verstanden. Neue Forschungen der Verfasser erbrachten aber nicht nur eine grundsätzliche Neubewertung der Siedlung, sondern ermöglichten sogar seine Einordnung in das regionale Siedlungsmuster sowie die Rekonstruktion einer bis dahin unbekanntem Montanmikroregion (s. u.), innerhalb der die Bergbausiedlung eine sprichwörtlich hervorgehobene Position einnahm. Köhne und Rei-

372 DAHM/LOBBEDEY/WEISGERBER 1998.

ninghaus bezeichneten die Siedlung bereits 2008 als »stadtähnlich«³⁷³ und deuteten entgegen der Interpretation der Ausgräber der 1970er- und 1980er-Jahre das sogenannte Turmhaus als Burg – zwei Interpretationen, die durch die jüngeren archäologischen Forschungen bestätigt wurden.

Die Fundstelle umfasst mindestens – wegen der dichten Vegetation gelingt die Abgrenzung nach Nordosten derzeit nicht – 2 ha Fläche (siehe Abb. 76). Rechnet man benachbarte Steinbruchareale hinzu, werden daraus 5 ha. Die umfangreichen Altgrabungen erbrachten mindestens elf steingemauerte Keller, von denen einige aufgrund ihrer Dimensionen als Steinwerke zu identifizieren sind (z. B. siehe Abb. 76, 24). Da zum Zeitpunkt der Grabung diese Befundgattung unbekannt war, wurden lediglich die Kellerfundamente, hingegen nicht die Fundamente des daran anschließenden Gebäudes freigelegt. Daher sind die auf Abb. 76 eingezeichneten Gebäudeflächen nicht archäologisch nachgewiesen, sondern stellen lediglich eine Rekonstruktionsmöglichkeit dar. Sicher ist hingegen, dass Steinwerke, steingemauerte Keller, Grubenhäuser mit Wänden aus organischem Material und selbst eine Turmburg mit Wassergraben auf dem Berg im entwickelten 13. Jahrhundert existierten. Dendrochronologische Untersuchungen machen einen Siedlungsbeginn um 1200 wahrscheinlich.

Die Bewohner der Siedlung auf dem Altenberg waren teilweise wohlhabend, was repräsentative Gebäude (z. B. das Steinwerk; siehe Abb. 76, 24) und das ausgegrabene Fundmaterial belegen. Bemerkenswert ist der Nachweis gleich mehrerer Kachelöfen, die üblicherweise wohlhabenden Personengruppen zugeordnet werden.³⁷⁴ Da auch ein unscheinbares Holzschwellengebäude mit einem derartigen Ofen im Untergeschoss ausgestattet wurde, folgerte Vierck, dass es sich hierbei um die älteste Kaue handeln dürfte (siehe Abb. 76, Kaue).³⁷⁵ Dies blieb bis heute unwidersprochen und das Gebäude stellt damit den ältesten Nachweis für eine gemeinschaftliche Sozialeinrichtung im Bergwesen des Mittelalters in Europa dar. Die Ausgräber Claus Dahm und Uwe Lobbedey sprachen darüber

hinaus einen Ofen als Probierofen an,³⁷⁶ was die Qualitätskontrolle von Erzen auf dem Altenberg nahelegt. Am westlichen Siedlungsrand belegt Hauklein Aufbereitungstätigkeiten. Der Nachweis einer Bäckerei, einer Schmiede sowie einer Schusterwerkstatt lassen erkennen, dass die Bergbauwüstung neben Bergleuten auch andere spezialisierte Berufsgruppen beherbergte. Da aber nur knapp die Hälfte des Wüstungsareals ausgegraben wurde und noch zahlreiche Kellergruben (siehe Abb. 76, K) unerforscht sind, ist mit weiteren Überraschungen zu rechnen.

Anhand der Keramik der Montansiedlung lässt sich eine Entwicklung fassen, da erst frühestens ab dem ersten Drittel des 13. Jahrhunderts der exponierte Bereich des Bergsattels umgestaltet und mit einer Turmburg besetzt wurde (siehe Abb. 76, Turmburg).³⁷⁷ Weisgerber sah in diesem Gebäude den Sitz des Verwalters des Bergherren.³⁷⁸ Dabei ist die Anlage so massiv, dass hier eine adelige Person vermutet werden kann, die das Montanzentrum kontrollierte und schützte.

Möglicherweise ging mit der Anlage der Burg auch eine Gesamtneuordnung der Siedlung einher, denn die meisten Gebäude mit jüngerem Fundstoff lassen sich in ein Raster einordnen, was auf eine planmäßige Anlage schließen lassen könnte (siehe Abb. 76, lila gestricheltes Raster), wobei zu betonen ist, dass einige Gebäudegrundrisse stark vom Raster abweichen (siehe Abb. 76, dunkelgrün rekonstruierte Gebäudegrundrisse). Sicher ist hingegen, dass im entwickelten 13. Jahrhundert der Platz in der Siedlung knapp war und daher teilweise Gebäude dicht nebeneinander gebaut werden mussten (siehe Abb. 76, 28).

Die Montanwüstung Altenberg nahm ihren Platz an einer Passsituation in einem bis dahin unbesiedelten Gebiet ein, das von einer Altsiedellandschaft umringt war (siehe Abb. 63). Gleichzeitig mit ihr bzw. vielleicht schon (Jahrhunderte?) früher war die Montanwüstung der Grube Abraham und zugleich wurde im Zitzenbachtal, an der Alten Allee und in der Wildewiese sowie im Rothenbachtal verhüttet, zudem existierte die Montansiedlung

373 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 263.

374 ZEILER/GARNER/GOLZE 2018, 20–27.

375 VIERCK 1998a, 33–34.

376 DAHM/LOBBEDEY/WEISGERBER 1998, 97.

377 ZEILER/GARNER/GOLZE 2015.

378 WEISGERBER 1998, 218.



Abb. 80 Teile eines Kegelspiels aus der Verfüllung von Schacht 2 vom Altenberg bei Müsen (Liste 2, 34) (Foto: LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

Sonnenberg. Daher lässt sich diese Mikroregion, erweitert durch die Berg- und Hüttenfundplätze Victoria und Unverhofftsegen im benachbarten Norden (siehe Abb. 63), als eine Montanmikroregion auffassen, die sicher im 13. Jahrhundert bestand und bei der der Altenberg die Spitze der Siedlungshierarchie darstellt. Der Altenberg hatte im Gegensatz zu den anderen Montansiedlungen deutliche Standortvorteile: Er lag an einer regional bedeutenden Wegeverbindung und wies als Höhenzug genug Platz zur Siedlungserweiterung auf und er besaß Steinbrüche mit qualitativollen Bausteinen. Diese Eigenschaften, zusammen mit dem Nachweis der Turmburg und der Vermutung eines Friedhofs (s. u.), lassen aber derzeit (noch?) nicht zu, den Altenberg als Bergstadt anzusprechen. Hierzu fehlen eindeutige Nachweise, wie beispielsweise eine Fortifikation.

Die Berg- und Hüttenleute am Altenberg wurden offenbar von den einheimischen Siedlern im Umfeld kritisch bewertet: Die Fremden hatten nämlich Privilegien, teilweise unerhörten Reichtum und pflegten als gottlos angesehene Freizeitbeschäftigung das Kegelspiel. Die Montansiedlung und mit ihr der gesamte Technologiekomplex aus Berg- und Hüttenwerken ging Ende des 13. Jahrhunderts in einer Brandkatastrophe unter. Nicht mehr geborgene Schätze deuten an, dass sie wahrscheinlich kriegerische Ursachen hatte. Dies könnte von den Einheimischen als gottgegebene Strafe verstanden worden sein. Denn tatsächlich berichten zwei im 18. Jahrhundert edierte Sagen

über eine durch Silberbergbau reich gewordene Siedlung, deren gottlose Bewohner mit Feuer und Schwefel von Gott bestraft werden.³⁷⁹ Erst die archäologischen Ausgrabungen ließen einen Bezug zu den vielen Facetten der Sagen erkennen, nämlich den Reichtum seiner Bewohner, den katastrophalen Untergang, einen Bergbau auf Edelmetalle und sogar das Kegelspiel, das in den Sagen explizit erwähnt wird. In einem der Schächte (Schacht 2) auf dem Altenberg finden sich ein Kegel und 3 Kugeln aus Holz – das zum Grabungszeitpunkt älteste Kegelspiel der Welt (Abb. 80).³⁸⁰

Wichtig ist noch, dass aus demselben Schacht Menschenknochen geborgen wurden. Möglicherweise wurde beim Bau der Turmburg das Areal im Umfeld planiert und die Knochen gelangten in den Schacht. In diesem Fall hätte es sogar auf dem Altenberg einen Friedhof gegeben (siehe Abb. 76, Friedhof). Dies ist ein wichtiger und zukünftig zu prüfender Aspekt, da ohne eigenes Kirchspiel hier sicherlich kein Friedhof hätte existieren dürfen.

Köhne und Reininghaus haben schließlich 2008 für das Sieger- und Sauerland herausgearbeitet, dass zahlreiche bereits im 11. Jahrhundert erwähnte Ansiedlungen wohl primär als Bergbausiedlungen deutbar sind und dass im 12. Jahrhundert eine Welle von Stadtgründungen klar rekonstruierbar ist, bei der ein enger Bezug zur Montanwirtschaft fassbar ist, die auch ihren Ausdruck in zahlreichen neuen Münzprägestätten (z. B. Siegen, Attendorn, Brilon, Medebach und Rüthen) findet.³⁸¹ Archäologische Nachweise hierfür fehlen und werden auch zukünftig angesichts des intensiven Überbauungsgrades dieser Städte wohl kaum zu erbringen.

379 VIERCK 1998b.

380 ASRIH/GARNER 2020.

381 REININGHAUS/KÖHNE 2008, 52–54. 218.

5 Synthese

5.1 Die Datierung des Ersten Berggeschreys im Arbeitsgebiet und seine Entwicklung

Chronologisch sind einerseits Kontinuitäten der Montanwirtschaft seit dem Frühmittelalter fassbar, während andererseits ein neues Phänomen greifbar wird, nämlich die Massenproduktion mit der Einführung neuer Technologien.

Kontinuitäten zeigen sich am deutlichsten bei der Eisenproduktion, die beim derzeitigen Forschungsstand erst ab dem 12. Jahrhundert Tendenzen hin zu einer Massenproduktion erkennen lässt.

Der Beginn der Massenproduktion lässt sich im Arbeitsgebiet zuerst in der Hellwegzone fassen, wie ja die kritische Auswertung mutmaßlicher frühmittelalterlicher Werkplätze zeigte. Sie setzte zudem nicht gleichzeitig überall ein, sondern erst über Jahrhunderte allmählich und mit lokalen Schwerpunkten: So kann dies für die Salzproduktion in Soest Kohlbrink (Liste 2, 19) sowie die Messingproduktion bei Schwerte-Kückshausen (Liste 2, 56) ab dem 10. Jahrhundert, die Buntmetallurgie mit den Fundstellen Plettenberg sowie Burgtheater-Parkplatz/Rosenstraße in Soest (Liste 2, 18) ab dem 11. Jahrhundert und für die Buntmetallherstellung in Dortmund Adlerturm (Liste 2, 12) ab dem 12. Jahrhundert klar aufgezeigt werden. Sicher war diese Entwicklung auch ein Motor für intensivierte Bergbauaktivitäten auf Galmei, Kupfer- und Bleierze im Umfeld der Hüttenplätze, was derzeit aber für den Zeitraum bis zum 12. Jahrhundert kaum archäologisch fassbar ist. Auch die Vielzahl der einfachen Rennfeuerhüttungsplätze, die in das 12.–13. Jahrhundert zu datieren sind, kann auf eine erste Massenproduktion von Eisen in diesem Zeitraum hinweisen.

Folglich ist das Erste Berggeschrey im Hellwegraum samt Nachbarschaft als jahrhundertelanger Prozess zu verstehen, der langsam im 10. Jahrhundert startete und erst im 12. Jahrhundert auf seinen Höhepunkt zusteuerte. Darüber hinaus sind deutliche regionale Unterschiede in seinem Verlauf festzustellen. Während im Hellwegraum über einen langen Zeitraum die Zunahme von Montanaktivitäten und deren technologische Weiterentwicklung fassbar sind, steht dagegen das nördliche Siegerland beispielhaft für eine Mikroregion, in der scheinbar plötzlich und intensiv für einen relativ kurzen Zeitraum ein bereits entwickeltes Montanwesen Fuß fasste. Aber auch hier lässt sich die Hypothese nicht eindeutig verifizieren: Sollte die Münze im Grubenareal Abraham (Liste 2, 35) tatsächlich einen Bergbau auf Buntmetallerze ab dem 11. Jahrhundert belegen, so findet sich auch in dieser Montanmikroregion eine allmähliche Entwicklung.

Bemerkenswert ist daher, dass überhaupt die meisten montanarchäologisch fassbaren Nachweise aus dem 12. und 13. Jahrhundert stammen. Es deutet sich somit an, dass binnen kurzer Zeit, nämlich während 100 bis maximal 200 Jahren im Hochmittelalter, die Mehrzahl an mittelalterlichen Bergwerken und Hüttenanlagen entstand.

Sollte diese Hypothese zutreffen, sind zunächst ab dem Frühmittelalter eine allmähliche Steigerung des Montanwesens und ab dem 12. Jahrhundert im gesamten Arbeitsgebiet ein Entwicklungssprung zu fassen. Ein regelrechtes Berggeschrey fand demnach im Arbeitsgebiet in den meisten Teilregionen erst zu dieser Zeit statt. Hier ist jedoch anzumerken, dass zum einen die Datenbasis noch sehr klein ist und zum anderen die



Abb. 81 Wasserradfragment aus der Möhneue bei Rüthen (LWL-Archäologie für Westfalen/H. Menne. CC BY-SA).

montanarchäologischen Fundstellen, die in das 12. und besonders in das 13. Jahrhundert zu datieren sind, überwiegend Technologiekomplexe in einem hochentwickelten Stadium darstellen. Folglich besteht hierbei die Möglichkeit, dass ältere Technologiekomplexe durch sie überprägt sein könnten oder einfach noch nicht gefunden wurden. Dies lässt beispielsweise der bereits erwähnte Pingenzug im Sauerländer Bergbau Buchholz bei Brilon (Liste 2,7) nachvollziehen, dessen Anfänge frühmittelalterlich sind, in dem aber während zu Beginn der Neuzeit (15. Jahrhundert) umfangreiche Eingriffe stattfanden, die den Altbergbau fast vollständig zerstörten.³⁸² Auch das älteste Fragment eines Wasserrades aus Westfalen ist in diesem Zusammenhang aufzuführen, welches zufällig in der Aue der Möhne bei Rüthen, Kreis Soest, während bodenkundlicher Forschungen zu Auesedimenten entdeckt wurde. Das Fragment eines Bretts, das ehemals in eine Radwelle eingesteckt war, ist dendrochronologisch in das 10. Jahrhundert datiert (Abb. 81). Es besitzt keine Kammer, in der sich einschlagendes/einfließendes Wasser sammeln konnte, weswegen es sich hier um den Bestandteil eines eher leichten Wasserrades mit unterschlächtiger Wasserführung handeln dürfte. Archäologische Experimente in Guedélon bei Treigny (Frankreich), bei denen eine Mühle auf Grundlage archäolo-

gischer Mühlradfunde des Hochmittelalters in Frankreich nachgebaut wurde, ergaben, dass auch unterschlächtige Wasserräder mit schmalen Brettern große Kräfte umsetzen können, sofern das Aufschlagwasser kanalisiert auftrifft.³⁸³ Leider lässt das Holzobjekt aus Rüthen keine Aussage zu, ob es Teil des Wasserrades einer Hüttenanlage oder einer Mühle war. Trotzdem zeigt es schlaglichtartig auf, dass mit wasserradangetriebenen Maschinen im Montanwesen auch vor dem 12. Jahrhundert im Arbeitsgebiet zu rechnen ist und archäologische Nachweise hierfür abzuwarten sind.

5.2 Die genutzten naturräumlichen Ressourcen

Während aller in dieser Studie untersuchten Epochen waren Holz, Wasser und Erden (vor allem Lehm) Ressourcen, deren Verfügbarkeit die Voraussetzungen für eine Montanwirtschaft bildeten. Der Verbrauch dieser Ressourcen in den jeweiligen Montanzweigen konnte so große Dimensionen erreichen, dass dies sogar archäologisch (häufig nur indirekt) greifbar ist: In der Eisenzeit bewirkte der Bau zahlreicher großer Rennöfen mit Feuerfestmaterial (Kaolin) im Siegerland einen großen Kaolinbedarf, während ab dem hohen Mittelalter für das Hüttenwesen mit den großen Floß- und Hochöfen neue Meilerformen zur Massenproduktion von Holzkohle entwickelt werden mussten. Zwangsläufig wurden aus Wäldern Wirtschaftswälder, um den Holzbedarf zu decken.

