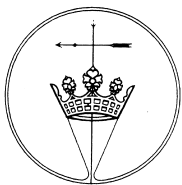


**Sonderheft
„Frühes Eisen im
Mittelgebirgsraum“**



SIEGERLAND

BLÄTTER DES SIEGERLÄNDER HEIMAT- UND GESCHICHTSVEREINS e. V.

Band 87 / Heft 2 2010



SIEGERLAND

BLÄTTER DES SIEGERLÄNDER HEIMAT- UND GESCHICHTSVEREINS e. V.

Band 87 / Heft 2 2010

Postverlagsort 57005 Siegen
Postfach 10 05 41
Dezember 2010

Schriftleitung:
Dr. Andreas Bingener

Redaktionsbeirat:
Dr. Helmut Busch
Gerhard Moisel
Manuel Zeiler M.A.

Verantwortlich für den Anzeigenteil:
Verlagsabteilung Vorländer
Obergraben 39
57072 Siegen
Telefon (02 71) 5 94 03 38

Die vom Siegerländer Heimat- und
Geschichtsverein e. V.
herausgegebene Zeitschrift Siegerland
erscheint in zwangloser Folge.
Sie wird den Vereinsmitgliedern
unentgeltlich zugestellt.

Die in den einzelnen Beiträgen
geäußerten Ansichten decken sich nicht
immer mit denen der Redaktion.

**Redaktionsschluss für das 1. Heft:
15. April 2011**

ISSN 1435-7364

INHALT	Seite
Frühes Eisen im Mittelgebirgsraum: Vorwort von Thomas Stöllner und Manuel Zeiler	97
Rohstoffgewinnung im rechtsrheinischen Mittelgebirge von Thomas Stöllner	101
Montanarchäologische Forschungen im Siegerland von Manuel Zeiler	133
Archäometallurgische Untersuchungen zur Primärproduktion des Eisens im Siegerland von Guntram Gassmann, Ünsal Yalçın und Moritz Jansen	161
Der Siegerländer Kuppelofen im europäischen Vergleich von Jennifer Garner	174
Frühe Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet und Siegerland: Benachbarte Montanreviere – unterschiedliche Technologien? von Andreas Kronz	198
Anmerkungen zur Grabungsmethodik auf montanarchäologischen Fundplätzen von Andreas Schäfer	212
Siedlungsdynamische Prozesse im hessisch-westfälischen Bergland während der Eisenzeit von Frank Verse	221
Grundlagen zur Geschichte von Eisen- erzeugung und -verarbeitung im Märkischen Sauerland zur Zeit der Renn- und Floßofenverhüttung von Hans Ludwig Knau	241
Frühe Eisenerzeugung im Westerwald: Forschungsstand und Perspektiven der Montanarchäologie von Hans-Peter Kuhnen	263

Titelbild: Ausgrabung des jüngereisenzeitlichen Verhüttungsplatzes Gerhardsseifen/Siegen-Niederschelden (Foto: Manuel Zeiler). Kleines Foto: Plastisch verzierter Gürtelhaken der jüngeren Eisenzeit aus dem Verhüttungsplatz Wartestraße/Siegen-Niederschelden (Foto: Westfälisches Museum für Archäologie/Außenstelle Olpe).

Rohstoffgewinnung im rechtsrheinischen Mittelgebirge – Forschungen zum frühen Eisen

von Thomas Stöllner

In Erinnerung an Dr. Hartmut Laumann (1949–2001)

1. Einführung

Die rechtsrheinischen Mittelgebirge waren seit dem Paläolithikum immer wieder Aufenthalts- und Wirtschaftsraum des urgeschichtlichen Menschen. Es überrascht nicht, dass auch die Rohstoffnutzung seit dieser frühen Zeit einsetzte und so im Mittelpaläolithikum die Quarzitlager etwa Nordhessens und andere lithische Rohstoffe für die umliegenden Landschaften eine Rolle zu spielen begannen. Diese Entwicklung setzt sich auch seit der Einführung der Metallurgie kontinuierlich fort, wenngleich vor dem ersten Jahrtausend die Nachweise für eine primäre Kupfererzgewinnung schütter bleiben. Gleichwohl gibt es Spurenelementmuster, die auf eine Herkunft des Kupfers von Gusskuchen aus der deutschen Mittelgebirgszone hindeuten¹. Das Rechtsrheinische Schiefergebirge selbst hat aber bisher kaum Hinweise auf eine derartige frühe Nutzung erbracht; frühe Kupferfunde aus dem späten 5. und dem 3. Jt. v. Chr. sprechen eher für Importe².

Eine wirtschaftsarchäologische Beurteilung des Lagerstättenraumes muss nicht nur von den Ressourcen, sondern auch von den umgebenden Landschaften ausgehen, vom Mittelrheingebiet und den großen agrarischen Vorzugslandschaften der Niederrheinischen Bucht, der Hessischen Senke und dem Rhein-Main-Gebiet. Hier haben wir grundsätzlich auch Abnehmer zu suchen, wenn Rohstoffe, wie z. B. das Eisen, über einen regionalen Bedarf hinaus produziert wurden. In der vorrömischen Eisenzeit betrifft dies in erster Linie die Eisen- und Stahl-

erzeugnisse der Siegerländer Montanlandschaft, während sich seit der römischen Kaiserzeit die Nutzung von Rohstoffen auch auf die Blei-Silber- und Zinklagerstätten ausweiteten. Auch die wirtschaftlichen Zugriffsmuster scheinen sich seit dieser Zeit verändert zu haben. Im Folgenden wird ein Überblick über den Stand der montanarchäologischen Forschung im Siegerland gegeben³ und diese im Anschluss mit den bislang bekannten, grob bekannten Strukturen des 1. Jt. nach Chr. bis hin in das Spätmittelalter verglichen⁴.

Innerhalb des Lagerstättenraumes spielt das Siegerland eine herausragende Rolle. Die Region ist sicherlich eine der bedeutendsten Lieferanten für Eisenerze in der jüngeren Industriegeschichte Deutschlands⁵. Weniger ist dagegen die Bedeutung während der vorrömischen Eisenzeit außerhalb des Siegerlandes bekannt. Die entscheidende Grundlage sind die reichen, polymetallischen Lagerstätten des Siegener Antiklinoriums, die im Wesentlichen auf reichen Eisenspatgängen (Siderit) beruhen. Vor allem die manganreichen Verwitterungsprodukte des Siderits (Goethit, Limonit) dürften für die frühe Metallwirtschaft eine herausragende Rolle gespielt haben. Der Reichtum der Lagerstätten war wahrscheinlich der Hauptgrund für die Entwicklung einer Montanlandschaft in der älteren und mittleren La-Tène-Zeit.

1.1. Forschungsgeschichte im Siegerland

Eisenzeitliche Wallburgen und Höhensiedlungen waren der Hauptgrund für den

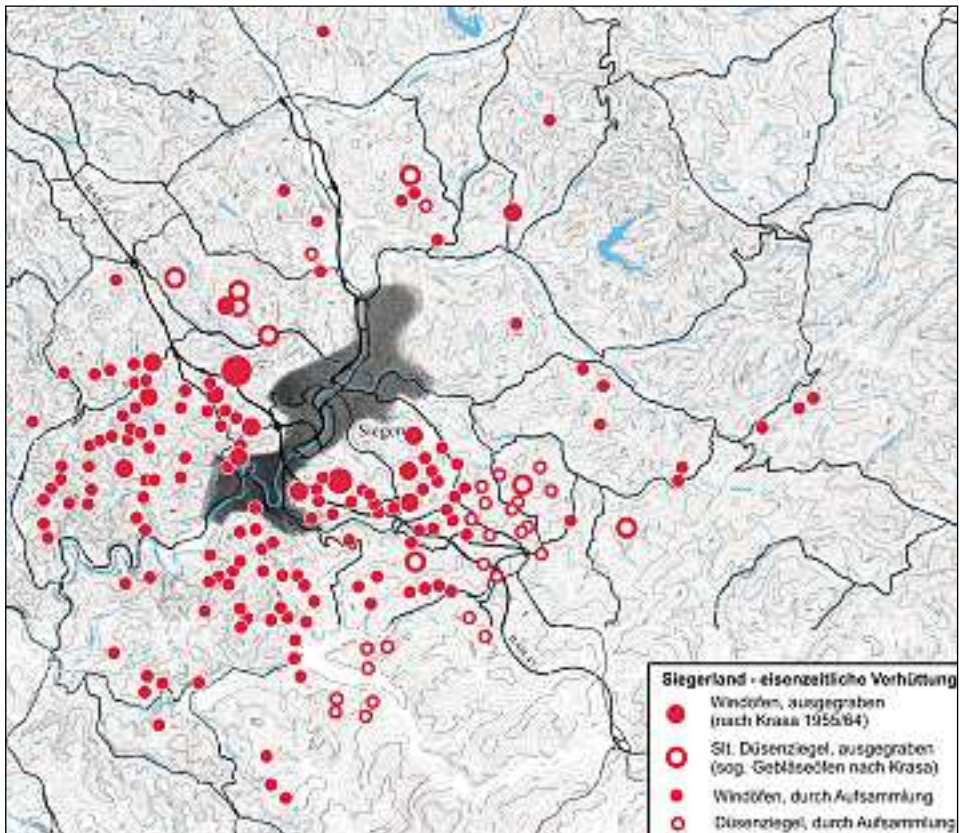


Abb. 1: Siegerland, Verbreitung von Schmelzplätzen (sogenannte Windöfen und Öfen mit Düsenziegeln) nach Krasa 1955/1964.

Beginn einer systematischen Forschung durch die westfälische Altertumsforschung. Schon von Anfang an war es ein wichtiges Anliegen, den wirtschaftlichen Hintergrund dieser Siedlungsplätze zu erforschen⁶. Die Altertumskommission hatte zu Beginn zahlreiche kleinere Ausgrabungen auf Höhensiedlungen organisiert und motivierte Paul Theiss und vor allem den Gosenbacher Lehrer Otto Krasa (1890–1972), mit einer systematischen Forschung zu beginnen.

Am Ende der 1920er Jahre war nicht ein einziger vorgeschichtlicher Verhüttungsplatz bekannt. Das sollte sich innerhalb weniger Jahre schnell ändern: Bis zum Ende der 1940er Jahre sind nahezu 180 vorgeschichtliche und 230 mittelalterliche Plätze aufgelistet worden⁷ (s. Abb. 1). Auf Basis

dieser Voruntersuchungen begannen Archäologen mit der Ausgrabung weiterer Plätze, wie etwa Heinz Behaghel in der Minnerbach⁸ oder Hans Beck in Trupbach⁹. Diese frühen Ansätze wurden auch von archäometallurgischen Untersuchungen begleitet: Josef-Wilhelm Gilles nahm als anerkannter Spezialist der Eisenmetallurgie und des Eisenhüttenprozesses an den Forschungen teil. Er ermöglichte zahlreiche Analysen, vor allem in Hinblick auf die Produktivität des Eisenhüttenprozesses sowie der chemischen Zusammensetzung der vorgeschichtlichen und mittelalterlichen Verhüttungsreste (vor allem Schlacken)¹⁰. Er führte erstmals auch Schmelzexperimente an einem nachgebauten Siegerländer Kuppelofen durch, vor allem, um die Funktionalität des sehr großen

Ofenraumes zu verstehen¹¹. In Anbetracht dieser zahlreichen Anstrengungen ist es nicht überraschend, dass das Siegerland bald als eines der am besten untersuchten Eisenreviere Mitteleuropas galt. Nach dem Tod von O. Krasa fiel eine der treibenden Kräfte für die Erforschung des Siegerlandes weg, und so verlagerte sich die Forschungsarbeit auf andere Felder. Einen entscheidenden Einschnitt bedeutete die Neufassung der Denkmalschutzgesetze in Nordrhein-Westfalen im Jahr 1980 und die Einrichtung einer Außenstelle des Westfälischen Museums für Archäologie in Olpe im Jahr 1982¹². Trotzdem fanden gerade in den 1970er Jahren bis zum Beginn der 1980er Jahre wichtige Teiluntersuchungen statt, u.a. ausgeführt durch das Westfälische Museum in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum am mittelalterlichen Altenberg bei Müsen¹³ sowie im Leimbachtal östlich Siegens¹⁴. Letztere Forschung war, obwohl eisenzeitliche Verhüttungsplätze teiluntersucht wurden, aufgrund der Erhaltungssituation der Plätze nicht so erfolgreich wie erhofft. Einzelne untersuchte Pingene erwiesen sich als mittelalterlich¹⁵.

In den 1980er Jahren wurde jedenfalls eine archäologische Denkmalpflege im Raum etabliert, die u.a. nun mit der systematischen Erfassung der Bodendenkmäler auch des Siegerlandes begann. Vor allem war es Hartmut Laumann (1949–2001), dem die Forschung im Siegerland ans Herz gewachsen war. Auf Basis der Denkmalinventarisierung hat er mit kleinmaßstäblichen Ausgrabungen begonnen, um die siedlungs- und wirtschaftsarchäologischen Zusammenhänge der eiszeitlichen Montanlandschaft aufzuklären: Siedlungspodien und auch Gräbergruppen konnten so systematischer untersucht werden¹⁶. Verschiedentlich wurden Versuche unternommen, ein neues Forschungsprojekt mit der Ruhr-Universität (V. Pingel) und dem Deutschen Bergbau-Museum (A. Hauptmann, G. Weisgerber) auf die Beine zu stellen¹⁷. Diese Versuche sind in den 1990er Jahren gescheitert, doch wurden sie nach der Untersuchung des Hütten-

platzes von Siegen-Niederschelden, „Wartestraße“, im Jahr 2000 erneut intensiviert¹⁸. Dieser herausragende Befund hat neuerlich das Deutsche Bergbau-Museum und den neu berufenen Leiter in der Abteilung Montanarchäologie, T. Stöllner, motiviert, die Forschungen zusammen mit der Außenstelle in Olpe aufzunehmen. Von Anfang an war klar, dass es sich nur um eine längerfristige Forschungsperspektive handeln könnte, wollte man der sehr umfangreichen Montanarchäologie neuere und aktuelle Ergebnisse abringen. Die Forschungen setzten so im Frühjahr 2002 ein und fanden in dem neu ernannten Leiter der Außenstelle Olpe, M. Baales, einen befördernden und helfenden Partner¹⁹. Nach Jahren kleinerer Forschungsarbeiten, die unter anderem auch die weitgehend vollständige Ausgrabung des latènezeitlichen Hüttenplatzes am Trüllesseifen (2003–2005) mit einschlossen, genehmigte 2006 die DFG eine erste Pilotphase (2007). So konnte die Forschung nun systematischer fortgeführt werden. Insgesamt war es für diesen Neuanfang höchst an der Zeit: Die seit 2002 begonnenen Prospektionen und Geländearbeiten lassen die fortschreitende Zerstörung der Montandenkmäler durch veränderte forstwirtschaftliche Bedingungen (Rückgang des Niederwaldes gegenüber großflächigen Hochwaldpflanzungen, Mechanisierung der Forstarbeit; Verfüllung von Pingene) sowie durch den fortschreitenden Landverbrauch im Umfeld der Stadt Siegen erkennen.

1.2. Erze und geologische Grundlagen des Siegerlandes

Das östliche Rheinische Schiefergebirge birgt zahlreiche und große Eisenerzlagerstätten; dieses Mittelgebirge ist von einem Faltenystem durchzogen. Es hat zur Konsequenz, dass verschieden alte geologische Einheiten und Brüche zu verzeichnen sind, in denen Erzgänge auf der Basis hydrothormaler Ereignisse abgelagert wurden. Diese Mineralisierungszone erstreckt sich von SW nach NO und findet ihren zentralen Bereich im Siegerland. Hier sind die reichsten und er-

giebigsten Lagerstätten bekannt (Siegener Antiklinorium)²⁰. Die Basis der Vererzungen im Siegerland ist sicher der Eisenspatstein (Siderit), der aus den zahlreichen polymetallischen Paragenesen (einschließlich der nicht ferritischen Buntmetalle und der Edelmetalle) herausragt. Der Siderit war das Rückgrat der Eisengewinnung vor allem auch in der mittelalterlichen und neuzeitlichen Montanindustrie. Auf dieser Erzbasis entstanden in den Lagerstättenhütten auch Goethite und Limonite sowie Hämatite, die eine submarine, exhalative Genese aufweisen. Die tektonische Zerrüttung und Auffaltung führte zu einer Zersplitterung der einzelnen Gangpartien mit unterschiedlichen Richtungen, von denen die sogenannten Morgengänge von Ost nach West und die sogenannten Abendgänge von Nordost nach Südwest streichen. Die Verteilung solcher Erzgänge ist besonders im Bereich des Siegener Antiklinoriums konzentriert, ein mit Gängen durchzogener Höhenrücken, der von Betzdorf im Südwesten über Siegen bis hin zum Stahlberg bei Müsen im Nordosten zieht. Auch diese Hauptzone enthält große Vorkommen von Goethit und Limonit (Brauneisenstein, Glaskopf) in der Oxidationszone der Gänge; diese Lagerstättenpartien speziell haben die eisenzeitliche Ausbeutung begünstigt.