Ferner waren Wasserspeichieranlagen anzulegen, damit die neu entwickelten Maschinen mit Wasserradantrieb betrieben werden konnten. Dies wiederum bedeutete, dass die verfügbaren Gewässer künstlich gefasst und in Teichen gesammelt wurden und man das jeweilige Wasserregime regulierte.

Ab dem Hochmittelalter ist darüber hinaus damit zu rechnen, dass der gestiegene Bedarf insbesondere an Brennstoff und Wasserkraft dazu geführt

³⁸² ZEILER 2020a.

³⁸³ Leider sind diese Erkenntnisse bislang nicht wissenschaftlich publiziert und nur mittels Videos von Touristen nachvollziehbar: z. B.: www.youtube.com/watch?v=kvbX85i0L1M.

haben wird, dass stellenweise Ressourcenverknappungen eintraten und so regional die Produktion oder gar die technologische Fortentwicklung behinderten. Das zu Beginn dieses Artikels aufgeführte Zitat zum Verbot von Rennöfen zur Eisenproduktion lässt dabei rekonstruieren, dass dieser Ressourcenverknappung mittels politischer Autorität begegnet werden konnte, indem veraltete und ineffektivere Produktionslagen, die mit den innovativeren jüngeren Produktionsanlagen in Konkurrenz standen, beschränkt oder gar verboten wurden.

Generell kann sogar diskutiert werden, ob Montanregionen und Nicht-Montanregionen in Konkurrenz um die Ressource Wasser standen. Im Nord-siegerland dehnte sich das Berg- und Hüttenwesen flächig in den Oberhang- und Quellbereichen von Fließgewässern aus, die für die benachbarte Altsiedellandschaft an den Unterläufen lebensnotwendig waren. Das in die Gewässer eingeleitete Grubenwasser, Erzaufbereitungs- (das Trennen von Erzen und Gangmaterial erzeugte Halden tauben Gesteins sowie die Verunreinigung des benutzten Wassers) und Reinigungsarbeiten sowie Abwässer der Hüttenanlagen werden sicher massive Verunreinigungen verursacht haben. Diese Umweltschäden dürften durch eine sicherlich ausgedehnte Abholzung zur Brennstoff- und Baumaterialgewinnung und die daran anschließende Oberflächen-erosion noch gesteigert worden sein. Das Fassen der Gewässer in Gräben und Teichen und damit das teilweise Kappen des Zulaufs der Fließgewässer sind als weitere Einschränkung zu nennen.

Alle weiteren naturräumlichen Ressourcen, auf die das hier vorgestellte Montanwesen abzielte, wurden bis zum Hochmittelalter in kleinstem oder höchstens moderatem Maß gewonnen. Selbst die – aus Sicht der vorgeschichtlichen Archäologie – erhebliche Stahlproduktion des eisenzeitlichen Siegerlandes war im Vergleich zu den Mengen vorindustrieller Eisenproduktion in der Region gering.³⁸⁴ Folglich ist auch erklärbar, warum es bis zum Hochmittelalter gar nicht nötig war, Ressourcen wie Erze in einem Tiefbau zu gewinnen, die ja oberflächennah massenhaft leicht verfügbar waren.

Zwei Ausnahmen dieser Regel müssen aber hervorgehoben werden, nämlich die ältereisenzeitliche Salzgewinnung in Werl und die älterkaiserzeitliche Blei-Silber-Gewinnung im Bergischen Land.

In Werl lässt sich archäologisch fassen, dass durch einheitliche Brennanlagen und vor allem massenhaft normierte Briquetage eine Großproduktion von Salz das Ziel war, deren Umfang aber, mangels aussagekräftiger archäologischer Untersuchungen, nicht abschätzbar ist.

Der römische Bleibergbau im Bergischen Land während der frühen römischen Kaiserzeit ist vor allem im Vergleich zum Bleibergbau im Hochsauerland bemerkenswert. Während im Hochsauerland ein technologisch erheblich simplerer Abbau für einen römischen Absatzmarkt existierte, wurden am Lüderich Schächte mit Zimmerungen abgeteuft. Während das Sachgut der Montanfundstellen im Hochsauerland allenfalls römischen Einfluss erkennen lässt, belegt das des Bergischen Landes klar die Präsenz von Römern selbst. Die Gründe werden darin zu suchen sein, dass der römische Bergbau im Bergischen Land auf Blei und auch auf das lohnendere Silber abzielte, für dessen metallurgische Gewinnung erhebliches hüttentechnisches Wissen und Erfahrung nötig waren, wogegen die Verhüttung der Blei-Reicherze des Sauerlandes einfach war. Während hier also den Indigenen der archaische Bergbau ebenso wie die simple Verhüttung leicht vermittelt werden konnten, benötigte das rheinische Silbergewinnungsverfahren speziellere berg- und hüttentechnische Kenntnisse. Dieses Verfahren wurde wahrscheinlich nicht nur von römischen Fachkräften eingeführt, sondern auch von ihnen betrieben. Die Bleiglätterröhrchen belegen hierbei, dass ein umfangreicher Bergbau silberhaltiger Bleierze stattfand und das Blei zumindest³⁸⁵ unter anderem benötigt wurde, um Silber aus silberhaltigem Fahlerz abzuscheiden, das es im Umfeld des Lüderich gab – und daher auch ein Tiefbau auf Bleiglanz nötig wurde.

385 Hier ist auf einen wichtigen Aufsatz von Bartels zu verweisen (BARTELS 2014), in dem sie fundiert nachweisen konnte, dass die sehr verbreitete Forschungsmeinung, dass Silber aus schwach silberhaltigem Bleiglanz schon in Montanphasen vor der Neuzeit in großen Mengen extrahiert wurde, nicht der Realität entsprechen kann.

384 GARNER/ZEILER 2020, 92–102.

Alle anderen naturräumlichen Ressourcen wurden von der Montanwirtschaft erst im Hochmittelalter intensiver hereingewonnen, wobei Steinkohle und Erden bis mindestens³⁸⁶ in die Neuzeit hinein in erheblich geringerem Umfang als beispielsweise Erze im Fokus standen.

5.3 Entwicklung von Montantechnik und Produktion

Für die Töpferei, die Holzkohleproduktion, die Salz- und die Buntmetallgewinnung sind eingeschränkt allgemeine Aussagen zur Entwicklung der Technik und der Produktion möglich, wohingegen für die Eisengewinnung aufgrund der Vielzahl an aussagekräftigen Fundstellen sogar detaillierte Angaben gemacht werden können. Die Großzahl der relevanten Montanfundstellen weist Spuren unterschiedlicher Arbeitsschritte der Ressourcenverarbeitung auf (Verhüttung, Sieden und Töpferei), wohingegen solche der Ressourcengewinnung rar sind und überhaupt nur einmal für die römische Kaiserzeit (Grube Lüderich) und danach erst sicher ab dem 13. Jahrhundert belegt sind. Das bedeutet, dass eine Geschichte des Bergbaus anhand archäologischer Quellen im betrachteten Zeitraum und Gebiet bis zum Hochmittelalter allenfalls anhand von Indizien bzw. indirekt durch den Nachweis der abgebauten Ressourcen an den Verarbeitungswerkstätten rekonstruiert werden kann.

Zur Töpferei ist festzustellen, dass der vertikal durch eine Lochtenne gegliederte Töpferofen mit einem Heizraumdurchmesser von unter 2 m von der Eisenzeit bis in das Mittelalter hinein Verwendung fand. Erst dann wurde er durch größere Anlagen oder horizontal gegliederte Töpferöfen abgelöst, die bereits ab dem Frühmittelalter genutzt wurden. Belege für Grubenbrandöfen stehen dagegen aus.

Salz aus Sole wurde in der älteren Eisenzeit und im Hochmittelalter gewonnen (s. o.). Beide Betriebe waren auf Massenproduktion ausgelegt, arbeiteten aber mit unterschiedlichen Verfahren. Bei beiden Fundstellen lassen sich aber keine Entwicklungen fassen. Vielmehr wird deutlich, dass offenbar ein bewährtes Produktionssystem von außerhalb übernommen wurde.

Grubenschachtöfen sind für die Eisenverhüttung ab der älteren Eisenzeit belegt (Abb. 82) und wurden wahrscheinlich erst im Frühmittelalter durch Rennfeueröfen abgelöst, bei denen Schlackenabstiche angewendet wurden. Dieses lange Festhalten an einer althergebrachten Technologie, obwohl bereits im benachbarten römischen Wirtschaftsraum mit Schlackenabstich produziert wurde, ist auffällig. Beiden Verfahren im Arbeitsgebiet ist gemeinsam, dass sie bis zum entwickelten Hochmittelalter sicher nur für eine Selbstversorgung mit Eisen dienten. Denn jede Ofenreise erbrachte maximal 12 kg Luppe und beim derzeitigen Forschungsstand ist nicht erkennbar, dass es zahlreiche Verhüttungswerkstätten gab. Die deutliche Zunahme an Fundstellen mit Abstichöfen ab dem 12. Jahrhundert könnte deswegen dafürsprechen, dass nun über die Subsistenz hinaus produziert wurde. Da aber die bislang datierten Fundstellen mit Schlackenabstichen nur zu knapp 2 % datiert sind, bleibt dies eine unbeweisbare Hypothese.

Die latènezeitliche Eisenproduktion im Siegerland ist eine deutliche Ausnahmeerscheinung und entwickelte sich in der jüngeren Eisenzeit hin zu einer Großproduktion, die deutlich über die Subsistenz hinausging. Trotz des hohen technologischen Standards der Verhüttungsanlagen verschwand die spezialisierte Hüttentechnologie gleichzeitig mit dem Untergang der latènezeitlichen Zivilisation östlich des Rheins. Erst die Stucköfen des hohen Mittelalters 1000 Jahre später stellen vergleichbare Anlagen dar.

Die hochmittelalterliche Massenproduktion von Eisen (Roheisen aus Floß- und Hochöfen) bzw. von Luppe (aus Stucköfen) begegnet im Arbeitsgebiet voll entwickelt im 13. Jahrhundert. Folglich ist es wahrscheinlich, dass die Ursprünge zumindest noch im 12. Jahrhundert liegen. Dies ist aber zukünftig anhand neuer archäologischer Entdeckungen zu überprüfen. Sicher ist hingegen, dass der

³⁸⁶ Erst die Ziegelproduktion mit der hierfür nötigen Lehmgewinnung sowie die Gewinnung von Fettkohle zur Koksherstellung führten zum exponentiell steigenden Bedarf an Lehmen und Steinkohle seit der Früh- bzw. Hochindustrialisierung.

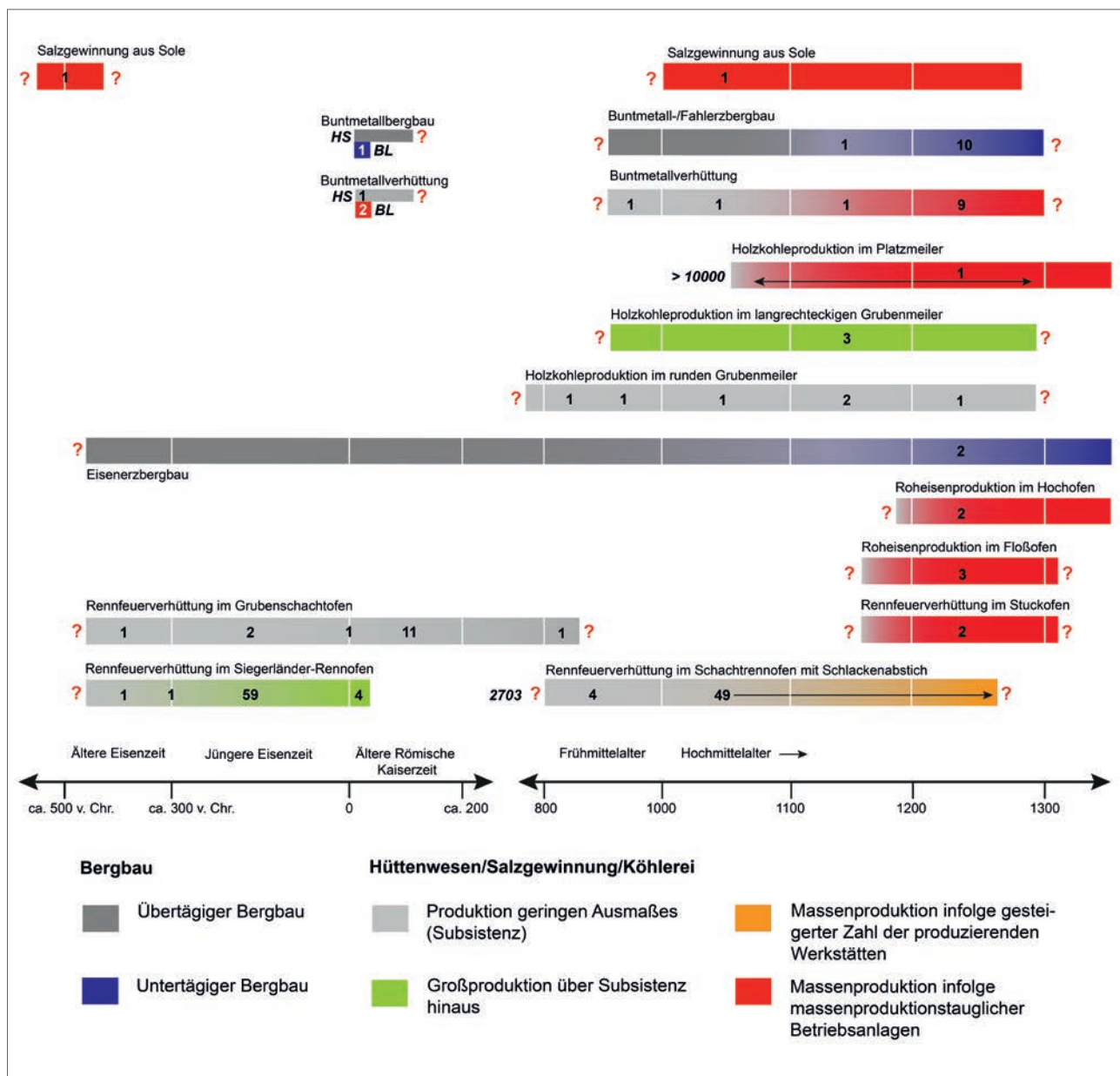


Abb. 82 Entwicklungsschema zur Montanwirtschaft im Arbeitsgebiet. Die Ziffern in den grauen/farbigen Balken geben die datierte Fundstellenzahl pro Zeiteinheit wieder. Bei der Rennfeuerverhüttung im Schachtrennofen mit Schlackenabstich sind die meisten der Fundstellen – 2703 an der Zahl – undatiert, ebenso wie bei den Platzmeilern (> 10.000); BL: Bergisches Land; HS: Hochsauerland (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Zeiler. CC BY-SA).

Hochofen, als Weiterentwicklung des Floßofens, ab dem 13. Jahrhundert anhand historischer Quellen fassbar ist (siehe Zitat am Beginn des Artikels), während Nachweise für Stuck- und Floßöfen ebenso wie für Schachtrennöfen mit Schlackenabstich nach dem 13. Jahrhundert im Arbeitsgebiet fehlen. Nun setzten sich offenbar Hochöfen durch und wurden ab der Neuzeit weiterentwickelt.

Aus dem Zeitraum nach dem 13. Jahrhundert fehlen archäologische Fundstellen mit Nachwei-

sen von Stuck-, Floßöfen, was damit erklärbar sein könnte, dass diese Standorte als älteste historisch überlieferte Hüttenwerke nicht untersucht werden konnten, weil dort ein Fortbestehen der Verhüttungstechnologien über das 13. Jahrhundert hinaus nicht auszuschließen ist und so ältere Werkstätten verschwanden. Sicher ist immerhin, dass sich im 13. Jahrhundert die Ablösung des direkten durch das indirekte Eisengewinnungsverfahren und die Etablierung der Massenproduktion unter Verdrän-

gung einer jahrhundertalten bewährten Technik (Schachtrennöfen) fassen lässt. Dies musste zwangsläufig das Ende der bisherigen Eisen-Subsistenzwirtschaft bedeuten.