Die Gangerze des Siegerlandes sind entstanden durch verschiedene hydrothermale Ereignisse seit dem Devon²¹. Somit liegen charakteristische Spurenelementmuster vor, die eine Differenzierung von den umliegenden Lagerstättenräumen ermöglicht, beispielsweise den Roteisensteinen des Lahndill-Typs²² oder den Erzkörpern des Sauerlandes. Die Siegerländer Gangerze können auch von anderen Erz-Typen wie den Bohn- oder Raseneisenerzen unterschieden werden. So sind hohe Mangan- und Kupfergehalte für die Siegerländer Erzgänge typisch. Wie allgemein bekannt, hat gerade der Mangangehalt einen positiven Effekt bei der Eisenausbringung und in der Produktion höher kohlenstoffhaltiger Weichstähle²³. Auch sind in einigen Lagerstätten-

teilen des Siegerlandes Kupfersulfide in höherem Maße anstehend (z. B. im Eisenzecher Gangzug im Südwesten des Siegerlandes). Dies führt jedenfalls zu höheren Kupfergehalten im Eisen und somit zu einem charakteristischen Spurenelementmuster, entweder durch chalkophile oder siderophile Elemente, die in Eisen oder Schlacken unterschiedlich angereichert werden (z. B. Ba, Zr, Cr, Zn in Schlacken; Co, Ni, Pb, auch As im Metall)²⁴. Abseits dieser Voraussetzungen können die geochemischen Muster auch durch das Isotopenmuster herausgearbeitet werden. Dieses Muster resultiert aus der komplizierten und mannigfachen Lagerstättenentwicklung im Siegerland²⁵. Jedenfalls lassen uns diese Voraussetzungen eine gute Differenzierbarkeit der einzelnen Gänge erwarten: Es ist ein Ziel des laufenden Projektes, einzelne Lagerstättenzonen zu differenzieren und auf einzelne Verhüttungsareale zu beziehen. Die jüngsten Ausgrabungen eines Eisenverhüttungsplatzes in Niederschelden (Wartestraße) erbrachten Hinweise auf eine Mischung verschiedener Erzchargen²⁶. O. Krassa hatte schon angenommen, dass während der späten La-Tène-Zeit Erze auch in die walddreicheren Randzonen des Siegerlandes verbracht wurden, um sie dort zu verhütten; entsprechend solcher territorial geprägter Wirtschaftsmuster wäre auch eine abgestimmte Zulieferung mit einzelnen Erztypen zu erwarten²⁷.

1.3. Forschungsstrategie im Siegerland

Das derzeitige Forschungsprojekt hat von Anbeginn die Erforschung des gesamten Wirtschaftsprozesses im Siegerland fokussiert; nach Jahren des Sammelns von Fundplatzdaten schien die Zeit reif, eine multidisziplinäre Untersuchung zu starten, die auch ältere Ansätze von Hartmut Laumann und Otto Krassa mit einschließt. Im Zuge dieser Arbeiten war es selbstverständlich, verschiedene Disziplinen zu integrieren, u. a. Geoarchäologie und Bodenkunde, die Archäobotanik und selbstverständlich die Archäometallurgie. Doch mehr als dies, musste das Forschungsprogramm die ver-

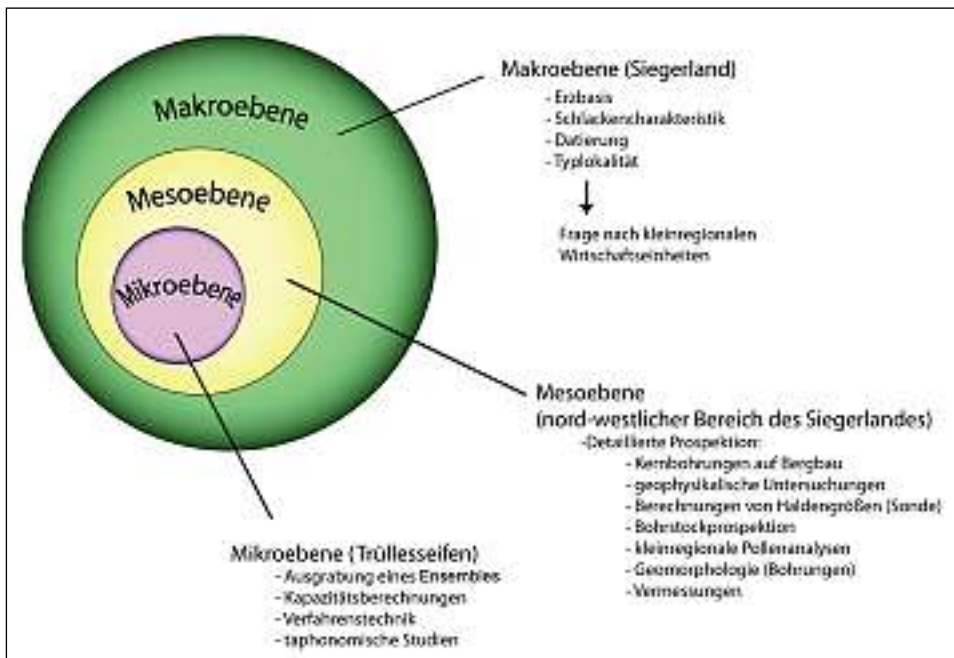


Abb. 2: Schema der Forschungsstrategie des Bochumer Siegerland-Projektes.

schiedenen Ebenen der wirtschaftlichen Interaktion herausarbeiten. Wie diese Ebenen durch die einzelnen Disziplinen beleuchtet werden würden, galt es ebenfalls zu diskutieren (s. Abb. 2). Daher wurden drei Forschungsebenen etabliert, die mit einer Mikroebene beginnen, welche die Untersuchung einzelner Produktionsembles einschließt. Das Konzept „Produktionensemble“ enthält jedweden funktionalen Verbund, wie z. B. Verhüttung und Bergbau oder Verhüttung und Schmiedeprozess innerhalb einer Produktionssphäre²⁸. Denn wenn wir in der Lage sein sollten, Produktionsembles einzelner Zeitstufen als Muster wirtschaftlicher Aktivität zu begreifen, so müsste es auch möglich sein, die einzelnen Zusammenhänge vor dem Hintergrund einer größeren Landschaft zu begreifen. Solche Interaktionsmuster lassen höchstwahrscheinlich auch die territorialen Zusammenhänge einzelner Gruppen (z.B. Dorfgemeinschaften) erkennen. Die Forschung auf einer Mesoebene erfordert somit eine exakte funktionale und chronologische Absprache

einzelner Ensembles innerhalb einer topografisch verbundenen Zone. Darüber hinaus sollte man erwarten, dass eine vergleichsweise eng zusammenwirkende Landschaft wie das Siegerland auch Einblicke in makroökonomische Vorgänge bietet (s. Abb. 1). Diese sind sicherlich von überregionalen Aspekten beeinflusst, wie es die Nachfrage nach Qualitätseisen ebenso darstellt wie überregionale Siedelprozesse (Makroebene). Es ist klar, dass diese lang andauernden Prozesse im Regionalen nur einigermaßen verstanden werden können, wenn die Mikro- und Mesoebene einigermaßen gut untersucht sind.

Diese Ansätze vor Augen, begannen wir die Erforschung mithilfe eines systematischen Surveys von Produktionsembles, z. B. Bergbau, Verhüttungsstellen, Schmiedeplätze, aber auch Siedlungspodien und Meilerplätze. Von Beginn an waren die bisherigen Vorarbeiten von O. Krasa, aber auch das Denkmalinventarisationsprogramm gute Ausgangspunkte, wo angesetzt werden

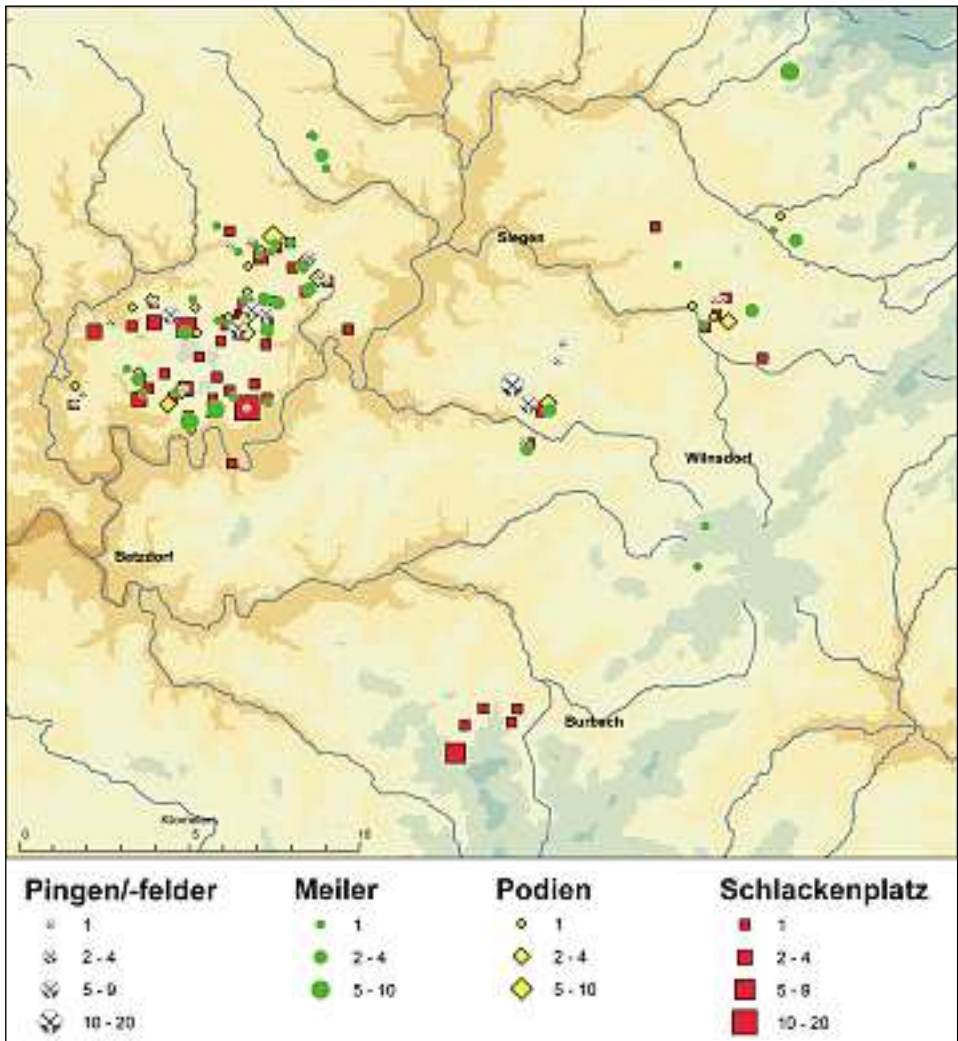


Abb. 3: Forschungsstand (Prospektionen und Ausgrabungen) im Siegerland-Projekt zwischen 2002 und 2009 (Grafik: A. Hornschuch, M. Zeiler).

konnte²⁹. Zwischen 2002 und 2007 haben Surveys und kleinere Ausgrabungen zu einem neuen Verständnis der Montanregion geführt (s. Abb. 3).

2. Fundplatztypen – Ergebnisse der Forschungsarbeit zwischen 2002 und 2009

Die Siegerländer Montanregion besteht aus zahlreichen Fundplätzen, die typisch für die Landschaft und die in ihnen ausgeübten Produktionsweisen sind. Allgemein gespro-

chen, veranschaulichen solche Fundplatztypen auch ein Arbeits- und Ausbeutemodell, das für bestimmte Zeitstufen (La-Tène-Zeit und Mittelalter) bestimmte wirtschaftliche und technologische Grundkonstanten widerspiegelt. Es ist daher sinnvoll, sich genau diesen Prinzipien durch die Beschreibung solcher charakteristischer Fundplatztypen anzunähern und daran die spezifischen Probleme und Erkenntnismöglichkeiten und -grenzen näher zu beschreiben.

2.1. Bergbau

Wie das Erz abgebaut wurde, ist eines der schillerndsten Probleme im Siegerland. Abgesehen von mittelalterlichen und neuzeitlichen Bergbauspuren, wie z. B. Pingen, Schachtpingen und Stolleneingängen, ist es bislang kaum gelungen, Nachweise einer vormittelalterlichen Erzgewinnung zu finden. Wenn man das hohe organisatorische Niveau des Erzbergbaus im Heiligkreuzgebirge in Polen betrachtet³⁰, so ist dieses Fehlen eigentlich erstaunlich. Was sind die Gründe hierfür? Man kann zunächst argumentieren, dass dies mit einer spezifischen Forschungstradition zusammenhängt, die sich in den letzten 20 Jahren hauptsächlich auf Hüttenplätze konzentriert hatte und diese auch leichter zu finden waren. Seit dieser Zeit ist Forschungsarbeit selten in Hinblick auf Bergbauplätze betrieben worden: Neben G. Weisgerbers und G. Scharchts Versuchen an der Steinbachsecke nahe des Leimbachtales³¹ wurde weder eine einzige Berg-

baustelle näher untersucht noch systematisch prospektiert.

So könnte es scheinen, dass nur intensivierte systematische Arbeit zu einem sicheren Ergebnis führen könnte. Vordergründig sollte man sich zunächst auf oberflächennahe, irreguläre Schürffelder konzentrieren, denn auch die Untersuchung der Erze deutet die Verwendung manganreicher Verwitterungserze bzw. von Hämatit an, nicht etwa des primären Siderits (siehe oben bzw. unten; Abb. 4). Solche Abbauspuren müssen auch für die Eisenzeit erwartet werden: Vom latènezeitlichen Verhüttungsplatz Gehardsseifen (Siegen-Niederschelden) etwa sind typische Rollererze bekannt, was ein anderes Argument für die Nutzung sogar von oberflächlich verrollten Erzen andeutet; flache, tellerförmige Schürffurten wären hier wohl zu erwarten.

Dennoch kann man solche oberflächennahen Abbaue nicht allein nach der Form datieren, denn noch im Mittelalter und auch in



Abb. 4: Unregelmäßige Bergbauspuren in Siegen-Oberschelden, Rote Kirche (prähistorisch/mittelalterlich?), Foto: DBM, K. Röttger.

jüngeren Perioden wurden Bergbauversuche und Prospektionen so angelegt. So zeigten die Beispiele an der Steinbachsecke, dass solche kleinen verhauartigen Abbaue noch in das Mittelalter datieren können. Ähnliches haben neuerliche Datierungen solcher Befunde im Umfeld des Gerhardsseifens ergeben (s. Beitrag Zeiler). Allerdings sind bisher nur wenige Befunde verlässlich datiert und nicht immer kann man sicher sein, dass die aus Bohrkernen stammenden organischen Reste tatsächlich die Bergbauphase und nicht die nachträgliche Verfüllung datieren. Diese Spuren unterscheiden sich jedenfalls deutlich von den mittelalterlichen

Schachtpingen mit ringförmigen Halden, aber auch von den großen verhauartigen Pingen mit weiteren Verebnungen, wie sie für typische Bergbauinstallationen wie Schmieden, Geräte- und Maschinenhäusern des jüngeren neuzeitlichen Grubenbaues charakteristisch sind.

Ein schönes Beispiel für solch ein mittelalterliches Produktionsareal wurde im südlichen Teil des Siegerlandes entlang des Oehlsbachtals untersucht (Abb. 5)³²: Nach den Keramikfunden und der ¹⁴C-Datierung wurde hier die Produktion im 12. und 13. Jahrhundert aufgenommen, sehr wahrscheinlich unter Einbeziehung des Bachlau-

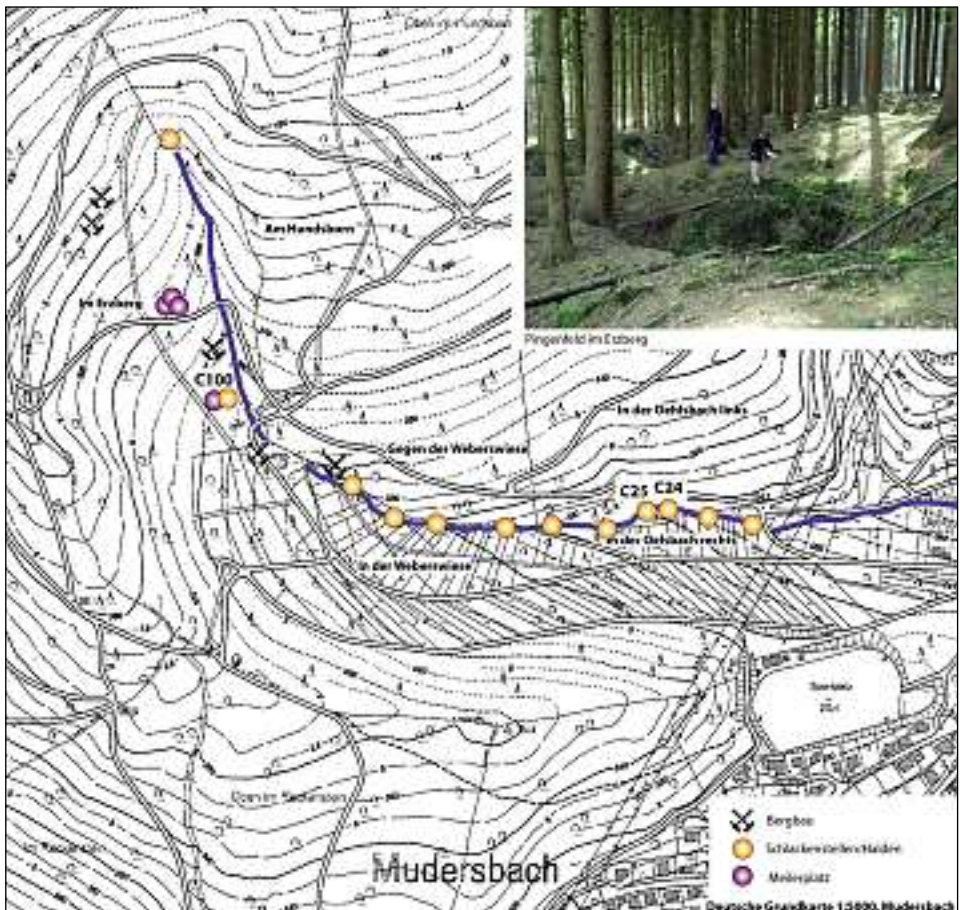


Abb. 5: Mudersbach-Oehlsbach-Tal: Mittelalterliche Erzausbeutung, Verhüttung und Schmelzplätze entlang des Bachtals; Vorlage: DBM, J. Garner; Foto: DBM/RUB, B. Sikorski.

fes für das Betreiben von Blasebälgen und Hämmern im Bachunterlauf, wo Schmieden etabliert wurden. Die Nutzung der Wasserkraft zwang die Berg- und Hüttenleute, ihre Aktivitäten auf das Bachtälchen zu konzentrieren. Der Bergbau zeigt typische Spuren des mittelalterlichen Bergbaues: Ringhalde, Schachtpingen und offene Verhaue wie auch Podien mit Erzaufbereitung in der Umgebung. Das macht klar, dass wir weitere Einschränkungen zu erwarten haben: jüngerer Bergbau wird in vielen Fällen den älteren, oberflächennahen Reicherzbergbau zerstört und überprägt haben. Das jedenfalls verringert die Chancen einer Auffindung unberührter Spuren. Und obwohl es Argumente für eine technologische Datierung von Bergbauspuren gibt, braucht es, auch nach mehreren Jahren, weitere Feldarbeit in diesem Bereich. Wir können nicht einmal ausschließen, dass der prähistorische Abbau in oberflächennahen Erosionszonen umging (siehe Rollerze oben), wenn sie genug Reicherze geliefert haben (im Sinne eines einfachen Sammelns oder eines Kuhlenbaues). Aufgrund dieser Ausgangslage haben wir bis heute nur wenige Hinweise auf die weitere Erzverarbeitung, im Sinne etwa eines Erzpochens zur Scheidung von reicheren Erzpartien vom Nebengestein. Dass dies gleichwohl in Ganglagerstätten üblich war, haben die Untersuchungen z. B. im frühlatènezeitlichen Erzrevier von Neuenbürg im Nordschwarzwald demonstriert³³.