Der Bergbau auf Eisenerze wird frühestens ab dem 12. Jahrhundert auch als Tiefbau erfolgt sein. Sicher archäologisch belegt ist er ab dem 13. Jahrhundert. Es handelt sich um zwei Fundstellen auf Sekundärerze im Sauerland mit simpler Vortriebstechnik (Abbau des erzhaltigen Lehms) sowie (nahezu) ohne Verzimmerung. Der Beginn des Tiefbaus auf Ganglagerstätten ist hingegen bislang unbekannt und wird wahrscheinlich erst begonnen haben, als die etablierten Hochöfen einen gesteigerten Eisenerzbedarf entwickelten bzw. das indirekte Verfahren die Nutzung von bisher nicht verwendbaren Erzen ermöglichte. Angesichts der gewaltigen oberflächennahen Eisenerzvorkommen im Arbeitsgebiet ist zu vermuten, dass frühestens im 14. Jahrhundert der Tiefbau häufiger wurde. Wichtig ist abschließend hervorzuheben, dass es im Gegensatz zum Buntmetallerzbergbau (s. u.) kein einziges Beispiel für einen komplexen Eisenerztiefbau mit Lösungsstollen im Arbeitsgebiet gibt. Folglich deutet sich an, dass Innovationen aus dem Buntmetallerzbergbau hier nur verzögert und sparsam eingeführt wurden.

Es überrascht nicht, dass das entwickelte Hochmittelalter für die Köhlerei sowohl eine Experimentierphase darstellt, als auch hier die Massenproduktion ihren Anfang nahm (Abb. 82). Denn während kleine Grubenmeiler mit geringer Produktion anhand archäologischer Belege spätestens noch in das 12. Jahrhundert datiert werden können und große langrechteckige Grubenmeiler mit erheblich größerer Produktion zumindest für das 10.–13. Jahrhundert klar nachgewiesen sind, kann die Klimax der Technologieentwicklung, nämlich der Platzmeiler, am Gerhardsseifen frühestens in das 11. Jahrhundert, wahrscheinlich aber eher in das 13. Jahrhundert datiert werden. Ähnlich wie bei der Eisenverhüttung (Hochofen) erreichte folglich die Vermeilerung von Holz bereits im 13. Jahrhundert ihre höchste Entwicklungsstufe, danach wurden nur noch die Dimensionen gesteigert.

Da der langrechteckige Grubenmeiler erheblich mehr Holzkohle als der runde produzierte, ist es denkbar, dass ab dem 10. Jahrhundert eine Steige-

rung der Produktion von Holzkohle beabsichtigt wurde, die über die Subsistenz hinausging. Dieser Prozess verlief annähernd parallel zur gesteigerten Eisengewinnung im Schachtrennofen mit Schlackenabstich und könnte folglich die oben formulierte Hypothese der beginnenden Massenproduktion mit Schachtrennöfen bestätigen, was aber mangels datierter Rechteckgrubenmeiler derzeit nicht ausreichend zeitlich fassbar ist. Wichtig ist noch zu bemerken, dass – im Gegensatz zur Verdrängung des Schachtrennofens durch den Hochofen – der kleine runde Grubenmeiler historisch sogar noch für das 18. Jahrhundert überliefert ist³⁸⁷ und offenbar viel langsamer von dem Platzmeiler verdrängt wurde.

Schließlich bleibt zu bemerken, dass – ebenfalls vergleichbar mit den Eisenverhüttungsplätzen – heute über 10.000 Fundstellen auch bei den Platzmeilern bekannt sind, aber lediglich eine Anlage ins hohe Mittelalter datiert werden konnte und somit der Beginn dieser Technologie nicht qualifiziert zu bestimmen ist.

Deutlich komplexer ist die Beurteilung des Buntmetallbergbaus und -hüttenwesens auf Buntmetalle. Zwei Phasen sind deutlich abgrenzbar, nämlich eine sehr kurze zu Beginn der älteren römischen Kaiserzeit und zum anderen eine ausgedehnte, die frühestens am Ende des Frühmittelalters begann (Abb. 82).

Die kaiserzeitliche Phase ist überwiegend indirekt durch Produktionsrückstände an Hüttenplätzen belegt und im Gegensatz zum Hochsauerland lässt sich im Bergischen Land eventuell eine auf Masse orientierte Produktion diskutieren, worauf der Schachtbau auf eine Bleiglanzlagerstätte am Lüderich verweist. Dort belegen Bleiglätteröhrchen auch die Silbergewinnung, was wiederum bei dem silberarmen Bleiglanz (»Glasurbleierz«) des Hochsauerlands unmöglich war. Der Technologiekomplex im Bergischen Land wurde zweifelsfrei von römischen Berg- und Hüttenleuten betrieben. Im Hochsauerland vermittelten wahrscheinlich die Römer die Technik der Bleigewinnung, die dann von Indigenen betrieben wurde, da im Fundmaterial Objekte römischer Provenienz nahezu fehlen. Mit

387 BRAND/AL AHMED 2021, 180.

dem Scheitern der Provinzialisierung des Gebietes zwischen Rhein und Elbe durch Rom spätestens 16 n. Chr. endete diese frühe Montanphase bereits nach kurzer Zeit. Eventuell wurde Blei noch etwas darüber hinaus im Hochsauerland für römische Abnehmer gewonnen, dieser Prozess ist aber schwer zeitlich eingrenzbar und endete spätestens im 2. Jahrhundert.

Die mittelalterliche Buntmetallgewinnungsphase startete im Arbeitsgebiet ohne regionale Traditionen, begann im Norden (östlicher Hellwegraum und dessen südliche Peripherie) und fokussierte zunächst Galmei, das im Tiegelverfahren frühestens im 10. Jahrhundert verarbeitet wurde. Danach ist die Kupferverarbeitung im Tiegelverfahren in der östlichen Hellwegzone fassbar. Dies lässt spekulieren, dass zu diesem Zeitpunkt, nämlich im 11. und 12. Jahrhundert, auch die Kupfererzvorkommen des Hochsauerlandes Gegenstand bergbaulicher Aktivitäten wurden. Gleiches gilt für Bleierzvorkommen, da die Massenproduktion von Salz aus Sole (s. o.) frühestens ab dem 11. Jahrhundert einsetzte und den Bleibedarf steigerte. Verstärkte archäologische Nachweise der Buntmetallerzverhüttung stammen aber nicht aus den oben beschriebenen Teilregionen, sondern ihrer Peripherie, insbesondere aus dem nördlichen Siegerland, und sie werden in das 13. Jahrhundert datiert. Das bedeutet, dass zukünftig im nördlichen Sauerland, der Briloner Hochfläche und dem Raum Iserlohn nach Schlackenplätzen zu suchen ist, die möglicherweise eine Buntmetallerzverhüttung deutlich vor dem 13. Jahrhundert belegen.

Ähnlich sieht es beim Buntmetallerzbergbau aus, für den keine archäologisch einwandfreien Nachweise vorliegen, die älter als das 12. Jahrhundert sind. Das älteste Beispiel, die Holzershöhle, ist zudem ein Bergbau auf erzhaltige Lehme im Karst, die simpel zu gewinnen sind und wofür es nur eines geringen Holzbaus bedurfte. Offenbar lässt sich hier eine ähnliche Entwicklung bei der Bergbautechnik wie beim Eisen fassen (s. o.), denn die ältesten Tiefbaue im Arbeitsgebiet fokussierten derartige Schloten, während Ganglagerstätten erst später erschlossen wurden. Im 13. Jahrhundert begegnet er aber im Nordsiegerland voll entwickelt und umfassend mit gleich mehreren Stollen und zahlreichen Schachtanlagen. In einem Fall ist so-

gar ein Technologiekomplex belegt, bei dem der Lösungstollen einer Grube das gelöste Wasser in einen künstlichen Teich entlässt, welches danach als Aufschlagwasser zum Betrieb von einer oder mehreren Maschinen eines Buntmetallverhüttungswerkes diente. Die vergesellschafteten Hüttenplätze lassen innerhalb eines Jahrhunderts eine Technologieentwicklung von einfachen Schachtofen zu Großanlagen mit Wasserradangetriebenen Blasebälgen vermuten.

Zusammengefasst bedeutet dies für die Buntmetallgewinnung im Arbeitsgebiet, dass im Hochmittelalter eine rasante Entwicklung einsetzte, die eine Massenproduktion spätestens im 13. Jahrhundert ermöglichte. Wahrscheinlich begründeten die höheren Gewinne bei der Produktion von Buntmetall und besonders von Silber diesen Prozess, denn bei dem Stollen Grube Abraham ließ sich beispielsweise belegen, dass das Bergbauunternehmen in der Lage war, nicht unerhebliche Mittel zu investieren, um den Stollenbau zu beschleunigen. Woher diese Mittel und die fremden Spezialisten kamen, die die Technologie in das Arbeitsgebiet einführten, lässt sich nur anhand weniger Indizien mutmaßen: Der Belagerungsstollen am Desenberg aus dem 12. Jahrhundert zeigt die große Bedeutung der Bergbautechnik im Harz auf. Die unterschiedlichen Schachtauszimmerungen vom Altenberg bei Müsen und bei Wülfrath lassen hingegen vielleicht erkennen, dass regional eigenständige technologische Konzepte entwickelt wurden. Hierbei ist bemerkenswert, dass ein vergleichbares Bauprinzip von Brunnenschächten im Rheinland bereits seit dem 11. Jahrhundert erkennbar ist und dort vielleicht erste komplexere Schachtverzimmerungsweisen im Arbeitsgebiet (weiter)entwickelt wurden. Herausragendes Beispiel ist der Brunnen 363 aus Jüchen-Otzenrath, Rhein-Kreis Neuss, der mindestens 15 m tief war. Bei seinem Bau wurde zunächst eine Grube mit 9,6 m Durchmesser angelegt, die sich treppenartig in die Tiefe verjüngte. Der Schachtabschnitt in der instabilen, wasserführenden Schicht aus Grobkies wurde mittels Ausmauerung zunächst auf einer Höhe von 1,5 m gesichert, die einen Innenraum von ca. 1,3 m Durchmesser beließ. Dann wurde in der Ausmauerung ein Hohlstamm platziert, der durch das dann fortwährende Abgraben der Sohle nach unten rutschte, gleichzeitig so die Stöße stabilisier-

te und schließlich (die mittelalterlichen Brunnenbauer gruben bis zum Ende der wasserführenden Schicht) als Wassersammler fungierte.³⁸⁸

Die zahlreichen Münzprägestätten der kölnischen Erzbischöfe im Arbeitsgebiet zeigen ebenfalls eine starke Verbindung von Rheinland, Siegerland und Sauerland auf. Die urbanen Zentren im Hellwegraum und auch wirtschaftlich bedeutende Klöster dort werden von Norden sicherlich wirtschaftsfördernd eingewirkt haben, was die eingangs erwähnte Quelle zu Bleilieferungen aus dem Hochsauerland an das Kloster Corvey bestätigen könnte.

6 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Überblick zur Montanarchäologie im Raum zwischen Rhein, Ruhr, Diemel und Lahn listet nicht nur erstmals zusammenfassend die wichtigsten montanarchäologischen Fundstellen auf, sondern hinterfragt auch altbekannte Datierungsansätze. Ein wichtiges Ergebnis ist, dass die meisten Fundstellen, die bislang in das Frühmittelalter eingeordnet wurden, eher jünger zu datieren sind und nur vereinzelt eine einwandfreie Einordnung in diesen Zeitabschnitt erlauben. Im Frühmittelalter existierte im Arbeitsgebiet lediglich eine Eisengewinnung auf Subsistenzniveau.

Demgegenüber kristallisiert sich das 10. Jahrhundert und dann besonders der Zeitraum spätestens ab dem 13. Jahrhundert als Boomphase des mittelalterlichen Berg- und Hüttenwesens heraus, die den gesamten Mittelgebirgsraum erfasste. Nach den montanarchäologischen Quellen ist das jene Blütephase im untersuchten Gebiet, die ein starkes Ausgreifen der Berg- und Hüttenaktivitäten, die Gewinnung sowie Verarbeitung neuer Ressourcen (Buntmetallerze) und schließlich auch eine rasante Technologieentwicklung charakterisiert. Alle aufgezählten Parameter waren daran gekoppelt, dass nun einerseits größere Betriebsstrukturen bzw. größere Investitionsmittel vorhanden waren und andererseits eine gesteigerte Nachfrage nach den Primär- und Sekundärerzeugnissen des Berg- und Hüttenwesens bestand. Zahlreiche westfälische Töpfereien belegen erstmals professionelle Keramikproduktion außerhalb des Rheinlands, dessen qualitativ hochwertige Erzeugnisse zuvor im Frühmittelalter überregional fast eine Monopolstellung besaßen. Die wachsende Menge an Münzstätten, die jetzt in der Mittelgebirgsschwelle entstanden, belegt, dass offenbar größere Mengen an Silber produziert werden konnten.

Die wichtigsten technologisch-betriebsstrukturellen Neuerungen in der Boomphase waren der Stollenbau, das erstmals klar fassbare Verständnis der Bergleute von Lagerstättenausdehnungen auch in große Teufen, die Wasserkraftnutzung für Maschinen im Hüttenwesen sowie vermutlich die Konzeption erster aufeinander abgestimmter Technologiekomplexe wie im Areal Alte Alee bei Hilchenbach-Müsen. Diese Neuerungen hatten gewaltige Auswirkungen auf die Produktions- bzw. Gewinnungsverfahren sowie das Ausmaß des menschlichen Eingriffs in den Naturraum allgemein und erzwangen schließlich die Aufgabe bisheriger Bergbau- und Metallgewinnungstechniken.

Die neu entstandenen Technologiekomplexe mit großen Abhängigkeiten der verschiedenen Akteure innerhalb der *chaîne opératoire* zueinander waren offenbar wirtschaftlich in bis dahin unbekanntem Ausmaß erfolgreich. Zugleich war der jeweilige Gesamtkomplex aber auch rasch in seiner Existenz bedroht, sollten einer oder gleich mehrere Akteure der *chaîne opératoire* ausfallen. Der katastrophale Niedergang der Nordsiegerländer Montanmikroregion könnte hierfür ein Beleg sein. Dort löschten vermutlich kriegerische Ereignisse Ende des 13. Jahrhunderts den Zentralort samt einem bedeutenden Bergwerk aus und infolgedessen kollabierte die komplette komplexe Betriebsorganisation. Die Vernichtung des Zentralortes der heutigen Wüstung Altenberg bei Müsen bedeutete zugleich das Ende einer mehrere Quadratkilometer großen Montanlandschaft aus zahlreichen Stollen, Hüttenplätzen und Werksniederlassungen. Diese Hypothese ist mangels ausreichender oder eng fassbarer Datierungsanhaltspunkte beim derzeitigen Forschungsstand aber nicht zu belegen und bedarf der zukünftigen Prüfung.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis ist, dass alle archäologisch untersuchten Montanwerkplätze und Montansiedlungen – die ja ausschließlich im Bezug mit der Buntmetallergewinnung stehen – keine Funde des 14. Jahrhunderts erbrachten. Dies spricht für einen allgemeinen Niedergang der Buntmetallgewinnung spätestens zum Anfang des 14. Jahrhunderts im Arbeitsgebiet. Die historisch fassbare Wiederaufnahme des Buntmetallerzbergbaus fand im größeren Umfang erst wieder ab dem 18. Jahrhundert statt.

Die montanarchäologischen Quellen sind insgesamt sehr lückenhaft und regional höchst unterschiedlich. Zudem stellen Datierungsunsicherheiten sowie die Überprägung alter Montanphasen durch jüngere erhebliche Einschränkungen der Aussagekraft dar. Daher können beim derzeitigen Forschungsstand wichtige übergreifende Aspekte nur andiskutiert werden. Beispielsweise lassen der Import rheinischer Keramik oder der Einsatz von Bergleuten des Rammelsberges bei der Belagerung der Burg auf dem Desenberg einen Transfer von Gütern und Technologien in den Mittelgebirgsraum hinein erkennen. Dieser wird aber erst dann besser zu fassen sein, wenn viel mehr montanarchäologische Fundstellen untersucht und publiziert sind.

Die an dieser Stelle vorgenommene überregionale Zusammenschau überwindet ehemalige Territorialgrenzen, die traditionell bei der Bewertung der frühen Bergbaugeschichte in Westfalen, dem Rheinland, Hessen oder in Rheinland-Pfalz eingehalten wurden. Da beispielsweise nicht allein das Siegerland oder das Bergische Land fokussiert wurden, konnten so übergreifende Entwicklungstendenzen und auch Differenzen zwischen den Teilregionen besser verstanden werden. Folglich ist auch nachvollziehbar, dass das hier gewählte Arbeitsgebiet durch seine Größe und den relativ guten montanarchäologischen Forschungsstand, sowohl im Berg- als auch im Hüttenwesen, eine kaum vergleichbare Zahl und Dichte an relevanten montanarchäologischen Fundstellen des Mittelalters aufweist. Beispielsweise gibt es beim derzeitigen Forschungsstand bislang keine Mikroregion wie am Altenberg bei Müsen, in der acht gleichzeitige Stollenbauten für das Mittelalter samt

Bergbauwüstung und spezialisierte Hüttenplätze zumindest zu vermuten sind. Überdies lassen sich im Sauer- und Siegerland alle Technologiestadien vom Renn- zum Hochofen samt Nebenentwicklungen im 13. Jahrhundert fassen.