2.2. Verhüttungsplätze

Die Schmelzprozesse sind in Ansätzen gut bekannt: Im Siegerland sind zahlreiche Plätze seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts untersucht worden. Zu nennen sind z.B. die Plätze im Engsbachtal bei Siegen-Achenbach oder jene im Minnerbachtal im Bereich des Siegerner Antiklinorium³⁴, die zu den bekanntesten geworden sind. Dennoch blieben Gesamtausgrabungen eher die Ausnahme: Vor allem O. Krasas Ausgrabungen konnten nur wenige spezielle Fragen etwa zur Ofenbauweise und zur

generellen Anlage von Plätzen und ihrer Datierung beantworten. Das konnte sehr eindrücklich anhand der Ausgrabungen am Trüllesseifen nahe Siegen-Oberschelden demonstriert werden. Der Platz konnte in der Vorlaufphase zwischen 2003 und 2005 nahezu vollständig ausgegraben werden (siehe unten). Krasas Ausgrabungen waren, obwohl mit Zeichnungen und Rekonstruktionen publiziert, nicht die vollständige Erfassung der Strukturen³⁵. Er sondierte die Schlackenhalde durch Schnitte und rekonstruierte einen mittelalterlichen Ofen in einem Bereich, an dem die moderne Neugrabung nur die Reste eines prähistorischen Ausheizherdes rekonstruieren konnte. Der mittelalterliche Ofen, dessen Fließschlacken Krasa zu der Annahme verleitete, wurde erst 2004 im nicht von Krasa ausgegrabenen, südlichen Teil der latènezeitlichen Halde entdeckt.

Der Mangel an Zeit und Geld kann als der Hauptgrund für die kleinen Testgrabungen angegeben werden; Krasa hat meist allein oder mit wenigen Mitarbeitern gearbeitet. Diese Untersuchungen ergaben jedenfalls eine schematische Vorstellung von der Anlage und Struktur der latènezeitlichen Hüttenplätze. Insgesamt stand aber die Datierung der Plätze auf Basis der spärlich gefundenen Keramikfunde im Vordergrund des Interesses: Heinz Behaghel und Otto Krasa erarbeiteten deshalb eine Klassifikation und ein Schema der Blasebalg- und Winddüsen bzw. der Düsenziegel, was ihnen ein erstes chronologisches Gerüst für die Schmelzplätze innerhalb der La-Tène-Zeit erlaubte³⁶. Wie auch Gerd Weisgerber zusammenfasste, verbleiben zahlreiche Fragen, und die skizzierte Abfolge von Wind- zu Gebläsedüsen ist heute fragwürdiger denn je. So versuchte H. Behaghel³⁷ die damals bekannten Plätze in drei chronologische und technologische Stufen zu unterscheiden (Lt A/B; Lt C; Lt D), was aber ebenfalls einigermaßen problematisch ist, denn tatsächlich lassen sich eigentlich nur die mittellatènezeitlichen „Windöfen“ sowie die spätlatènezeitlichen Gebläseöfen (wahr-

scheinlich Ausheiz- und Schmiedeöfen bzw. Herde) einigermaßen sicher datieren. Es braucht also neuerliche und detaillierte Ausgrabungen und Fundplatzaufarbeitungen, wenn diese Fragen beantwortet werden sollen. Natürlich ist aber eine Veränderung und Anpassungen von Öfen und Düsen im Lauf der Entwicklung zu erwarten, wenn man die Frage überregional betrachtet³⁸.

Alle bisherigen Ausgrabungen geben uns nur selten vollständige Platzstrukturen an die Hand: Meistens sind einige Teile nicht ausgegraben, wie beispielsweise kürzlich die Ausgrabung an der Wartestraße in Siegen-Niederschelden zeigen konnte, wo Teile eines Hüttenpodiums mit mindestens drei Öfen, Resten einer Gichtbühne und einem Pochplatz untersucht wurden³⁹. Doch was eigentlich einmal vollständig untersucht werden müsste, ist ein komplettes Arbeitsensemble, bestehend aus Öfen, Schmiede-

und Röstplatz zuzüglich der Schlackenhalde, die eine Trennung von Verhüttungs- und Ausheizschlacken ermöglichen würde. Solche Plätze sind selten, weil kontinuierliche Nutzung die Struktur und das Anlageprinzip eines solchen Platzes immer wieder überformt hat. Ausgesprochenes Glück hatte das Projektteam deshalb mit dem schon von Krasa angegrabenen Platz vom Trüllesseifen bei Siegen-Oberschelden, der als ein solcher Fall angesprochen werden kann (Abb. 6): Der Platz ist symmetrisch um einen zentralen Kuppelofen mit Schür- und Arbeitskanal aufgebaut; seitlich wurden die Schlacken der offensichtlich zahlreichen Ofenreisen deponiert, die in diesem Ofen gefahren wurden. Westlich und nahe des Trüllesseifen-Baches konnte ein sogenannter Windkanal und angeschlossen ein Ausheizareal entdeckt werden: Diese Interpretation beruht auf einem als „Stein“ beschriebenen großen Schlackenklotz, eigentlich die

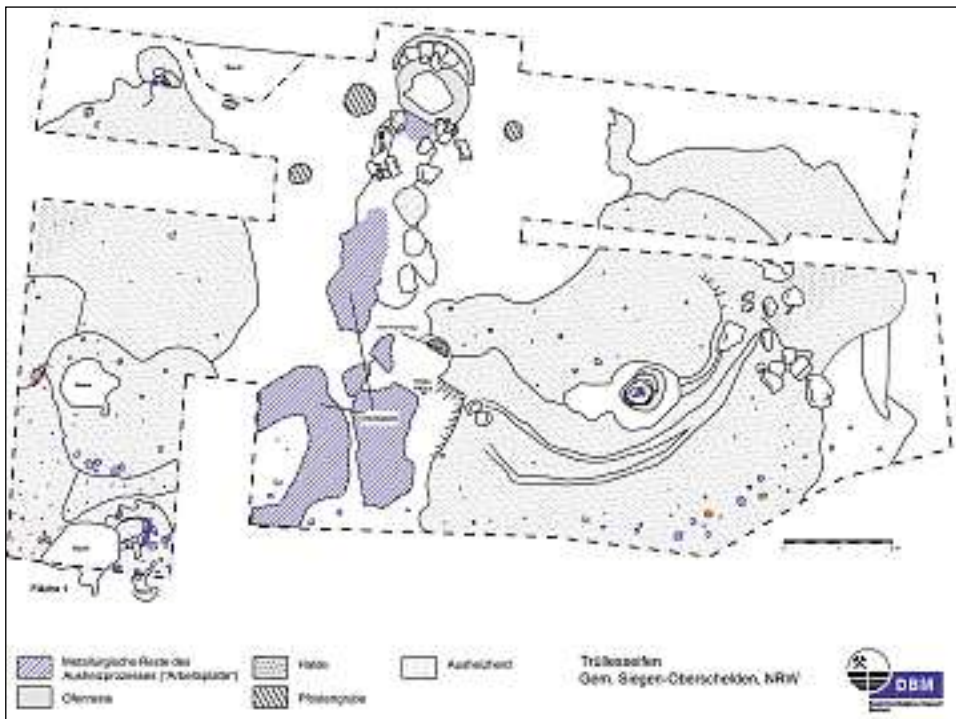


Abb. 6: Siegen-Oberschelden, Trüllesseifen, Schmelzplatz, Stand der Ausgrabung 2005; Vorlage: DBM, J. Garner.

zusammengesinteren Reste einer Ausheizschlackenhalde, die sich am unteren Ende des Ausheizplatzes befand⁴⁰. Diese Halde bestand aus klein geschlagenen Schlacke- und Luppenresten, die offensichtlich bei der Reinigung und beim Schmieden der Ofenluppen entstanden. Jedenfalls zeigt der Platz wesentliche Elemente der Verhüttungsarbeit, allerdings auf kleinmaßstäblichem Niveau: so scheinen die gerösteten Erze angeliefert worden zu sein, denn ein Röstplatz wurde bisher nicht entdeckt. Dies steht im Gegensatz zu dem wesentlich größeren Hüttenplatz vom Gerhardsseifen, der seit 2009 einer großflächigen Untersuchung unterzogen wird⁴¹: Dort kann nach jüngsten Untersuchungen mit einer aus zwei

bis drei Öfen bestehenden Batterie, einem Gebäude (?) sowie einem Röstplatz gerechnet werden. Die Ausgrabungen sind noch nicht abgeschlossen, lassen aber hier die Ausgrabung eines mittelgroßen Hüttenstandortes am Mittelhang erwarten. Erze dürften hier aus einem größeren Einzugsbereich angeliefert worden sein.