Demgegenüber zeigt der vorliegende Bericht dennoch mehr offenstehende Fragen als eindeutig bewiesene montanarchäologische Entwicklungen auf. Die Situation lässt folglich grundlegende Neubewertungen und spannende Entdeckungen in der Zukunft erwarten.

7 Literatur

ABDINGHOFF 2013

T. Abdinghoff, Oberes Wippertal (Oberbergischer Kreis), Verhüttungsplatz Nr. 90. In: A. Jockenhövel (Hrsg.), Mittelalterliche Eisengewinnung im Märkischen Sauerland. Archäometallurgische Untersuchungen zu den Anfängen der Hochofentechnologie in Europa. Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 7 (Münster 2013) 185–249.

ASMUS 2014

B. Asmus, Theophilus und die mittelalterliche Verhüttungstechnologie. Theophilus Presbyter – erster namentlich bekannter Künstler und herausragender Autor des 12. Jahrhunderts. Der Anschnitt 66, 2014, 126–140.

ASRIH/GARNER 2020

L. Asrih/J. Garner, Gambling miners. In: V. Kopp/E. Lapina (Hrsg.), Games and Visual Culture in the Middle Ages and the Renaissance. Studies in the History of Daily Life (800–1600) 8 (Turnhout 2020) 93–108.

BAALES 2021

M. Baales, Netphen, Dreis-Tiefenbach – ein Beitrag zum Metall(erz)verwendung in der Steinzeit. In: J. Garner/M. Weber/M. Zeiler (Hrsg.), 23. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik-Workshop Wilnsdorf/Siegerland 2022 (Clausthal-Zellerfeld 2021) 111–117.

BALD 1939

L. Bald, Das Fürstentum Nassau-Siegen. Territorialgeschichte des Siegerlandes. Schriften des Instituts für geschichtliche Landeskunde von Hessen und Nassau 15 (Marburg 1939).

BARTELS 2014

C. Bartels, Bleiglanz als hauptsächliches Silbererz des Mittelalters und der frühen Neuzeit? Zur Entstehung und Geschichte eines grundlegenden Irrtums. Der Anschnitt 66, 2014, 190–213.

BARTELS 2017

C. Bartels, Steinkohlebergbau vor der Industrialisierung. In: J. Garner/K. Plewnia/M. Zeiler (Hrsg.), 20. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik-Workshop Zeche Zollern/Ruhrgebiet 2017 (Clausthal-Zellerfeld 2017) 35–41.

BARTELS/HEMKER 2014

C. Bartels/C. Hemker, Silberbergbau im Mittelalter. Montanarchäologische Forschung in Deutschland. Těžba stříbra ve středověku – montáněarcheologické bádání v Německu. In: R. Smolnik (Hrsg.), Silberrausch und Bergeschrey. Archäologie des mittelalterlichen Bergbaus in Sachsen und Böhmen. Stříbrná horečka a volání hor. Archeologie středověkého hornictví v Sasku a Čechách (Langenweißbach 2014) 27–38.

BARTELS/KLAPPAUF 2012

C. Bartels/L. Klappauf, Das Mittelalter. Der Aufschwung des Bergbaus unter den karolingischen und ottonischen Herrschern, die mittelalterliche Blüte und der Abschwung bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts. In: K. Tenfelde/S. Berger/H.-C. Seidel (Hrsg.), Geschichte des Deutschen Bergbaus 1. Der alteuropäische Bergbau. Von den Anfängen bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts (Münster 2012) 111–248.

BECHER 1789

J. P. Becher, Mineralogische Beschreibung der Oranien-Nassauischen Lande nebst einer Geschichte des Siegenischen Hütten- und Hammerwesens (Marburg 1789).

BEMMANN/RÜNGER 2020

J. Bemmman/T. Rüniger, Römischer Blei- und Silberbergbau rechts des Rheins im Bergischen Land. In: G. Uelsberg/M. Wemhoff (Hrsg.), Germanen. Eine archäologische Bestandsaufnahme (Darmstadt 2020) 354–359.

BEMMANN/RÜNGER 2021

J. Bemann/T. Rünge, Bleierne Zeiten. Römischer Bergbau bei Bennerscheid im Pleiser Hügelland. In: E. Claßen/M. M. Rind/T. Schürmann/M. Trier (Hrsg.), Roms fließende Grenzen. Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 12 (Darmstadt 2021) 386–389.

BÉRENGER 2000

D. Bérenger, Zur Chronologie der Vorrömischen Eisenzeit und Römischen Kaiserzeit in Nordost-Westfalen. *Bodenaltertümer Westfalens* 38 (Mainz 2000).

VON BERG 2006

A. von Berg, Urnenfelderzeitliche Kreisgrabenanlage. In: J. Kunow/H.-H. Wegner (Hrsg.), Urgeschichte im Rheinland. Jahrbuch 2005 des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Landschaftsschutz (Köln 2006) 391.

BERGER 2021

L. Berger, Fornax calcaria. Römische Kalkbrennereien beiderseits der Grenze: Bad Münstereifel-Iversheim und Bergisch Gladbach-Sand. In: E. Claßen/M. M. Rind/T. Schürmann/M. Trier (Hrsg.), Roms fließende Grenzen. Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 12 (Stuttgart 2021) 384–385.

BERGMANN 1990

R. Bergmann, 88 Dortmund-Mengede. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 6A, 1988 (1990), 172–178.

BERGMANN 1993

R. Bergmann, Mittelalterliche und neuzeitliche Töpferei in Dortmund-Groppenbruch. Vorbericht. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 8B, 1993, 31–39.

BERGMANN 2008

R. Bergmann, Studien zur Glasproduktion seit dem 12. Jahrhundert im östlichen Westfalen (Münster 2008).

BERGMANN 2015

R. Bergmann, Die Wüstungen des Hoch- und Ostsaarlandes. Studien zur Kulturlandschaftsentwicklung in Mittelalter und früher Neuzeit. *Bodenaltertümer Westfalens* 53 (Darmstadt 2015).

BERGMANN 2016

R. Bergmann, Wüstungen im Kreis Höxter – die Ergebnisse der Untersuchungen 2015. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2015, 2016, 231–237.

BERGMANN 2018a

R. Bergmann, Mittelalterliche Keramik aus Westfalen. In: LWL-Freilichtmuseum Hagen (Hrsg.), *Echt alt! Mittelalterliches Handwerk ausgegraben*. Forschungsbeiträge zu Handwerk und Technik 33. Ausstellungskatalog Hagen (Hagen 2018) 154–167.

BERGMANN 2018b

R. Bergmann, Ortswüstungen im Kreis Siegen-Wittgenstein. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2017, 2018, 250–254.

BERGMANN/CICHY 2010

R. Bergmann/E. Cichy, Eisenzeitliche und mittelalterlich-frühneuzeitliche Rohstoffnutzung im Sauerland – Schwermetallbergbau auf der Briloner Hochfläche. In: T. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. M. Rind (Hrsg.), *Fundgeschichten*. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Ausstellungskatalog Herne. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 9 (Mainz 2010) 198–200.

BERTHOLD 2021

J. Berthold, Eisenzeitlicher Bergbau am Lüderich? *Archäologie in Deutschland* 4/2021, 2021, 5.

BERTHOLD/SCHÖNFELD/TEGMEIER 2021

J. Berthold/P. Schönfeld/U. Tegtmeier, Alte Funde noch älter datiert – eisenzeitliche Holzgeräte aus der Grube Lüderich. *Archäologie im Rheinland* 2020, 2021, 99–101.

BEST/GENSEN/HÖMBERG 1999

W. Best/R. Gensen/P. R. Hömberg, Burgenbau in einer Grenzregion. In: C. Stiegemann/M. Wemhoff (Hrsg.), 799. Kunst und Kultur der Karolingerzeit. Karl der Große und Papst Leo III. in Paderborn. Beiträge zum Ausstellungskatalog Paderborn (Mainz 1999) 328–345.

BEST u. a. 2010

W. Best/E. Cichy/C. Grünwald/G. Jentgens/A.-H. Schubert, Forschungen in früh- und hochmittelalterlichen Siedlungen Westfalens – Eine Fallstudie. In: T. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. M. Rind (Hrsg.), *Fundgeschichten*. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Ausstellungskatalog Herne. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 9 (Mainz 2010) 250–256.

BIELENIN 2003

K. Bielenin, Zwei frühmittelalterliche Schlackenplätze im Burgenland. In: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hrsg.), *Abbau und Verhüttung von Eisenerzen im Vorland der mittleren Schwäbischen Alb*. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 86 (Stuttgart 2003) 189–196.

BINGENER 2001

A. Bingener, Die territoriale Entwicklung im nördlichen Siegerland unter den Erzbischöfen von Köln. In: A. Bingener/E. Schmidt (Hrsg.), Krombach. Geschichte eines Siegerländer Dorfes (Kreuztal 2001) 29–37.

BINGENER 2008

A. Bingener, Nachwachsender Rohstoff und Energieträger. Holzverbrauch im Siegerländer Montanwesen. Siegerland 85, 2008, 125–150.

BINGENER 2013

A. Bingener, Handel mit Siegerländer Eisen- und Stahlerezeugnissen im späteren Mittelalter und in der frühen Neuzeit. In: Altenberg & Stahlberg e. V. (Hrsg.), Tagungsband 16. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik-Workshop Müsen im Siegerland/NRW/D, 28. Mai bis 1. Juni 2013 (Wilnsdorf 2013) 211–217.

BINGENER 2015

A. Bingener, Die Erzbischöfe von Köln und die Grafen von Nassau im nordöstlichen Siegerland – Im Fokus die Burg in Hilchenbach und die Burg Ginsberg. In: O. Wagener (Hrsg.), Grenze/Landwehr/Burg. Das nördliche Siegerland im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Kreuztaler Rückblicke 4 (Kreuztal 2015) 121–138.

BINGENER 2017

A. Bingener, Ferndorf in Mittelalter und früher Neuzeit. Beiträge zur Geschichte des Ortes im nördlichen Siegerland. Siegerland 94, 2017, 52–66.

BÖTTGER 1951

H. Böttger, Siedlungsgeschichte des Siegerlandes. Siegerländer Beiträge zur Geschichte und Landeskunde 4 (Siegen 1951).

BOLUS/FUGENSI 2000

M. Bolus/D. Fugensi, Ein eisenzeitlicher Fundplatz in Duisburg-Huckingen II. Die Ausgrabungen 1995–96. Archäologie und Denkmalpflege in Duisburg 4 (Duisburg 2000).

BOOSEN 1984

J. D. Boosen, 1 Bochum-Langendreer. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 1, 1983 (1984), 139.

BORNHARDT 1912

W. Bornhardt, Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung 2. Archiv für Lagerstättenforschung 8 (Berlin 1912).

BRAND/HOPP 2019

C. Brand/D. Hopp, Archäologische Beobachtungen im Bereich der »Vorbürg« der Alteburg in Essen-Heidhausen. Archäologie im Rheinland 2018, 2019, 163–165.

BRAND/BRINK-KLOKE 2015

C. Brand/H. Brink-Kloke, Steinzeit bis Mittelalter – Ausgrabungen auf dem »Weißen Feld« in Dortmund-Oespel. Archäologie in Westfalen-Lippe 2014, 2015, 220–224.

BRAND/AL AHMED 2021

C. Brand/K. Al Ahmed, Holzkohleherstellung in Neuss-Holzheim. Archäologie im Rheinland 2020, 2021, 178–181.

BRANDT/VON USLAR 1970

K. Brandt/R. von Uslar, Die germanische Siedlung in Bochum-Harpen. 1. Grabungs- und Fundbericht. In: Spätkaizerzeitliche Funde in Westfalen. Bodenaltertümer Westfalens 12 (Münster 1970) 122–133.

BRANDT 1970

K. Brandt, Die germanische Siedlung auf dem Gelände der Zeche Erin in Castrop-Rauxel. 4. Die Eisenverhüttung und die Funde aus Eisen. In: Spätkaizerzeitliche Funde in Westfalen. Bodenaltertümer Westfalens 12 (Münster 1970) 81–82.

BRIESKE 2010

V. Brieske, Römische Kaiserzeit und Mittelalter in Dorsten-Holsterhausen. In: T. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. M. Rind (Hrsg.), Fundgeschichten. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Ausstellungskatalog Herne. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 9 (Mainz 2010) 166–168.

BRINK-KLOKE/MEURERS-BALKE 2003

H. Brink-Kloke/J. Meurers-Balke, Siedlungen und Gräber am Oespeler Bach (Dortmund) – eine Kulturlandschaft im Wandel der Zeiten. Germania 81, 2003, 47–146.

CAPELLE 1974

T. Capelle, Die karolingisch-ottonische Bronzeießersiedlung bei Kückshausen. Frühmittelalterliche Studien 8, 1974, 294–302.

CAUJET 1999

B. Caujet, Keltischer Goldbergbau im Limousin (Frankreich). Der Anschnitt 51, 1999, 59–71.

CICHY 2016

E. Cichy, Die Eresburg, Marsberg-Obermarsberg, Hochsauerlandkreis. Frühe Burgen in Westfalen 36 (Münster 2016).

CLASSEN u. a. 2016

E. Claßen/R. Gerlach/N. Nolde/J. Rethemeyer/U. Tegtmeyer/H. M. Weber/A. M. Zander, Eine Kalkbrennerei der römischen Kaiserzeit in der germania magna. Archäologie im Rheinland 2015, 2016, 142–144.

DAHM/LOBBEDEY/WEISGERBER 1998

C. Dahm/U. Lobbedey/G. Weisgerber (Hrsg.), Der Altenberg. Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland. Denkmalpflege und Forschung in Westfalen 34 (Bonn 1998).

DEITERS 2017

S. Deiters, Zwei Grabhügel und die früheste Eisenverhüttung Westfalens auf dem Kälberberg bei Recke. Archäologie in Westfalen-Lippe 2016, 2017, 51–54.

DEITERS 2021

S. Deiters, Unna-Uelzen – ein Siedlungsplatz der Urnenfelderkultur in der westfälischen Hellwegbörde. Neue Überlegungen zur Siedlungsentwicklung während der späten Bronzezeit Westfalens. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 15, 2020/2021 (2021), 329–408.

DEMANT/ZEILER 2019

D. Demant/M. Zeiler, Luppen und geschmiedete Stangen des Mittelalters aus Burbach-Lippe. Archäologie in Westfalen-Lippe 2018, 2019, 236–239.

DEMANT/GARNER/ZEILER 2019

D. Demant/J. Garner/M. Zeiler, Das archäologische Experiment – eisenzeitliche Eisengewinnung im Siegerland. Archäologie in Westfalen-Lippe 2018, 2019, 263–266.

DOBIAT 2010

C. Dobiak, Höhsiedlungen und Metallvorkommen im Lahn-Dill Gebiet. Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen 10, 2008/2009 (2010), 91–99.

DODT 2019

M. Dodt, Frühmittelalterliche Glaswerkstätten am Kölner Hafen. Archäologie im Rheinland 2018, 2019, 157–160.

DREWNIAK 2021

K. Drewniak, Wandelnde Gewohnheiten. Der Einfluss des Limes und der römischen Herrschaft auf die rechtsrheinische Bevölkerung. In: E. Claßen/M. M. Rind/T. Schürmann/M. Trier (Hrsg.), Roms fließende Grenzen. Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 12 (Stuttgart 2021) 522–527.

DRIEHAUS 1965

J. Driehaus, »Fürstengräber« und Eisenerze zwischen Mittelrhein, Mosel und Saar. Germania 43, 1965, 32–49.

DROZDZEWSKI/JUCH/HECKMANN 2012

G. Drozdowski/D. Juch/H. Heckmann, Hochmittelalterliches Bleibergwerk in Wülfrath-Rützkausen entdeckt. In: J. Kunow (Hrsg.), 25 Jahre Archäologie im Rheinland 1987–2011 (Stuttgart 2012) 162–164.

EBEL-ZEPEZAUER 2005

W. Ebel-Zepezauer, Römer und Germanen in Dorsten-Holsterhausen – Siedlungen der Römischen Kaiserzeit. In: H. G. Horn/H. Hellenkemper/G. Isenberg/J. Kunow (Hrsg.), Von Anfang an. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Ausstellungskatalog Köln/Herne. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 8 (Köln 2005) 367–368.

EBEL-ZEPEZAUER 2009a

W. Ebel-Zepezauer, Römische Marschlager und germanische Siedlungen. In: W. Ebel-Zepezauer/C. Grünewald/P. Ilisch/J.-S. Kühlborn/B. Tremmel (Hrsg.), Augusteische Marschlager und Siedlungen des 1. bis 9. Jahrhunderts in Dorsten-Holsterhausen. Die Ausgrabungen 1999–2002. Bodenaltertümer Westfalens 47 (Mainz 2009) 15–96.

EBEL-ZEPEZAUER 2009b

W. Ebel-Zepezauer, Besiedlungsgeschichte. In: W. Ebel-Zepezauer/C. Grünewald/P. Ilisch/J.-S. Kühlborn/B. Tremmel (Hrsg.), Augusteische Marschlager und Siedlungen des 1. bis 9. Jahrhunderts in Dorsten-Holsterhausen. Die Ausgrabungen 1999–2002. Bodenaltertümer Westfalens 47 (Mainz 2009) 97–99.

EBEL-ZEPEZAUER 2021

W. Ebel-Zepezauer, Grenzerfahrungen. Kulturelle Entwicklungen zwischen Maas und Weser im Angesicht des Limes. In: E. Claßen/M. M. Rind/T. Schürmann/M. Trier (Hrsg.), Roms fließende Grenzen. Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 12 (Stuttgart 2021) 433–443.

EBEL-ZEPEZAUER/PAPE/SICHERL 2016

W. Ebel-Zepezauer/J. Pape/B. Sicherl, Paderborn »Saental«. Besiedlung der Eisenzeit und römischen Kaiserzeit. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 281 (Bonn 2016).

EGGENSTEIN 2003

G. Eggenstein, Das Siedlungswesen der jüngeren vorrömischen Eisenzeit und der frühen römischen Kaiserzeit im Lippebereich. *Bodenaltertümer Westfalens* 40 (Mainz 2003).

EGGENSTEIN 2008

G. Eggenstein, Handel, Handwerk und römischer Luxus. Der germanische Siedlungsplatz Kamen-Westick. In: G. Eggenstein (Hrsg.), *Vom Gold der Germanen zum Salz der Hanse. Früher Fernhandel am Hellweg und in Norddeutschland* (Bönen 2008) 23–51.

ENGELS 1803

J. D. Engels, Die Landeskronen am Ratzenscheid; ein Beitrag zur Nassauischen Bergwerksgeschichte (Herborn 1803).

ESSLING-WINTZER/BERGMANN/CICHY 2015

W. Essling-Wintzer/R. Bergmann/E. Cichy, Der Töpferofen von Brilon-Alme. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2014, 2015, 98–103.

EUL 2004

C. Eul, Mittelalterliche Verhüttungsanlagen bei Obersteinebach, Kreis Altenkirchen. In: H.-H. Wegener (Hrsg.), *Berichte zur Archäologie an Mittelrhein und Mosel* 9 = *Trierer Zeitschrift, Beiheft* 28 (Trier 2004) 155–174.

VON FREEDEN/VON SCHNURBEIN 2002

U. von Freeden/S. von Schnurbein (Hrsg.), *Spuren der Jahrtausende. Archäologie und Geschichte in Deutschland* (Stuttgart 2002).

FUCHS 2011

A. Fuchs, Studien zur frühen Kupfergewinnung im Mitteleldegebiet (Nordhessen). *Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen* 11 (Rahden 2011).

GARNER 2010

J. Garner, Der latènezeitliche Verhüttungsplatz in Siegen-Niederschelden »Wartestraße«. *Metalla* 17/1–2 (Bochum 2010).

GARNER/STÖLLNER 2009

J. Garner/T. Stöllner, Die montanarchäologischen Geländearbeiten im Jahr 2007 – Forschungsbericht. In: T. Stöllner/J. Garner/G. Gassmann/A. J. Kalis/K. Röttger/A. Stobbe/U. Tegtmeier/Ü. Yalçın, *Latènezeitliche Eisenwirtschaft im Siegerland: Interdisziplinäre Forschungen zur Wirtschaftsarchäologie. Metalla* 16/2 (Bochum 2009) 115–147.

GARNER/ZEILER 2018

J. Garner/M. Zeiler, Experimentelle Archäologie – Bau und Betrieb eines Siegerländer Rennofens der Eisenzeit. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2017, 2018, 265–267.

GARNER/ZEILER 2020

J. Garner/M. Zeiler, Die montanarchäologischen Fundstellen im Siegerland. Überblick und Stand der Forschung zur eisenzeitlichen Montanlandschaft. *Studien zur Montanlandschaft Siegerland 1 = Der Anschnitt, Beiheft* 43 (Rahden 2020).

GASSMANN 1998

G. Gassmann, Spurensuche: Reste keltischer Eisenverhüttungsanlagen in Baden-Württemberg. *Denkmalpflege in Baden-Württemberg* 27, 1998, 206–211.

GASSMANN/SCHÄFER 2019

G. Gassmann/A. Schäfer, Doubting radiocarbon dating from in-slag charcoal: five thousand years of iron production at Wetzlar-Dalheim? *Archeologické rozhledy* 70, 2018 (2019), 309–327.

GASSMANN/WIELAND 2005

G. Gassmann/G. Wieland, Frühkeltische Eisenproduktion im Nordschwarzwald – Rennöfen des 5. Jahrhunderts v. Chr. bei Neuenbürg-Waldrennach, Enzkreis. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2004, 102–107.

GASSMANN/RÖSCH/WIELAND 2006

G. Gassmann/M. Rösch/G. Wieland, Das Neuenbürger Erzrevier im Nordschwarzwald als Wirtschaftsraum während der Späthallstatt- und Frühlatènezeit. *Germania* 84, 2006, 273–306.

GECHTER 2002

M. Gechter, Die Grube Anacker bei Eigen. In: *Geschichtsverein Rösraath e. V.* (Hrsg.), *Bergbau im Bergischen Land. Beispiele von Bergbauspuren zwischen Sülz und Wahnbach. Schriftenreihe des Geschichtsvereins Rösraath e. V.* 32 (Rösraath 2002) 113–116.

GECHTER 2003

M. Gechter, Das Bleibergwerk Silberkaule, Gemeinde Engelskirchen, Rheinisch-Bergischer Kreis. In: T. Stöllner/G. Körlin/G. Steffens/J. Cierny (Hrsg.), *Man and Mining – Mensch und Bergbau. Studies in honour of Gerd Weisgerber on occasion of his 65th birthday. Der Anschnitt, Beiheft* 16 (Bochum 2003) 155–161.

GECHTER 2012

M. Gechter, Bergbau in Mittelalter und Neuzeit. In: J. Kunow (Hrsg.), 25 Jahre Archäologie im Rheinland 1987–2011 (Stuttgart 2012) 418–420.

GECHTER-JONES 2012

J. Gechter-Jones, Eisenzeitliche Lochplatten aus Bornheim-Uedorf. In: J. Kunow (Hrsg.), 25 Jahre Archäologie im Rheinland 1987–2011 (Stuttgart 2012) 78–80.

GEILENBRÜGGE/SCHÜRMANN 2011

U. Geilenbrügge/W. Schürmann, Bronzeguss und zwei Sakralbauten der Metallzeiten im Indetal. Archäologie im Rheinland 2010, 2011, 82–84.

GILLES 1952

J.-W. Gilles, Der Stammbaum des Hochofens. Archiv für das Eisenhüttenwesen 23, 1952, 407–415.

GOLZE 2013a

R. Golze, Die Wasserkraftnutzung auf den Berg- und Hüttenwerken im Siegerland. Dargestellt am Beispiel der Anlagen des Rothenbachtals im ehemaligen Bergrevier Müsen. In: Altenberg & Stahlberg e. V. (Hrsg.), Tagungsband 16. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik-Workshop Müsen im Siegerland/NRW/D, 28. Mai bis 1. Juni 2013 (Wilnsdorf 2013) 51–107.

GOLZE 2013b

R. Golze, Der Bergbau in Müsen. In: Altenberg & Stahlberg e. V. (Hrsg.), Tagungsband 16. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik-Workshop Müsen im Siegerland/NRW/D, 28. Mai bis 1. Juni 2013 (Wilnsdorf 2013) 11–50.

GOLZE/ZEILER 2016

R. Golze/M. Zeiler, Der hochmittelalterliche Bergbau Mittlerer Sonnenberg in Hilchenbach. Archäologie in Westfalen-Lippe 2015, 2016, 143–147.

GÜNTHER 1990

K. Günther, Schmiedesiedlung der älteren Römischen Kaiserzeit bei Warburg-Daseburg. Bodenaltertümer Westfalens 24 (Münster 1990).

HADEM/SÖDER/ZEILER 2011

H. Hadem/U. Söder/M. Zeiler, Konzeption für ein Freilichtmuseum am Rand einer bedeutenden eisenzeitlichen Montanlandschaft Mitteleuropas. Freilichtmuseum »Historischer Hauberg« Haiger-Offdilln/Lahn-Dill-Kreis. Hessenarchäologie 2010, 2011, 202–206.

HÄNISCH 2010

W. Hänisch, Faszination Felsenmeer (Menden 2010).

HÄNISCH/ZEILER 2018

W. Hänisch/M. Zeiler, Mittelalterlicher Eisenerzbergbau im Felsenmeer bei Hemer. Archäologie in Westfalen-Lippe 2017, 2018, 209–213.

HANNING/HERDITS/SILVESTRI 2015

E. Hanning/H. Herdits/E. Silvestri, Alpines Kupferschmelzen – technologische Aspekte. In: T. Stöllner/K. Oeggel (Hrsg.), Bergauf Bergab. 10.000 Jahre Bergbau in den Ostalpen (Bochum 2015) 225–231.

HARNISCHMACHER 2007

S. Harnischmacher, Salzgewinnung in Westfalen. In: H. Heineberg (Hrsg.), Westfalen Regional. Aktuelle Themen, Wissenswertes und Medien über die Region Westfalen-Lippe. Gebiet und Identität, Naturraum, Bevölkerung, Siedlung, Wirtschaft und Verkehr, Bildung und Kultur, Gesellschaft und Politik. Festschrift Klaus Temnitz. Siedlung und Landschaft in Westfalen 35 (Münster 2007) 144–145.

HARTWIG 1781

O. L. Hartwig (Hrsg.), Johann Karl Gottfried Jacobssons technologisches Wörterbuch oder alphabetische Erklärung aller nützlichen mechanischen Künste, Manufakturen, Fabriken und Handwerker, wie auch aller dabey vorkommenden Arbeiten, Instrumente, Werkzeuge und Kunstwörter, nach ihrer Beschaffenheit und wahrem Gebrauche. Erster Theil, von A bis F (Berlin/Stettin 1781).

HEEGE 2010

A. Heege, Töpferöfen im Rheinland. In: T. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. M. Rind (Hrsg.), Fundgeschichten. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Ausstellungskatalog Herne. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 9 (Mainz 2010) 193–197.

HEMKER/SCHRÖDER/HÖNIG 2016

C. Hemker/F. Schröder/H. Hönig, Alles anders in Niederpöpel? Vergleichende Untersuchungen zu den mittelalterlichen Bergwerken von Dippoldiswalde und Niederpöpel im Osterzgebirge. Der Anschnitt 68, 2016/4–5, 126–144.

HENRICH 2013

P. Henrich, Zwölf Jahre archäologische und geophysikalische Forschungen zur römischen Villenanlage von Duppach-Weiermühle. Bilanz und Perspektiven. Eiflia Archaeologica 5, 2013, 7–21.

HÖMBERG 1985

P. R. Hömberg, 45 Bochum-Langendreer. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 3, 1985, 159

HÖMBERG 1999

P. R. Hömberg, Die Hohensyburg, kreisfreie Stadt Dortmund. Frühe Burgen in Westfalen 15 (Münster 1999).

HOLTSCHNEIDER 2011

C. Holtschneider, Eine römische Töpferei im Bonner vicus. Archäologie im Rheinland 2010, 2011, 113–115.

HOPP 2019a

D. Hopp, Eisenerze – weit verbreitet ... In: D. Hopp (Hrsg.), Archäologische Spuren zum Bergbau in Essen. Vom Steinbeil bis zur Grubenlampe (Essen 2019) 27–28.

HOPP 2019b

D. Hopp, Der Beginn des Steinkohlebergbaus. In: D. Hopp (Hrsg.), Archäologische Spuren zum Bergbau in Essen. Vom Steinbeil bis zur Grubenlampe (Essen 2019) 25–26.

HOPP/KHIL 2019

D. Hopp/B. Khil, Neue Befunde zum frühen/vorindustriellen Steinkohleabbau im Essener Süden. Archäologie im Rheinland 2018, 2019, 193–196.

HOPP/SONG 2019

D. Hopp/B. Song, In Werden hergestellt... Archäologie im Rheinland 2018, 2019, 170–171.

HORNUNG 2019

S. Hornung, Spätlatènezeitliche Siedlungsreste und mittelalterliche Eisengewinnung bei Wetzlar-Blasbach. Hesenarchäologie 2018, 2019, 238–242.

HRUBÝ 2021

P. Hrubý, Erzbergbau und Edelmetallproduktion im böhmischen Königreich während des 13. Jhs. Im Kontext der europäischen Montanarchäologie. Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie Sachsen 72 = Archaeomontan 6 (Dresden 2021).

HUNDT u. a. 1887

T. Hundt/G. Gerlach/F. Roth/W. Schmidt, Beschreibung der Bergreviere Siegen I, Siegen II, Burbach und Müsen (Bonn 1887).

ILISCH/ZEILER 2013

L. Ilisch/M. Zeiler, Eine seltene frühmittelalterliche Münze der Umayyaden aus Schwerte. Archäologie in Westfalen-Lippe 2012, 2013, 73–75.

JOACHIM 2006a

H.-E. Joachim, Die Eisenzeit im nördlichen Rheinland. In der Grenzzone von Kulturgruppen. In: J. Kunow/H.-H. Wegner (Hrsg.), Urgeschichte im Rheinland. Jahrbuch 2005 des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Landschaftsschutz (Köln 2006) 241–253.

JOACHIM 2006b

H.-E. Joachim, Vorrömische Siedlung Bonna. In: J. Kunow/H.-H. Wegner (Hrsg.), Urgeschichte im Rheinland. Jahrbuch 2005 des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Landschaftsschutz (Köln 2006) 310.

JOCKENHÖVEL 2005

A. Jockenhövel, Zur hoch- und spätmittelalterlichen Rennofentechnologie. In: A. Jockenhövel/C. Willms (Hrsg.), Das Dietzhölzetal-Projekt. Archäometallurgische Untersuchungen zur Geschichte und Struktur der mittelalterlichen Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet (Hessen). Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 1 (Rahden 2005) 522–536.

JOCKENHÖVEL 2013

A. Jockenhövel (Hrsg.), Mittelalterliche Eisengewinnung im Märkischen Sauerland. Archäometallurgische Untersuchungen zu den Anfängen der Hochofentechnologie in Europa, Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 7 (Münster 2013).

JOCKENHÖVEL/OVERBECK 2013

A. Jockenhövel/M. Overbeck, Vom Rennofen zum Hochofen – Technologische Innovationen im Zuge der Entwicklung neuartiger Ofentypen und Verhüttungsverfahren in Mitteleuropa. In: A. Jockenhövel (Hrsg.), Mittelalterliche Eisengewinnung im Märkischen Sauerland. Archäometallurgische Untersuchungen zu den Anfängen der Hochofentechnologie in Europa, Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 7 (Münster 2013) 319–360.

JOCKENHÖVEL/WILLMS 2005

A. Jockenhövel/C. Willms (Hrsg.), Das Dietzhölzetal-Projekt. Archäometallurgische Untersuchungen zur Geschichte und Struktur der mittelalterlichen Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet (Hessen). Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 1 (Rahden 2005).

JOCKENHÖVEL/WILLMS 2014

A. Jockenhövel/C. Willms, Mittelalterliche Eisenverhüttung im Lahn-Dill-Gebiet zwischen Tradition und Innovation. In: M. Rasch (Hrsg.), Das Siegerland. Eine Montanregion im Wandel (Essen 2014) 35–52.

JOHANNSEN 1953

O. Johannsen, Geschichte des Eisens 3 (Düsseldorf 1953).

JOST 2006

C. A. Jost, Eisenzeitliche Siedlung »Achterspannerhöfe«. In: J. Kunow/H.-H. Wegner (Hrsg.), Urgeschichte im Rheinland. Jahrbuch 2005 des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Landschaftsschutz (Köln 2006) 394–395.

JÜLICH 2007

S. Jülich, Die frühmittelalterliche Saline von Soest im europäischen Kontext. Bodenaltertümer Westfalens 44 (Mainz 2007).

JÜLICH 2010

S. Jülich, Fast wie im Mittelalter! – Ein Salzsiedeexperiment in Brilon. Archäologie in Westfalen-Lippe 2009, 2010, 230–233.