2.3. Eisenzeitliche Schmiedeplätze – „Höllensrain“ und „Dutenbach“ (Wilnsdorf)

Neben den primären Verhüttungszonen hat O. Krasa⁴² erstmals Plätze beschrieben, die offensichtlich überwiegend mit Weiterverarbeitungsprozessen beschäftigt waren: In Wilnsdorf-Wilgersdorf-/Rudersdorf, „Höllensrain“, wurde ein Areal mit zahlreichen Po-

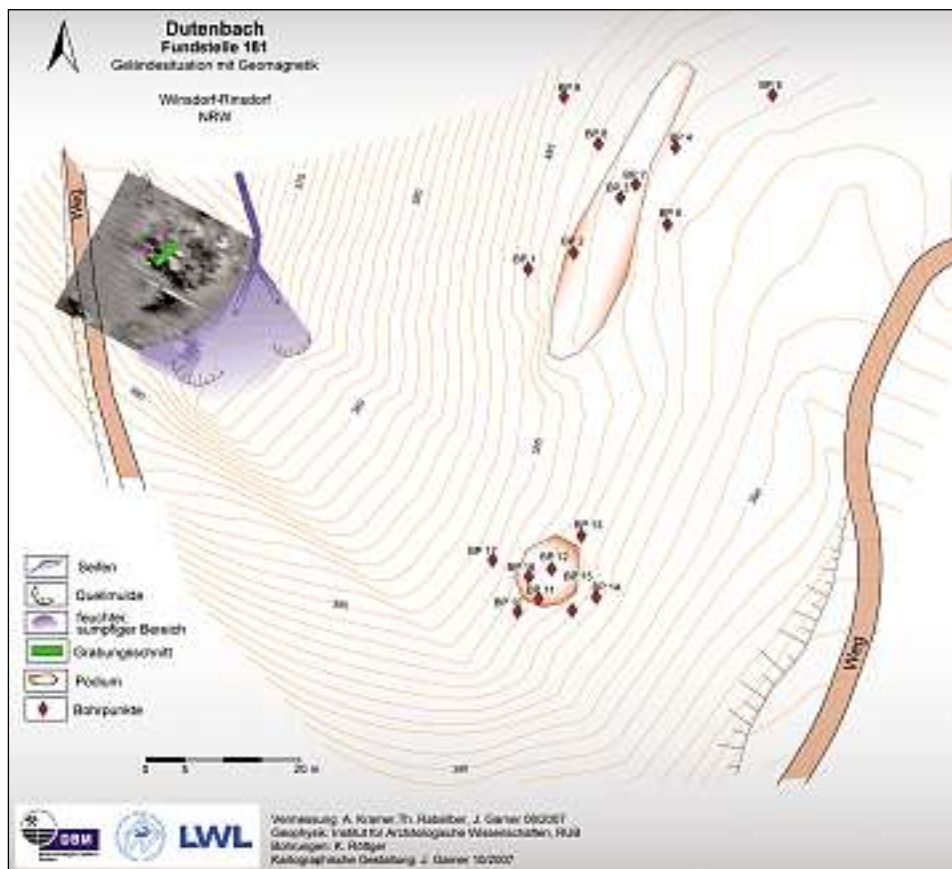


Abb. 7: Wilnsdorf-Dutenhofen, Fundstelle 5114-181, Podien und metallurgischer Platz; Vorlage: DBM, J. Garner.

dien und verschiedenen Schmiede- und Siedlungsaktivitäten beschrieben. Schmiedeaktivitäten konnten durch die frühen Grabungen von O. Krasa und E. T. Herberg auf einer breiten Basis nachgewiesen werden; kürzlich hat A. Kronz diskutiert, dass wohl auch Buntmetalle an diesem Platz verarbeitet wurden⁴³. Nach den älteren Unterlagen und den kürzlich neu begonnenen Untersuchungen kann sicher sein, dass auf den zahlreichen Podien Schmiedeaktivitäten ausgeübt wurden⁴⁴. Wenn wir die zahlreichen Hinweise aus häuslichen Aktivitäten (z.B. Keramikfunde) ebenfalls einbeziehen, so müssen wir eine spezialisierte Siedlung annehmen, die sich auf die Weiterverarbeitung der im Siegerland gewonnenen Primärprodukte spezialisiert hat. Müssen wir diese Plätze als Verarbeitungszentren verstehen, die in enger Beziehung zu satellitenartigen Schmelzplätzen gearbeitet haben? Wie auch immer das System gearbeitet hat, wir können auch andere Beispiele für solche Plätze finden, die sich durch ihren metallurgischen Abfall von den üblichen Schmelzplätzen unterscheiden.

Als jüngstes Beispiel kann man die Fundstelle 181 nahe Dutenbach bei Wilnsdorf-Rinsdorf erwähnen: Jüngste Untersuchungen (2006–2007) haben klargemacht, dass nahe einer Siedlungsplattform eine metallurgische Stelle mit sehr unterschiedlichem Schlackenabfall gelegen hat: Zerkleinerte, hochviskose Schlacken dominieren das Bild, was veranlasst, hierbei eher von Schmiededenn von Schmelzaktivitäten zu sprechen (Abb. 7)⁴⁵.

Dass sich der eigentliche Siedlungsplatz höher am Hang befand, entspricht eigentlich dem Beispiel am Höllenrain, was umgekehrt andeutet, dass Siedlungsplätze häufig mit derlei Aktivitäten gepaart waren. Was dabei interessieren muss, ist die Frage, wie stark die metallurgischen Aktivitäten spezialisiert waren, oder welche weiteren Grundmuster (wie etwa agrarische Tätigkeiten zum Subsistenzertahl) kombiniert waren: Ähnliche Beobachtungen wurden im Süden des Siegerlandes auch etwa an der Kalteiche⁴⁶

oder im Umfeld von Neunkirchen-Zeppenfeld gemacht, wo ja auch Grabfunde entdeckt wurden⁴⁷. Daher ist es sicher angeraten, Podien und Siedlungsplätze zuzüglich ihrer metallurgischen Aktivitäten näher zu untersuchen, weil sie charakteristische wirtschaftliche Interaktionsmuster offenbaren dürften.

2.4. Eisenzeitliche Podien und die Produktionsareale

Wie schon betont, zählen die zahlreichen eisenzeitlichen Podien zu den charakteristischen Siedlungsstrukturen im Siegerland. Podien befinden sich in der Regel an Hängen in wettergünstiger oder verkehrsgünstiger Position innerhalb der Montanregion (z.B. entlang der Höhenwege). Ihre Anlage- und Bauprinzipien sind vergleichsweise einfach: normalerweise sind sie rückwärts in den Hang gegraben, während der Abraum, verstärkt mit Steinen, als Rampe davor angeschüttet wurde. Meistens tragen solche Podien Pfostenbauten, wie sie etwa in Neunkirchen-Zeppenfeld durch H. Laumann zwischen 1982 und 1983 untersucht wurden⁴⁸. Weitere Beispiele konnten in jüngerer Zeit in Siegen-Oberschelden (in der Sülz), auf der Kalteiche bei Haiger oder in Freudenberg-Alchen untersucht werden⁴⁹. Im neuen Projekt wurde ein solches Beispiel nahe der Kuppe des Hornsberges im nordwestlichen Teil des Siegerlandes untersucht: hier liegt eine Gruppe von vier großen Podien, welche schon 2007 durch Sondagen als eisenzeitliche Siedlungsstellen und wahrscheinlich auch als Schmiedeplatz identifiziert werden konnten⁵⁰ (Abb. 8).