KEMPA 2003

M. Kempa, Archäologische Untersuchungen an früh- und hochmittelalterlichen Verhüttungsplätzen. In: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hrsg.), Abbau und Verhüttung von Eisenerzen im Vorland der mittleren Schwäbischen Alb. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 86 (Stuttgart 2003) 9–115.

KIMMIG 1964

W. Kimmig, Bronzesitulen aus dem Rheinischen Gebirge, Hunsrück – Eifel – Westerwald. Berichte der Römisch Germanischen Kommission 43–44, 1962–1963 (1964), 31–106.

KLEIN 2020

E. Klein, Verwertbare Ton- und Lehmvorkommen im südlichen Siegerland/nördlichen Westerwald. In: J. Garner/M. Zeiler, Katalog der montanarchäologischen Fundstellen im Siegerland. Überblick und Stand der Forschung zur eisenzeitlichen Montanlandschaft. Studien zur Montanlandschaft Siegerland 1 = Der Anschnitt, Beiheft 43 (Rahden 2020) 53–57.

KLENNER/HAUPT 2017

I. Klenner/P. Haupt, Zur Datierung des ältesten Bergbaus bei Bestwig-Ramsbeck. Archäologie in Westfalen-Lippe 2016, 2017, 235–238.

KNÄPPER 2017

A. Knäpper, Der eisenzeitliche Fundplatz von Brilon-Madfeld, Hochsauerlandkreis. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 13, 2017, 309–340.

KNAU 2013a

H. L. Knau, Märkischer Osemund. In: A. Jockenhövel (Hrsg.), Mittelalterliche Eisengewinnung im Märkischen Sauerland. Archäometallurgische Untersuchungen zu den Anfängen der Hochofentechnologie in Europa, Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 7 (Münster 2013) 309–318.

KNAU 2013b

H. L. Knau, Zur Verhüttung in Floß- und Hochöfen. In: A. Jockenhövel (Hrsg.), Mittelalterliche Eisengewinnung im Märkischen Sauerland. Archäometallurgische Untersuchungen zu den Anfängen der Hochofentechnologie in Europa, Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 7 (Münster 2013) 295–308.

KÖNEMANN 2018

P. Könemann, Die kaiserzeitlichen Bunt- und Edelmetallfunde von Kamen-Westick. Verarbeitung römischer Metallimporte in einer germanischen Siedlung. Raw Materials, Innovation, Technology of Ancient Cultures RITaK 5 = Der Anschnitt, Beiheft 37 (Bochum 2018).

KÖNEMANN 2021

P. Könemann, Ressourcen – Produkte – Interessenssphären. Produktion und Waren östlich des Rheins. In: E. Claßen/M. M. Rind/T. Schürmann/M. Trier (Hrsg.), Roms fließende Grenzen. Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 12 (Darmstadt 2021) 552–559.

KÖNIGLICHES OBERBERGAMT BONN 1890

Königliches Oberbergamt Bonn (Hrsg.), Beschreibung der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe sowie der Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont (Bonn 1890).

KÖRLIN 2002

G. Körlin, Die Römer auf dem Lüderich – Grabungen 2000–2002. In: Geschichtsverein Rösrath e.V. (Hrsg.), Bergbau im Bergischen Land. Beispiele von Bergbauspuuren zwischen Sülz und Wahnbach. Schriftenreihe des Geschichtsvereins Rösrath e.V. 32 (Rösrath 2002) 89–107.

KÖRLIN/PETERNEK 2020

G. Körlin/S. Peternek, Römischer Bergbau und Verhüttung auf dem Lüderich bei Rösrath. In: H. Günül Yalçın/O. Stegemeier (Hrsg.), Metallurgica Anatolica. Festschrift für Ünsal Yalçın anlässlich seines 65. Geburtstags (Istanbul 2020) 283–294.

KÖTTER 2017

M. Kötter, Die frühmittelalterlichen Funde von Hagen-Herbeck. Archäologie in Westfalen-Lippe 2016, 2017, 220–223.

KRABATH u. a. 1999

S. Krabath/D. Lammers/T. Rehren/J. Schneider, Die Herstellung und Verarbeitung von Buntmetall im karolingerzeitlichen Westfalen. In: C. Stiegemann/M. Wemhoff (Hrsg.), 799. Kunst und Kultur der Karolingerzeit. Karl der Große und Papst Leo III. in Paderborn. Beiträge zum Ausstellungskatalog Paderborn (Mainz 1999) 430–437.

KRASA 1960

O. Krasa, 2000jähriger Verhüttungsplatz entdeckt. Bedeutende Funde der Spatenforscher bei Müsen. Auf den Spuren von Wieland dem Schmied. Unser Heimatland 28, 1960, 26–27.

KÜHLBORN 1984

J.-S. Kühlborn, 337 Haltern. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 1, 1983 (1984), 303–304.

KULICK 1998

J. Kulick, Goldbergbau am Eisenberg bei Goldhausen. Archäologische Denkmäler in Hessen 143 (Wiesbaden 1998).

LAMMERS 2005

D. Lammers, Dietzhölzetal-Ewersbach, Schlackenplatz B88. In: A. Jockenhövel/C. Willms (Hrsg.), Das Dietzhölzetal-Projekt. Archäometallurgische Untersuchungen zur Geschichte und Struktur der mittelalterlichen Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet (Hessen). Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 1 (Rahden 2005) 290–325.

LAMMERS 2009

D. Lammers, Das karolingisch-ottonische Buntmetallhandwerker-Quartier auf dem Plettenberg in Soest. Soester Beiträge zur Archäologie 10 (Soest 2009).

LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE 1976

Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Neujahrsgruß 1976. Jahresbericht für 1975 des Westfälischen Landesmuseums für Vor- und Frühgeschichte, Münster, und der Altertumskommission für Westfalen (Münster 1976).

LAUMANN 2007

H. Laumann, 52 Bad Berleburg. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 10, 2007, 30.

LESER 1997

H. Leser (Hrsg.), Diercke-Wörterbuch Allgemeine Geographie (München 1997).

LOBBEDEY 1999

U. Lobbedey, Der Kirchenbau im sächsischen Missionsgebiet. In: C. Stiegemann/M. Wemhoff (Hrsg.), 799. Kunst und Kultur der Karolingerzeit. Karl der Große und Papst

Leo III. in Paderborn. Beiträge zum Ausstellungskatalog Paderborn (Mainz 1999) 498–511.

LOMMERZHEIM/OESTERWIND 1995

R. Loemerzheim/C. Oesterwind, Die hallstattzeitliche Siedlung von Düsseldorf-Rath. Rheinische Ausgrabungen 38 (Köln 1995).

LUDWIG 2010

J. Ludwig, Blei, Zink und Schwefelkies. Erzbergbau im Sauerland 1740–1907. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum 174 (Bochum 2010).

MALEK 2017

K. Malek, Montanarchäologische Forschungen im Harz. Ein Ausblick. In: Weltkulturerbe Rammelsberg Museum & Besucherbergwerk (Hrsg.), Montanregion als historisches Erbe. Reflexionen und Ausblicke. Beiträge zum Kolloquium 25 Jahre Welterbe im Harz am 22. und 23. September 2017 im Weltkulturerbe Rammelsberg Museum & Besucherbergwerk in Goslar (Goslar 2017) 139–148.

MALEK/PAPE/SICHERL 2016

K. Malek/J. Pape/B. Sicherl, Paderborn/»Saatalent« – ein Überblick. In: W. Ebel-Zepezauer/J. Pape/B. Sicherl, Paderborn »Saatalent«. Besiedlung der Eisenzeit und römischen Kaiserzeit. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 281 (Bonn 2016) 11–31.

MELZER 1999

W. Melzer, Soest zur Karolingerzeit. In: C. Stiegemann/M. Wemhoff (Hrsg.), 799. Kunst und Kultur der Karolingerzeit. Karl der Große und Papst Leo III. in Paderborn. Beiträge zum Ausstellungskatalog Paderborn (Mainz 1999) 365–373.

MENIC 2016

S. Menic, Die latènezeitliche Eisenproduktion im Siegerland. *Chaîne opératoire* und Ökonometrie der Prozessschritte. Studien zur Montanlandschaft Siegerland 2 = Der Anschnitt, Beiheft 32 (Bochum 2016).

MERKEL 2016

S. Merkel, Carolingian and Ottonian Brass Production in Westphalia. Evidence from the Crucibles and Slag of Dortmund and Soest. *Metalla* 22/1, 2016, 21–39.

MEURERS-BALKE/KALIS/GERLACH 2013

J. Meurers-Balke/A. J. Kalis/R. Gerlach, Eine »Biotonne« aus der Merowingerzeit. *Archäologie im Rheinland* 2012, 2013, 174–176.

MIRSCHENZ 2013

M. Mirschenz, Fließende Grenzen. Studien zur römischen Kaiserzeit im Ruhrgebiet. Bochumer Forschungen zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 6 (Rhaden 2013).

NIKULKA 2000

F. Nikulka, Zur Genese der Eisenmetallurgie in Nordwestdeutschland. Die Rennfeueröfen von Heek-Nienborg, Kr. Borken. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 23, 2000, 59–105.

NORTMANN 2006

H. Nortmann, Eisenzeitlicher Hort. In: J. Kunow/H.-H. Wegner (Hrsg.), Urgeschichte im Rheinland. Jahrbuch 2005 des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Landschaftsschutz (Köln 2006) 323–324.

NOWAK-KLIMSCHA 2017

K. Nowak-Klimscha, Die früh- bis hochmittelalterliche Wüstung Twesine im Hochsauerlandkreis. Siedlungsentwicklung an der Grenze zum Frankenreich. Bodenaltertümer Westfalens 54 (Darmstadt 2017).

OVERBECK 2011

M. Overbeck, Zu den Wurzeln der Eisenindustrie in Luxemburg. Der hoch- bis spätmittelalterliche Verhüttungsplatz aus dem Genoerbusch bei Peppange. Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 5 (Rhaden 2011).

OVERBECK 2013

M. Overbeck, Kerspetalsperre (Märkischer Kreis), Verhüttungsplatz Nr. 105. In: A. Jockenhövel (Hrsg.), Mittelalterliche Eisengewinnung im Märkischen Sauerland. Archäometallurgische Untersuchungen zu den Anfängen der Hochofentechnologie in Europa, Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 7 (Münster 2013) 103–183.

PANEK 2017

K. Panek, St. Antony – Die Wiege der Ruhrindustrie. In: J. Garner/K. Plewnia/M. Zeiler (Hrsg.), 20. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik-Workshop Zeche Zollern/Ruhrgebiet 2017 (Clausthal-Zellerfeld 2017) 43–49.

PAPE/SPECKMANN 2010

J. Pape/A. Speckmann, Delfine an der Emscher – Die kaiserzeitliche Siedlung von Castrop-Rauxel-Ickern. In: T. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. M. Rind (Hrsg.), Fundgeschichten. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Ausstellungskatalog Herne. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 9 (Mainz 2010) 118–121.

PEINE/KNEPPE 2014

H.-W. Peine/C. Kneppel, Der Desenberg bei Warburg-Daseburg, Kreis Höxter. Frühe Burgen in Westfalen 16²(Münster 2014).

PIERENKEMPER 2017

T. Pierenkemper, Die Entstehung des Ruhrgebiets als Wirtschaftsraum im 19. Jahrhundert. In: J. Garner/K. Plewnia/M. Zeiler (Hrsg.), 20. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik Workshop Zeche Zollern/Ruhrgebiet 2017 (Clausthal-Zellerfeld 2017) 51–58.

PFAU 2009

D. Pfau, Zeitspuren in Siegerland und Wittgenstein. Früh- und Hochmittelalter 750–1250 (Bielefeld 2009).

PFEFFER 2012

I. Pfeffer, Das Blei der Germanen. Die Besiedlung der älteren römischen Kaiserzeit in Soest. Soester Beiträge zur Archäologie 12 (Soest 2012).

PHILIPPI 1887

F. Philippi, Siegener Urkundenbuch I. Abtheilung bis 1350 (Siegen 1887).

POGDEL 2017

T. Pogdel, Rüsper Aschenbrennereien. Ein fast vergessenes vorindustrielles Handwerk. Südsauerland 2/2017, 2017, 115–127.

RASCH 2017

M. Rasch, Kohle und Stahl an der Ruhr: Zum Ende einer über 160 Jahre dauernden Symbiose. In: J. Garner/K. Plewnia/M. Zeiler (Hrsg.), 20. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik-Workshop Zeche Zollern/Ruhrgebiet 2017 (Clausthal-Zellerfeld 2017) 103–112.

REHREN u. a. 1993

T. Rehren/E. Lietz/A. Hauptmann/K. H. Deutmann, Schlacken und Tiegel aus dem Adlerturm in Dortmund: Zeugen einer mittelalterlichen Messingproduktion. In: H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), Montanarchäologie in Europa (Sigmaringen 1993) 303–314.

REININGHAUS/KÖHNE 2008

W. Reininghaus/R. Köhne, Berg-, Hütten- und Hammerwerke im Herzogtum Westfalen im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Veröffentlichungen der Historischen Kommission für Westfalen 22 A = Geschichtliche Arbeiten zur westfälischen Landesforschung. Wirtschafts- und Sozialgeschichtliche Gruppe 18 (Münster 2008).

ROSSA 2021

M. Rossa, Figlinae tegulariae. Römische Ziegeleien in Niedergermanien. In: E. Claßen/M. M. Rind/T. Schürmann/M. Trier (Hrsg.), Roms fließende Grenzen. Archäologische Landesausstellung Nordrhein-Westfalen. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 12 (Darmstadt 2021) 382–383.

RÜNGER/FRANK/BEMMANN 2019

T. Rüniger/K. Frank/J. Bemmman, Neues zu einem alten Bergwerk – Montanarchäologie bei Bennerscheid. Archäologie im Rheinland 2018, 2019, 175–178.

RÜNGER/BEMMANN 2020

T. Rüniger/J. Bemmman, Frühkaiserzeitliche Blei- und Silbergewinnung bei Königswinter-Bennerscheid. Archäologie im Rheinland 2019, 2020, 105–107.

RUDNICK 2001

B. Rudnick, Die römischen Töpferöfen von Haltern. Bodentertümer Westfalens 36 (Mainz 2001).

SCHÄFER 2010

A. Schäfer, »Zwischen« Dünsberg und Waldgirmes. Wirtschaftsarchäologische Untersuchungen an der mittleren Lahn. Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen 10, 2008/2009, 2010, 69–90.

SCHÄFER/BERNHARDT 2016

A. Schäfer/H. Bernhardt, Eine römische Glashütte an der Tel-Aviv-Straße in Köln. Archäologie im Rheinland 2015, 2016, 145–147.

SCHLETTER 2011

H.-P. Schletter, Eine befestigte Siedlung des 1. Jahrhunderts v. Chr. in Rees-Haldern. Archäologie im Rheinland 2010, 2011, 87–89.

SCHMITZ/THISSEN 2012

R. W. Schmitz/J. Thissen, Paläolithikum und Mesolithikum – Jäger und Sammler am Niederrhein. In: J. Kunow (Hrsg.), 25 Jahre Archäologie im Rheinland 1987–2011 (Stuttgart 2012) 312–322.

SCHÖNFELD 2018

P. Schönfeld, Überraschung aus dem Labor – früh- und hochmittelalterliche Berggeräte vom Lüderich. Archäologie im Rheinland 2017, 2018, 153–155.

SCHULER/FRANZEN/FRANZEN 2011

A. Schuler/D. Franzen/J. Franzen, Mittelalterliche Brunnen in Otzerath. Archäologie im Rheinland 2010, 2011, 160–163.

SIMONS 1985

A. Simons, Von der Nordsee ins Rheinland. Salzhandel in der Eisenzeit. Das Rheinische Landmuseum Bonn 2/85, 1985, 20–22.

SIPPEL 2007

K. Sippel, Wirtschaftsarchäologische Geländeforschungen zum mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergbau und Hüttenwesen in Nordhessen. Ein Überblick über den Stand der Forschung zu Herstellungs- und Gewinnungsstellen von Glas, Kupfer, Eisen, Alaun, Sand und Teer. Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 33, 2005 (2007), 103–122.

SÖNNECKEN 1971

M. Sönnecken, Die mittelalterliche Rennfeuerhüttung im märkischen Sauerland. Ergebnisse von Geländeuntersuchungen und Grabungen. Landeskundliche Karten und Hefte der Geographischen Kommission für Westfalen. Siedlung und Landschaft in Westfalen 7 (Münster 1971).

SÖNNECKEN 2013

M. Sönnecken, Zur Verhüttung in Rennöfen. In: A. Jockenhövel (Hrsg.), Mittelalterliche Eisengewinnung im Märkischen Sauerland. Archäometallurgische Untersuchungen zu den Anfängen der Hochofentechnologie in Europa, Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 7 (Münster 2013) 279–294.