Solche Plätze streuen über das gesamte Siegerland und könnten zentralere Strukturmerkmale kleinerer Siedlungs- und Produktionseinheiten sein; ob dies allerdings alle Abschnitte der metallurgischen Weiterverarbeitung umfasste, kann durchaus bezweifelt werden (s. o.). Es ist eines der zentralen Fragen des derzeit laufenden Projektes, klare metallurgische und chronologische Verbindungen zwischen einzelnen Produktionsarealen zu finden und sie in Bezug

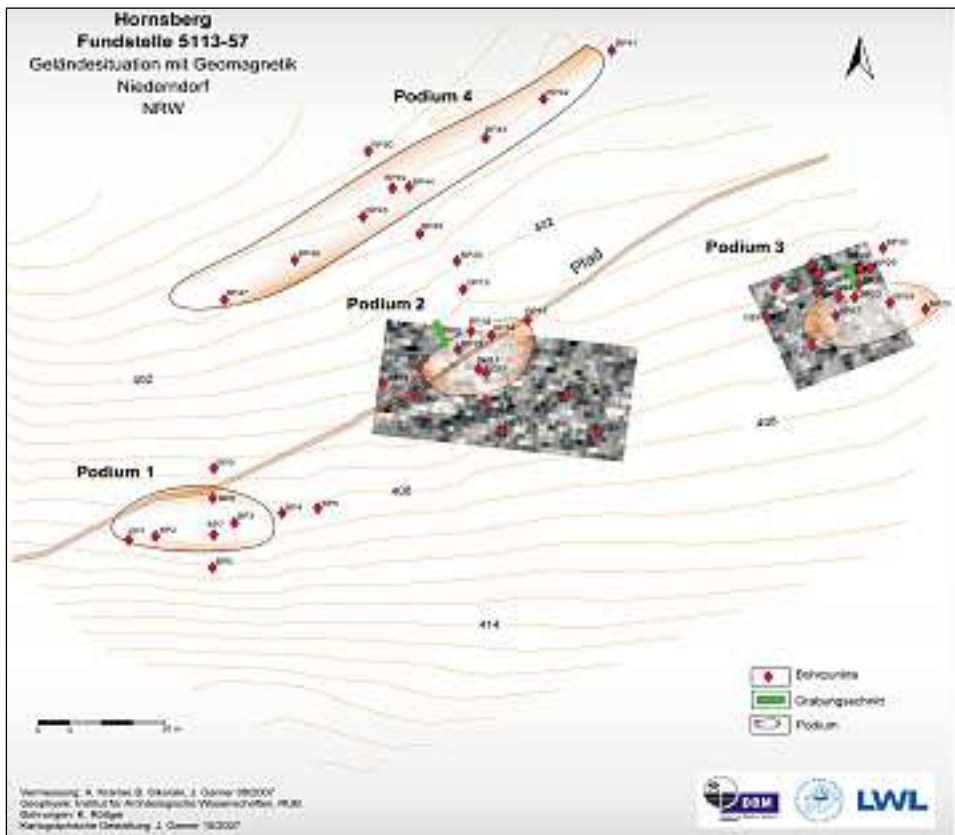


Abb. 8: Niederndorf, Hornsberg, eisenzeitliche Podien (oben); Wilsdorf-Wilgersdorf/-Rudersdorf, eisenzeitliche Podien und Schmiedeplatz (unten); Vorlage, Foto: DBM/RUB, J. Garner, M. Zeiler.

auf die topografischen Grundlagen als interagierende Produktions- und Siedeleinheiten zu verstehen. In diesem Zusammenhang besteht kein Zweifel, dass die Verkehrssituation eine wichtige Voraussetzung ist: Am Hornsberg sind Siedlungsareal sowie Schmelzplätze an den oberen Seifen und den Unterhängen sowie potenzielle Abbaugelände durch einen Höhenweg verbunden, der sich auf der Kuppe des Höhenzuges von Nordost nach Südwest rekonstruieren lässt. Wenn wir detailliert die Verbreitung der Fundplätze auf einer Mikroebene betrachten, so ist es nicht schwer, solche potenziellen Wirtschaftseinheiten – ihre Zeitgleichheit vorausgesetzt – zu rekonstruieren (Abb. 9).

2.5. Köhlerei in der Eisenzeit?

Während des Mittelalters und in der frühen Neuzeit war der Zugang zu und die Versor-

gung mit Holzkohle eine der wesentlichen Voraussetzungen für jede intensive und nachhaltig wirtschaftende Verhüttungstätigkeit⁵¹. In den Mittelgebirgswäldern wie auch in anderen europäischen Regionen lassen sich bis heute Tausende von Köhlerplätzen finden: In Siegerland sind diese normalerweise regelmäßig in den Wäldern entlang der Hänge verteilt. Selbst hochauflösendes Airborne-Laserscanning (Lidar) ist in der Lage, solche Köhlerpodien zu zeigen (s. Beitrag Zeiler mit Abb. 5). Solche Köhlerpodien unterscheiden sich meistens von Siedlungspodien, wie sie die Eisenzeit kennt, denn sie sind in der Regel trichterförmig in den Hang gegraben und hangabwärts verbreitend aufgeschüttet; allerdings ergaben neueste Befunde auch regelmäßig für die Köhlerei angelegte Podien. Insofern wird die Differenzierung in Zukunft allein der Form nach schwieriger werden.

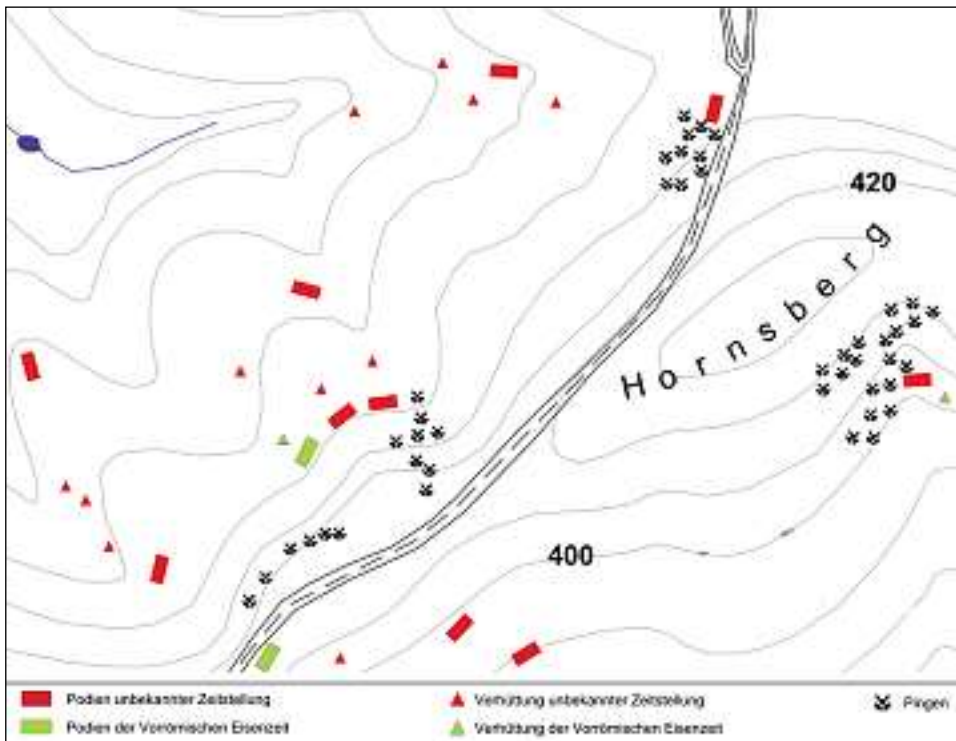


Abb. 9: Mesoebene im nordwestlichen Siegerland: Hornsberg. Bergbau-, Verhüttungsplätze und Siedlungspodien entlang eines Höhenweges; Vorlage: DBM/LWL-Archäologie für Westfalen.

Doch wie sieht eine potenzielle eisenzeitliche Holzkohlenproduktion aus? Das Problem ist bisher wie in anderen metallzeitlichen Metallproduktionsarealen Mitteleuropas (z.B. in den Ostalpen) nicht befriedigend gelöst. Jüngere Untersuchungen im Areal des Hornsberges erbrachten nur Belege für spätmittelalterliche bis neuzeitliche Holzkohlenmeiler, die teilweise auch auf älteren eisenzeitlichen Podien angelegt wurden⁵². Selbst im Bereich der eisenzeitlichen Verhüttungsplätze wurde niemals ein Holzkohlenmeiler der Eisenzeit angetroffen: jener der Fundstelle Niederschelden (Wartestraße) datierte bezeichnenderweise in das Mittelalter⁵³. Auf Basis dieser Befunde möchte man bezweifeln, ob diese Art der Holzkohlenvermeilerung überhaupt stattgefunden hat: In der Arbeitsgruppe kam daher der naheliegende Gedanke auf, ob überhaupt mit einer Vermeilerung von Holz zu rechnen ist: Experimente von E. Hanning am bronzezeitlichen Verhüttungsprozess des Mitterberges zeigen, dass auch mit gut ge-

lagertem Holz verhüttet werden kann. Entsprechende Beispiele gibt es auch aus Nordeuropa⁵⁴.