SONDERMANN 1907

F. Sondermann, Geschichte der Eisenindustrie im Kreise Olpe. Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte des Sauerlandes. Münstersche Beiträge zur Geschichtsforschung 11 (Münster 1907).

SPEIER/POTT 2005

M. Speier/R. Pott, Paläoökologische Untersuchungen zur prähistorischen und historischen Vegetations- und Landschaftsentwicklung des Lahn-Dill-Berglandes. In: A. Jockenhövel/C. Willms (Hrsg.), Das Dietzhölzetal-Projekt. Archäometallurgische Untersuchungen zur Geschichte und Struktur der mittelalterlichen Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet (Hessen). Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 1 (Rahden 2005) 500–521.

SPIONG 2010

S. Spiong, Zur Topografie der werdenden Stadt Paderborn. In: T. Otten/H. Hellenkemper/J. Kunow/M. M. Rind (Hrsg.), Fundgeschichten. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Ausstellungskatalog Herne. Schriften zur Bodendenkmalpflege in Nordrhein-Westfalen 9 (Mainz 2010) 257–260.

STOBBE 2018

A. Stobbe, Ein neues Pollenprofil vom Kleinen Wähbach am Giller im Rothaargebirge. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2017, 2018, 217–222.

STÖLLNER 2005

T. Stöllner, Montanarchäologie. Mehr als fünfzig Jahre Forschung zur frühen Rohstoffwirtschaft des Menschen. In: R. Slotta (Hrsg.), *75 Jahre Deutsches Bergbau-Museum Bochum. Vom Wachsen und Werden eines Museums 1* (Bochum 2005) 92–126.

STÖLLNER 2012

T. Stöllner, Der vor- und frühgeschichtliche Bergbau in Mitteleuropa bis zur Zeit der Merowinger. In: K. Tenfelde/S. Berger/H.-C. Seidel (Hrsg.), *Geschichte des Deutschen Bergbaus 1. Der alteuropäische Bergbau. Von den Anfängen bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts* (Münster 2012) 25–110.

STRASSBURGER 2007

M. Straßburger, Archäologie und Geschichte des Ramsbecker Bergbaus bis 1854. *Der Anschnitt* 59, 2007, 182–190.

STRASSBURGER 2012

M. Straßburger, Montanarchäologie am und im Bastenberg bei Bestwig-Ramsbeck. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2011, 2012, 185–188.

TEGTMEIER 2004

U. Tegtmeier, Holzkohlen von dem Eisenschmelzplatz Obersteinebach. In: H.-H. Wegener (Hrsg.), *Berichte zur Archäologie an Mittelrhein und Mosel 9 = Trierer Zeitschrift, Beiheft 28* (Trier 2004) 175–179.

ULBERT 2012

C. Ulbert, Entwicklung der Töpferöfen am Rheinischen Vorgebirge. In: J. Kunow (Hrsg.), *25 Jahre Archäologie im Rheinland 1987–2011* (Stuttgart 2012) 415–417.

VEREIN FÜR URGESCHICHTE UND ALTERTHUMSKUNDE 1883

Verein für Urgeschichte und Alterthumskunde (Hrsg.), *Jahresbericht. Blätter des Vereins für Urgeschichte und Alterthumskunde in den Kreisen Siegen, Olpe, Wittgenstein und Altenkirchen* 13, 1883.

VERSE 2008

F. Verse, Archäologie auf Waldeshöhen. Eisenzeit, Mittelalter und Neuzeit auf der »Kalteiche« bei Haiger, Lahn-Dill-Kreis. *Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie* 4 (Rahden 2008).

VIERCK 1998a

S. Vierck, Ofenanlagen. In: C. Dahm/U. Lobbedey/G. Weisgerber (Hrsg.), *Der Altenberg. Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland. Denkmalpflege und Forschung in Westfalen* 34 (Bonn 1998) 33–35.

VIERCK 1998b

S. Vierck, Die Sage vom Altenberg. In: C. Dahm/U. Lobbedey/G. Weisgerber (Hrsg.), *Der Altenberg. Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland. Denkmalpflege und Forschung in Westfalen* 34 (Bonn 1998) 8–15.

VÖLKE/KÜHN/GOLZE 2022

S. Völkel/L. Kühn/R. Golze, Ein hochmittelalterliches Grubenhaus am Sonnenberg bei Kreuztal-Ferndorf. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2021, 2022, 156–160.

VOIGT/STEFFENS 2016

S. Voigt/G. Steffens, Steinbruch Zuckerberg – ein neues paläontologisches und archäologisches Denkmal. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2015, 2016, 207–209.

WAGENER 2015

O. Wagener, Burgen als »Symbole der Macht«? Untersuchungen zur Sichtbarkeit von mittelalterlichen Burgen im nördlichen Siegerland. In: O. Wagener (Hrsg.), *Grenze/Landwehr/Burgen. Das nördliche Siegerland im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Kreuztaler Rückblicke* 4 (Neuwied 2015) 159–176.

WARNKE 1999

U. Warnke, Der fränkisch-merowingerzeitliche Töpferofen von Geseke, Kr. Soest. In: C. Stiegemann/M. Wemhoff (Hrsg.), *799. Kunst und Kultur der Karolingerzeit. Karl der Große und Papst Leo III. in Paderborn. Beiträge zum Ausstellungskatalog Paderborn* (Mainz 1999) 295–298.

WEILER-RAHNFELD 2011

I. Weiler-Rahnfeld, Der frühmittelalterliche Siedlungsplatz von Bonn-Bechlinghoven. *Archäologie im Rheinland* 2010, 2011, 140–142.

WEINER/GAWEL/KUHN 2016

J. Weiner/R. P. Gawel/E. Kuhn, Bandkeramische Selbstversorgung mit Roteisenstein aus Vorkommen in der Nordeifel. *Archäologie im Rheinland* 2015, 2016, 25–27.

WEISGERBER 1996

G. Weisgerber, Mittelalterliche Bergbau-Funde aus der Grube Bliesenbach im Oberbergischen Kreis. *Der Anschnitt* 48, 1996, 2–18.

WEISGERBER 1998

G. Weisgerber, Montanarchäologische Untersuchungen auf dem Altenberg. Zum mittelalterlichen Berg- und Hüttenwesen im Siegerland. In: C. Dahm/U. Lobbedey/G. Weisgerber (Hrsg.), Der Altenberg. Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland. Denkmalpflege und Forschung in Westfalen 34 (Bonn 1998) 133–219.

WILLMS 2005

C. Willms, Zusammenfassung. In: A. Jockenhövel/C. Willms (Hrsg.), Das Dietzhölzetal-Projekt. Archäometallurgische Untersuchungen zur Geschichte und Struktur der mittelalterlichen Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet (Hessen). Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 1 (Rahden 2005) 375–389.

WILLMS 2013

C. Willms, Kierspe-Wienhagen (Märkischer Kreis), Verhüttungsplatz Nr. 72. In: A. Jockenhövel (Hrsg.), Mittelalterliche Eisengewinnung im Märkischen Sauerland. Archäometallurgische Untersuchungen zu den Anfängen der Hochofentechnologie in Europa, Münstersche Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 7 (Münster 2013) 67–89.

YALÇIN/HAUPTMANN 2003

Ü. Yalçın/A. Hauptmann, Archäometallurgie der früh- und hochmittelalterlichen Eisenverhüttung im Vorland der Schwäbischen Alb. In: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg (Hrsg.), Abbau und Verhüttung von Eisenerzen im Vorland der mittleren Schwäbischen Alb. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 86 (Stuttgart 2003) 127–157.

ZEILER 2013

M. Zeiler, Latènezeitliche Eisenwirtschaft im Siegerland. Bericht über die montanarchäologischen Forschungen 2009–2011. *Metalla* 20/1 (Bochum 2013).

ZEILER 2014a

M. Zeiler, Glück auf! Montanarchäologische Perspektiven im Mittelgebirgsraum Südwestfalens. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2013, 2014, 159–162.

ZEILER 2014b

M. Zeiler, Briquetagen und Keramik der eisenzeitlichen Saline in Werl. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2013, 2014, 73–76.

ZEILER 2017

M. Zeiler, Archäologische Forschungen zur mittelalterlichen Rennfeuertechologie im Siegerland. *Siegerland* 94, 2017, 22–51.

ZEILER 2019

M. Zeiler, Archäologie der Köhlerei: Beispiele aus Südwestfalen. In: J. Meurers-Balke/T. Zerl/R. Gerlach, Auf dem Holzweg ... Eine Würdigung für Ursula Tegtmeier. *Archäologische Berichte* 30 (Kerpen-Loogh 2019) 285–294.

ZEILER 2020a

M. Zeiler, Archäologie mit Sprengstoff – archäologische Untersuchung eines Pingenzugs bei Brilon. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2019, 2020, 132–135.

ZEILER 2020b

M. Zeiler, Bronzezeitliche Siedler im westfälischen Schiefergebirge? *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2019, 2020, 61–65.

ZEILER 2021

M. Zeiler, Entdeckt und gleich wieder verloren – ein Pfeiler-Kammer-Bergbau bei Meschede. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2020, 2021, 187–191.

ZEILER u. a. 2015

M. Zeiler/J. Garner/R. Golze/G. Steffens/P. Thomas, Neue Erkenntnisse zum spätmittelalterlichen Bergbau im Siegerland anhand der Grube Victoria bei Kreuztal-Burgholdinghausen. *Der Anschnitt* 67, 2015, 54–73.

ZEILER/BAALES 2021

M. Zeiler/M. Baales, Sauerländer Blei für Rom. In: J. Ricken (Hrsg.), *Archäologie in Soest und anderswo*. Festschrift für Walter Melzer. *Soester Beiträge zur Archäologie* 17 (Soest 2021) 69–81.

ZEILER/CICHY 2016

M. Zeiler/E. Cichy, Der Wilzenberg bei Schmallenberg-Grafschaft, Hochsauerlandkreis. *Frühe Burgen in Westfalen* 6² (Münster 2016).

ZEILER/JANSEN 2015

M. Zeiler/M. Jansen, Neufunde bronzezeitlicher Waffen aus Südwestfalen. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2014, 2015, 57–60.

ZEILER/CICHY/BAALES 2014

M. Zeiler/E. Cichy/M. Baales, Die Vorrömische Eisenzeit in Südwestfalen. Eine Übersicht zum aktuellen Forschungsstand. In: H.-O. Pollmann (Hrsg.), *Archäologische Rückblicke*. Festschrift für Daniel Bérenger. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 254 (Bonn 2014) 91–125.

ZEILER/GARNER/GOLZE 2015

M. Zeiler/J. Garner/R. Golze, Eine Burg auf dem Altenberg? Neue Forschungen zur Bergbauwüstung Altenberg bei Hilchenbach-Müsen. In: O. Wagener (Hrsg.), Grenze/Landwehr/Burg. Das nördliche Siegerland im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Kreuztaler Rückblicke 4 (Kreuztal 2015) 79–92.

ZEILER/GARNER/GOLZE 2017a

M. Zeiler/J. Garner/R. Golze, Neue Forschungen zum frühen Montanwesen im nördlichen Siegerland. Archäologie in Westfalen-Lippe 2016, 2017, 179–183.

ZEILER/GARNER/GOLZE 2017b

M. Zeiler/J. Garner/R. Golze, High Medieval Silver Mining and Non-Ferrous Metallurgy in Northern Siegerland, Germany. An Interim Report. *Metalla* 22/2, 2017, 185–201.

ZEILER/GARNER/GOLZE 2018

M. Zeiler/J. Garner/R. Golze, Der Altenberg bei Müsen, Kreis Siegen-Wittgenstein. *Montanarchäologie in Westfalen 1* (Münster 2018).

ZEILER/GARNER/GOLZE 2021

M. Zeiler/J. Garner/R. Golze, Die mittelalterliche Montanregion zwischen Rhein, Ruhr, Diemel und Lahn. In: J. Garner/M. Weber/M. Zeiler (Hrsg.), 23. Internationaler Bergbau- & Montanhistorik-Workshop Wilnsdorf/Siegerland 2022 (Clausthal-Zellerfeld 2021) 133–167.

ZEILER/GARNER/MENNE 2016

M. Zeiler/J. Garner/H. Menne, Aufgetaucht - ein neuer mittelalterlicher Rennofentyp des Siegerlandes? *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2015, 2016, 124–127.

ZEILER/HUCKO/STEFFENS 2018

M. Zeiler/S. Hucko/G. Steffens, Stilvoll in die Krise – Die Grube Landeskronen bei Wilnsdorf im Siegerland. *Der Anschnitt* 70, 2018, 2–20.

ZEILER/SCHRÖDER/WEBER 2019

M. Zeiler/H. Schröder/H.-W. Weber, Mittelalterlicher Bergbau im Stadtgebiet Brilons. *Archäologie in Westfalen-Lippe* 2018, 2019, 107–110.

ZERRES 2021

J. Zerres, Ein Rennofen von einer villa rustica im Gewerbegebiet »Petersweg Ost« in Mainz-Kastel (Stadt Wiesbaden). *Mainzer Zeitschrift* 115–116, 2020–2021 (2021), 27–36.

☒ **Dr. Jennifer Garner**

Forschungsbereich Montanarchäologie
Deutsches Bergbau-Museum Bochum
Am Bergbaumuseum 28
44791 Bochum
jennifer.garner@bergbaumuseum.de

☒ **Rolf Golze**

Dammstr. 11
57271 Hilchenbach
rolfgolze@web.de

☒ **Dr. Manuel Zeiler**

LWL-Archäologie für Westfalen
Außenstelle Olpe
In der Wüste 4
57462 Olpe
manuel.zeiler@lwl.org

8 Liste 1

Montanarchäologische Fundstellen der Eisen- und römischen Kaiserzeit

(siehe Abb. 19)

Hessen

Lahn-Dill-Kreis

- 1) Dietzhölzetal, Haiger-Rodenbach: eventuell Rennfeuerhüttung; Eisenzeit.
- 2) Wetzlar-Dahlheim: Rennfeuerhüttung; ältere römische Kaiserzeit.

Nordrhein-Westfalen

Hochsauerlandkreis

- 3) Glennequelle, Brilon-Altenbüren: Bleiverhüttung und-verarbeitung; ältere römische Kaiserzeit.
- 4) Buchholz, Brilon-Bleiwäsche: eventuell Bleibergbau; ältere römische Kaiserzeit.

Kreis Euskirchen

- 5) Bad Münstereifel-Iversheim: Kalkgewinnung; römische Kaiserzeit.

Kreisfreie Stadt Bochum

- 6) Bochum-Langendreer: eventuell Rennfeuerhüttung; ältere römische Kaiserzeit.

Kreisfreie Stadt Bonn

- 7) Bonn: Töpferei; ältere römische Kaiserzeit.
- 8) Römischer vicus, Bonn: Töpferei; römische Kaiserzeit.

Kreisfreie Stadt Dortmund

- 9) Oespeler Bach, Dortmund-Martens: eventuell Rennfeuerhüttung; römische Kaiserzeit.

Kreisfreie Stadt Düsseldorf

- 10) Düsseldorf-Rath: Rennfeuerhüttung; ältere Eisenzeit.

Kreisfreie Stadt Duisburg

- 11) Duisburg-Huckingen: Töpferei; Übergang von älterer zu jüngerer Eisenzeit.

Kreisfreie Stadt Essen

- 12) Essen-Hinsel: Steinkohlebergbau; römische Kaiserzeit.

Kreisfreie Stadt Köln

- 13) Hafengelände, Köln: Glasproduktion; römische Kaiserzeit.
- 14) Köln-Merkenich: Ziegelei; römische Kaiserzeit.

Kreis Borken

- 15) Heek-Nienborg: Rennfeuerhüttung; ältere römische Kaiserzeit.

Kreis Gütersloh

- 16) Herzebrock-Clarholz: Rennfeuerhüttung; Eisenzeit oder ältere römische Kaiserzeit.

Kreis Höxter

- 17) Warburg-Daseburg: Rennfeuerhüttung; ältere römische Kaiserzeit.

Kreis Minden-Lübbecke

- 18) Heyden, Petershagen-Lahde: eventuell Töpferei; jüngere Eisenzeit.

Kreis Paderborn

- 19) Saatal, Paderborn: Rennfeuerhüttung; Kaiserzeit.
20) Salzkotten-Thüle: Rennfeuerhüttung; ältere römische Kaiserzeit.

Kreis Recklinghausen

- 21) Aliso, Haltern am See: Töpferei; ältere Römische Kaiserzeit.
22) Kreskenhof, Dorsten-Holsterhausen: Rennfeuerhüttung; römische Kaiserzeit.

Kreis Siegen-Wittgenstein

- 23) Goddelsbach, Erndtebrück-Goddelsbach: Töpferei; Eisenzeit.
24) Rothenbachtal, Hilchenbach-Müsen: Rennfeuerhüttung; Eisenzeit.
25) Neunkirchen-Zeppenfeld: Bergbauwüstung, Eisenverarbeitung; jüngere Eisenzeit.
26) Hirschelsbachtal, Siegen: Rennfeuerhüttung; Übergang von älterer zu jüngerer Eisenzeit.
27) Wenscht, Siegen-Geisweid: Rennfeuerhüttung, eventuell Lehmabbau; jüngere Eisenzeit.
28) Gerhardsseifen, Siegen-Niederschelden: Rennfeuerhüttung, Steingewinnung; jüngere Eisenzeit.
29) Siegen-Oberschelden: Töpferei; jüngere Eisenzeit.
30) Silberquelle, Wilnsdorf-Obersdorf: Rennfeuerhüttung; Übergang von älterer zu jüngerer Eisenzeit.

Kreis Soest

- 31) Werl: Salzgewinnung aus Sole; ältere Eisenzeit.

Kreis Steinfurt

- 32) Recke: Rennfeuerhüttung; ältere Eisenzeit.

Märkischer Kreis

- 33) Braukesiepen, Balve-Garbeck: Rennfeuerhüttung; ältere römische Kaiserzeit.

Oberbergischer Kreis

- 34) Engelskirchen-Bliesenbach: eventuell Bleierzbergbau; ältere römische Kaiserzeit.

Rheinisch-Bergischer Kreis

- 35) Lüderich, Overath: Bleierztiefbau, Bleiverhüttung, Entsilberung; ältere römische Kaiserzeit.
36) Overath-Schalken: eventuell Kupferbergbau; ältere römische Kaiserzeit.
37) Bergisch Gladbach-Sand: Kalkgewinnung; römische Kaiserzeit.
38) Königswinter-Bennerscheid: Bleiverhüttung, Entsilberung; ältere römische Kaiserzeit.

9 Liste 2

Montanarchäologische Fundstellen des Mittelalters

(siehe Abb. 27)

Hessen

Kreis Waldeck-Frankenberg

- 1) Eisenberg, Korbach-Goldhausen: Goldtiefbau.

Lahn-Dill-Kreis

- 2) Schlackenplatz 88, Dietzhöhlztal-Ewersbach: Rennfeuerverhüttung.
- 3) Kalteiche, Haiger: Rennfeuerverhüttung, Köhlerei (Grubenmeiler), Kalkbrennen.

Nordrhein-Westfalen

Ennepe-Ruhr-Kreis

- 4) Zuckerberg, Ennepetal: Steingewinnung.

Hochsauerlandkreis

- 5) Venetianerstollen bei Bestwick-Ramsbeck: Bleierztaufbau (mit Stollen), Montansiedlung.
- 6) Holzershöhle, Brilon: Bleierztaufbau.
- 7) Buchholz, Brilon-Bleiwäsche: Bleierztaufbau.
- 8) Lühlingsbachtal (Wüstung Walberinchusen) bei Brilon-Alme: Bleiverhüttung, Töpferei, Montansiedlung.
- 9) Twesine, Marsberg: Köhlerei (Grubenmeiler).

- 10) Am Dümpel, Olsberg-Wiemeringhausen: Floßofenverhüttung.

Kreisfreie Stadt Bonn

- 11) Pützchen-Bechlinghoven; eventuell Töpferei.

Kreisfreie Stadt Dortmund

- 12) Adlerturm, Dortmund: Messingproduktion.
- 13) Weißes Feld, Dortmund-Oespel: Köhlerei (Grubenmeiler).

Kreisfreie Stadt Essen

- 14) Essen-Werden: Töpferei.

Kreisfreie Stadt Hagen

- 15) Hagen-Herbeck: Rennfeuerverhüttung.

Kreisfreie Stadt Hamm

- 16) Kortenbruck, Hamm-Herringen: Töpferei.

Kreisfreie Stadt Köln

- 17) Hafengelände, Köln: Glasproduktion.

Kreisfreie Stadt Soest

- 18) Plettenberg und Burgtheater-Parkplatz/Rosenstraße, Soest: Buntmetallproduktion.
- 19) Kohlbrink, Soest: Salzgewinnung.

Kreis Höxter

- 20) Desenberg, Warburg-Daseburg: Tiefbau (Belagerungsstollen).

Kreis Olpe

- 21) Rahrbruch, Kirchhudem: Köhlerei (Grubenmeiler).
 22) Steinbruch Grevenbrück, Lennestadt-Grevenbrück: Eisenerztiefbau.
 23) Am Weißenpferd, Olpe-Apollmücke: Rennfeuerhüttung.
 24) Löhkopfstollen, Wenden-Ottfingen: eventuell mittelalterlicher Buntmetallerztiefbau.

Kreis Mettmann

- 25) Wülfrath-Rützkauen: Bleierztaufbau.

Kreis Paderborn

- 26) Füllenberg, Altenbeken-Buke: Glasproduktion.
 27) Bleikuhle/Bleikaule, Lichtenau-Blankenrode: oberflächennaher Bleibergbau.
 28) Paderborn: Steingewinnung.

Kreis Siegen-Wittgenstein

- 29) Süßer Ahlen, Burbach: Stuckofenverhüttung.
 30) Fuchsstein, Burbach-Lippe: Rennfeuerhüttung.
 31) Burbach-Wahlbach: Töpferei.
 32) Zeitenbachtal, Freudenberg-Oberheuslingen: Stuckofenverhüttung.
 33) Alte Allee, Hilchenbach-Müsen: Buntmetallverhüttung.
 34) Altenberg bei Müsen oder Altenberg, Hilchenbach-Müsen: Bergbau (Fahlerze/Blei/Kupfer), Montansiedlung, Befestigung am Montanstandort, Buntmetallverhüttung, Steingewinnung.
 35) Grube Abraham bei Hilchenbach-Müsen: Bergbau (Fahlerze/Blei/Kupfer; mit Stollen), Montansiedlung.
 36) Grube Obere Brüche bei Hichenbach-Müsen: Bergbau (Fahlerze/Blei/Kupfer; mit Stollen).
 37) Grube Wolf bei Hilchenbach-Müsen: Bergbau (Fahlerze/Blei/Kupfer; mit Stollen).
 38) Müssener Klippen, Hilchenbach-Müsen: oberflächennaher Eisenerzbergbau.
 39) Oberer Stollen Altenberg, Hilchenbach-Müsen: Bergbau (Fahlerze/Blei/Kupfer; mit Stollen und Stauteich).

- 40) Sonnenberg, Hilchenbach-Müsen: Bergbau (Fahlerze/Blei/Kupfer; mit Stollen), Montansiedlung.
 41) Wildewiese, Hilchenbach-Müsen: Bleiverhüttung.
 42) Prinz-Wilhelm-Stollen, Kreuztal-Burgholdinghausen: Bergbau (Fahlerze/Blei/Kupfer; mit Stollen).
 43) Victoria und Unverhofftsegen, Kreuztal-Burgholdinghausen: Bergbau (Fahlerze/Blei/Kupfer; mit zwei Stollen), Kupferverhüttung, eventuell Montansiedlung.
 44) Zitzenbachtal, Kreuztal-Ferdorf: Kupferverhüttung.
 45) Netphen-Beienbach: Töpferei.
 46) Burggraben, Netphen-Niedernetphen: Köhlerei (Grubenmeiler).
 47) Sineborn, Netphen-Unglinghausen: Rennfeuerhüttung.
 48) Fludersbach, Siegen: Ausheizen.
 49) Altes Glücksrad, Siegen-Eisern: oberflächennaher Eisenerzbergbau.
 50) Gerhardsseifen, Siegen-Niederschelden: Rennfeuerhüttung.
 51) Hohlenstein, Siegen-Niederschelden: Köhlerei (Grubenmeiler).
 52) Hornsberg, Siegen-Oberschelden: oberflächennaher Eisenerzbergbau.
 53) Rödgen bzw. Dielfetal, Wilnsdorf-Oberdielfen: Töpferei.
 54) Ratzenscheid, Wilnsdorf-Wilden: Buntmetallerzbergbau.

Kreis Soest

- 55) Geseke: Töpferei.

Kreis Unna

- 56) Schwerte-Kückshausen: Galmeiverhüttung.

Märkischer Kreis

- 57) Braukesiepen, Balve-Garbeck: Rennfeuerhüttung.
 58) Felsenmeer, Hemer: Eisenerztiefbau.
 59) Bremeke, Hemer-Deilinghofen: Rennfeuerhüttung.
 60) Haus Rhade, Kierspe: Floßofenverhüttung.
 61) Jubachtalsperre, Kierspe: Floßofenverhüttung.

- 62) Kerspetalsperre, Kierspe: Floßofenverhüttung.
- 63) Verhüttungsplatz Nr. 72, Kierspe-Wienhagen: Rennfeuerhüttung.
- 64) Grünewald, Meinerzhagen-Valpert: Köhlerei (Grubenmeiler).
- 65) Alter Mann, Hexentanzplatz, Grube Emanuel, Grube Henriette und Hohe Molmert, Plettenberg-Holthausen: Bleierzbergbau (mit Stollen), Bleiverhüttung, eventuell Montansiedlung.

Oberbergischer Kreis

- 66) Grube Bliesenbach, Engelskirchen-Ehreshofen: Buntmetallerztiefbau.
- 67) Verhüttungsplatz Nr. 90, Marienheide: Rennfeuerhüttung.
- 68) Klauseseifen, Reichshof-Windfus: Rennfeuerhüttung.
- 69) Silberkaule, Engelskirchen: Bleierzbergbau, Bleiverhüttung, Montansiedlung.

Rheinisch-Bergischer Kreis

- 70) Pompelbusch, Kürten: Rennfeuerhüttung.
- 71) Grube Lüderich, Overath/Rösrath/Lohmar: Bleierzbergbau.
- 72) Grube Anacker, Rösrath-Hoffnungsthal: oberflächennaher Eisenerzbergbau.

Rhein-Erft-Kreis

- 73) Brühl-Badorf: Töpferei.
- 74) Brühl-Pingsdorf: Töpferei.
- 75) Brühl-Eckdorf: Töpferei.

Rhein-Sieg-Kreis

- 76) Bornheim-Kardorf: Töpferei.
- 77) Bornheim-Sechtem: Töpferei.
- 78) Bornheim-Walberberg: Töpferei.
- 79) Bornheim-Waldorf: Töpferei.
- 80) Bennerscheid, Königswinter: Bleibergbau, Bleiverhüttung.
- 81) Rheinbach: Lehmbergbau.

Rheinland-Pfalz

Landkreis Altenkirchen

- 82) Obersteinebach: Rennfeuerhüttung.
- 83) Wissen: Floßofenverhüttung.

Westerwaldkreis

- 84) Gemeindewald Neunkhausen, Lautzenbrücken: Rennofenverhüttung.

10 Glossar

Abbauwürdig

Gesteinspartien, deren Abbau wirtschaftlich lohnend sein könnte.

Abteufen

Abtiefen.

Alter Mann

Ein angetroffener Altbergbau unbekanntes Alters.

Anschießen

Siehe Schießen.

Auffahren

Untertägiges Vortreiben von Hohlräumen.

Aufschlagwasser

Wasser, das auf ein Wasserrad aufschlägt.

Aufwältigen

Freiräumen von ehemals aufgefahrenen Grubengebäuden.

Ausgerzt

Ein Hohlraum, der durch den Abbau von Erzen entstanden ist.

Befahren/Fahren

Bewegen der Bergleute im Grubengebäude.

Bergehalde

Halde aus Gesteinsmaterial, dessen Weiterverarbeitung nicht lohnend war.

Bergeisen

Ähnlich einem Meißel nur mit Schäftung, auf das Gerät wird mit einem Hammer (Schlägel) geschlagen, um Gesteinspartien abzulösen.

Bergfeste

Ein beim Bergbau untertage stehen gelassener Pfeiler, der den beim Abbau entstandenen Hohlraum sichert.

Bergfrisch

Gestein, das aus dem »Berg« geschlagen worden ist und nicht von der Oberfläche oder einer Halde stammt.

Bergehalde

Abfälle des Bergbaus bestehend aus nicht gewolltem Material, das auf einer Halde entsorgt wird.

Bulge

Ein(e) zumeist aus Leder oder Textilien bestehende(r) Tasche oder Sack.

Fahlerz

Sammelbegriff für komplexe Gruppen von Sulfidmineralen, vor allem Tetraedrit und Antimonfahlerz, die kupfer- oder silberhaltig sein können.

Fahrung

Siehe Befahren/Fahren.

Feuersetzen

Eine Vortriebsmethode, bei der das Gestein durch Erhitzen mit Feuer mürbe gemacht wird und sich leichter abbauen lässt.

Floßofen

Eine frühe Form des Hochofens, bei dem bereits Roheisen erzeugt wird.

Förderstollen

Ein Stollen, durch den Mensch und Material (z. B. Gezähe und Verzimmerung) zum Abbauort gelangen und durch den das Erz oder taubes Gestein aus dem Bergwerk transportiert wurden.

Frischen

Entzug von Kohlenstoff im erhitzten Roheisen durch Zugabe von Sauerstoff, um es schmiedbar zu machen.

Gegenortvortrieb

Anlegen eines Stollens von zwei Seiten aus.

Gezähe

Werkzeug.

Grubengebäude

Allgemein für Bergwerk, Abbaukammern oder Stollen- und Streckensysteme.

Hangende

Über einem Hohlraum befindliche Gesteinspartien.

Haspel

(Seil)winde.

Hauklein

Feine Gesteinsbruchstücke, die durch Arbeiten mit Handwerkzeugen, wie Keilhauen oder Schlägel und Eisen, entstanden sind.

Hereingewinnen

Abbau von Erzen durch manuelle Werkzeuge wie Schlägel und Eisen.

Hochofen

Ein Verhüttungs-ofen zur Produktion von Roheisen.

Kaue

Aufenthaltsraum der Bergleute, in jüngerer Zeit hauptsächlich zum Waschen und Wechseln der Kleidung benutzt.

Keilhau

Schwere Spitzhacke, die zumeist zweihändig geführt wird.

Lichtloch

Ein Schacht, der zumeist der Bewetterung (Luftzufuhr) diene.

Lösung

Abführung von Wasser aus einem Bergwerk.

Lösungsstollen

Ein ausschließlich für die Abführung von Wasser angelegter Stollen.

Lösungswässer

Durch den Bergbau gelöste Grubenwässer.

Markscheidewesen

Vermessungswesen.

Ofenreise

Vollständiger Verhüttungsvorgang.

Osemundverfahren

Ein seit dem späten Mittelalter verwendeter Begriff für gut schmiedbares Eisen im heutigen Märkischen Sauerland.

Podium

Terrassierung mit zumeist langovaler Form.

Rennfeuerverhüttung

Das sogenannte direkte Verfahren löste Eisen aus dem Erz in einem mehrstufigen Prozess (mit Magnetit und Wüstit als Zwischenprodukten), bis ein verunreinigter Eisenschwamm – die Luppe – übrigblieb. Das Eisen im Erz wurde hierbei aber nicht geschmolzen, sondern wandelte sich im festen bis teigigen Zustand durch permanenten Sauerstoffentzug in metallisches Eisen um. Nur die Schlacke wurde flüssig (daher der Name »Rennfeuer« vom Rinnen/Rennen der Schlacke).

Rösche

Ein für die Wasserabfuhr angelegter Graben im Stollen, der zumeist mit Holz abgedeckt wurde, um den Stollen noch befahren zu können.

Schachtbau

Abbaumethode, bei der die Lagerstätte mit dem Bau von Schächten erreicht wird.

Schießen

Vortrieb mit Sprengstoff.

Sohle

Boden untertage.

Stoß

Seitenwand eines Hohlraumes.

Strecke

Horizontal oder annähernd horizontal hergestellter Hohlraum zu Fahrweg, Förderung oder Wetterführung.

Tagesöffnung

Öffnung eines bergmännisch erstellten Hohlraums übertage.

Taub(es Gestein)

Restgestein, ohne den gewünschten Rohstoff.

Überhauen

Von unten nach oben getriebener steiler Hohlraum zur Verbindung des tiefer liegenden Niveaus mit einer höher liegenden Sohle oder einer Tagesöffnung.

Versetzen/Versatz

Abraum aus taubem Gestein, das nicht nach übertage auf eine Halde, sondern untertage in verlassene Hohlräume verräumt wurde.

Verzimmerung

Jegliche Art von Holzbausbauten.

Wetter

Alle untertage vorkommenden Gasmischungen, wie z. B. Frischluft oder lebensgefährliche Gase.