3. Rekonstruktion der eisenzeitlichen Wirtschaft im Siegerland

Das derzeit laufende Projekt konzentriert sich auf die Rekonstruktion der eisenzeitlichen Wirtschaft im Siegerland. Daher scheint es sinnvoll, die einzelnen Parameter für solch eine Rekonstruktion genauer in Augenschein zu nehmen

3.1. Wirtschaftszyklen: Ensembles, ihre Datierung und metallurgischen Verbindungen

Zunächst gibt es bestimmte topografische Parameter, die in Relation zu Fundplatztypen gesetzt werden können, wie ich sie oben diskutiert habe. Nach Jahren der Arbeit an einem Fundplatzkatalog muss man sich mit verschiedenen Problemen auseinandersetzen: Als Erstes ist das Problem der

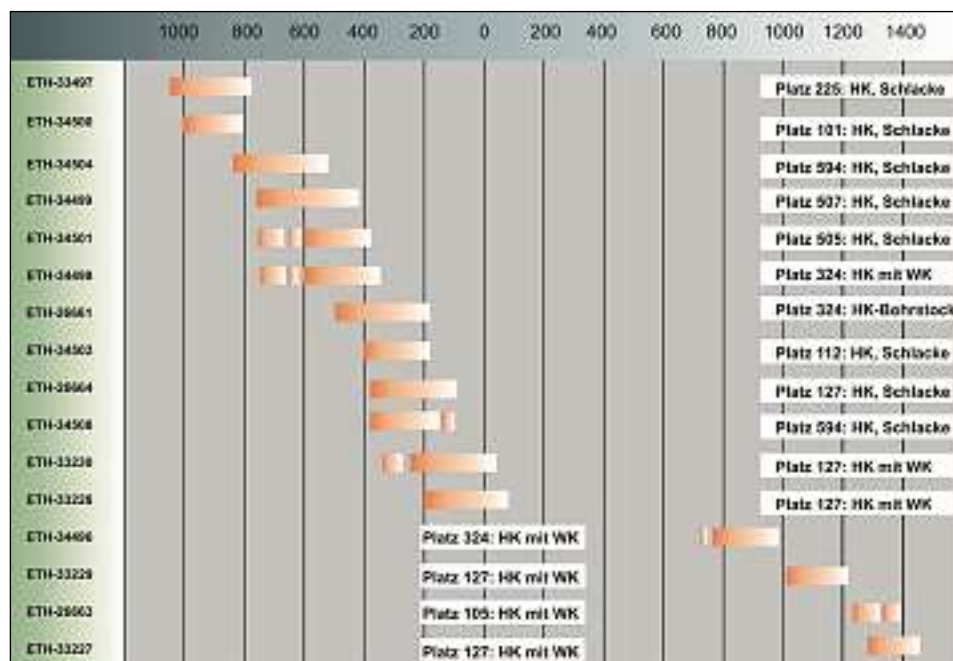


Abb. 10: ¹⁴C-Daten einzelner Fundstellen, untersucht zwischen 2002 und 2007 im nord-westlichen Teil des Siegerlands. Vorlage: DBM, T. Stöllner (HK: Holzkohle – WK: Waldkante).

Datierung und der Betriebszeiten von einzelnen Plätzen zu nennen. Nach der Kalibration der ^{14}C -Daten, die man bislang für die zweite Hälfte des 1. Jt. v. Chr. aus der Montanregion kennt, kann bestenfalls eine grobe Gleichzeitigkeit innerhalb einer Kalibrationsspanne von etwa 100 bis 150 Jahren angenommen werden⁵⁵ (s. Abb. 10).

Trotzdem sind ^{14}C -Daten meist genauer als die konventionelle Einordnung der Plätze durch die größtenteils nur grob und unpräzise zu datierende Siedlungsware, die von den Plätzen vorliegt. Mithilfe solcher Datierungsvoraussetzungen ist es schwierig, exakte Interaktionen zu belegen, selbst wenn topografische oder funktionale Aspekte dies nahelegen: Selbst wenn eine Verhüttung in der Umgebung durchgeführt wurde, wie kann man sicher sein, dass eine Lupe von einem Verhüttungsplatz an den nächstgelegenen Schmiedeplatz zur Verarbeitung transportiert wurde? Neben der Gleichzeitigkeit gilt es somit, weitere Parameter wie die Analyse des günstigsten Transportweges auf Basis einer rekonstruierten eisenzeitlichen Umwelt oder weitere

archäometallurgische Parameter einzubeziehen. Solch ein Parameter muss von der geochemischen Übereinstimmung des verarbeiteten Erzes bzw. der Schlacken bzw. des Eisens ausgehen. So wäre etwa denkbar, dass Fließschlacken (aus dem Verhüttungsprozess) bei Schmiedeplätzen gefunden werden (als Zuschlag für den Schmiedeprozess), deren Herkunft rekonstruiert werden kann. Selbstverständlich erfordert dies ein sehr gezieltes, mineralogisches und geochemisches Herangehen an bedächtig ausgewähltes Probenmaterial.

Bis heute sind solche detaillierte Ergebnisse nicht zur Hand, weil sich die archäometallurgische Arbeit zunächst mit der Streuung der technologischen und geochemischen Daten zu beschäftigen hatte. Doch scheint es nicht unwahrscheinlich, dass solche Muster gefunden werden können. Die Parameter, welche G. Gassmann und Ü. Yalçın untersucht haben, erlauben einige zusammenfassende Bemerkungen⁵⁶. So können einige Plätze in der Qualität des Eisens sowie in der chemischen Zusammensetzung (vor allem Spurenelemente) der

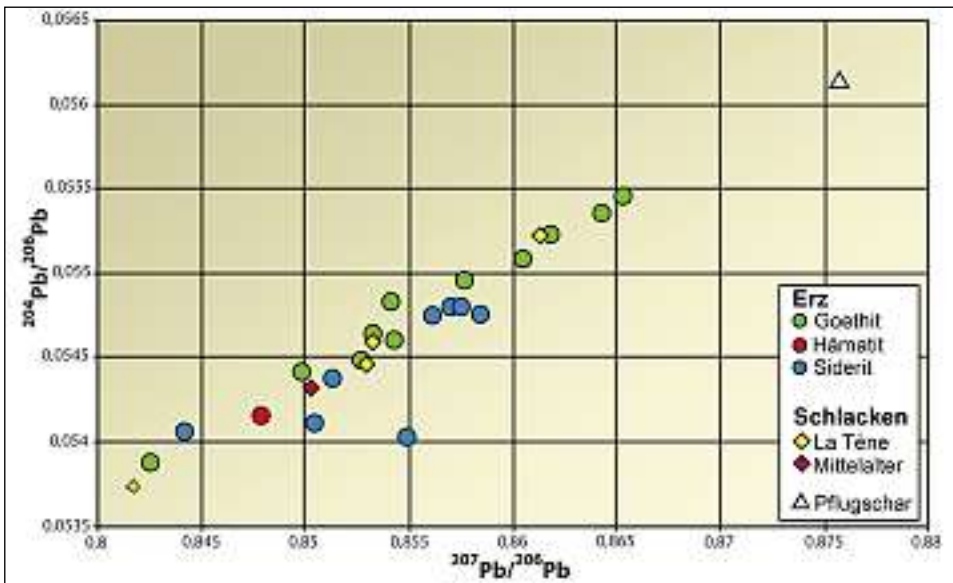


Abb. 13: Auf ^{206}Pb standardisierte Isotopenverhältnisse von ausgewählten Erzen, Schlacken und einer Pflugscher; Vorlage: DBM, M. Jansen.

metallurgischen Reste unterschieden werden (s. Abb. 13). Es sind also Unterschiede zu erwarten, die eine Binnendifferenzierung ermöglichen werden. Das motiviert uns, nach diesen Mustern weiter zu suchen und sie für kleinräumige Verteilungsmuster nutzbar zu machen. Dass dabei die großen Schmiedeplätze im Osten des Siegerlandes (wie Wilsdorf-Wilgersdorf/-Rudersdorf, „Höhlenrain“) eine wichtige Rolle spielen, liegt auf der Hand.

Die ersten Untersuchungen machten auch klar, dass in den meisten Fällen Erze des eisernen Hutes wie Goethit mit mangan- und eisenreichen Erzen (z.B. Glaskopf) zusammen geschmolzen wurden; auch Hämatit wurde geröstet und zu einem eisenreichen Magnetit reduziert.

3.2. Wirtschaftszyklen: Prozesstechnik und Ofenbau

Ein weiteres Argument kann in der Definition weiterer technologischer Komponenten gefunden werden: Nach den ersten Jahren war das Vorprojekt in der Lage, die ältere morphologisch vorgenommene Unterscheidung von mittelalterlichen und eisenzeitlichen Schlacken zu bestätigen, welche O. Krasa schon beschrieben hatte. Obwohl Krasa niemals seine Kriterien detailliert offenlegte, so konnten wir seine Identifizierung größtenteils bestätigen. Mittelalterliche Abstichschlacke kann prinzipiell von diffus geflossener Ofenschlacke unterschieden werden, wie sie für die Eisenzeit typisch ist⁵⁸.

Diese an sich einfache Unterscheidung führt natürlich zu der Frage, ob auch innerhalb der La-Tène-Zeit mit einem Wandel und einer Weiterentwicklung der Technologie zu rechnen ist. Das kann ganz allgemein schon anhand der Größe der Öfen angenommen werden, die im Vergleich zu den kleineren späthallstatt- bis frühlatènezeitlichen Öfen des Nordschwarzwaldes⁵⁹ etwa in der Mittel-La-Tène-Zeit wesentlich größer wurden. Natürlich wäre also zu fragen, ob auch die ältesten Anlagen des Siegerlandes noch aus solchen kleineren und einfachen Öfen bestanden. G. Weisgerber⁶⁰ hat jedenfalls die

ältere Datierung der von Behaghel⁶¹ als frühlatènezeitlich eingeordneten Öfen infrage gestellt. Im Siegerland müssen wir also ältere Anlagen möglichst aus dem 6.–4. Jh. v. Chr. finden. Jedenfalls gehen aber die mittellatènezeitlichen Beispiele des Siegerlandes (z.B. Abb. 11,1–2) jenen voraus, wie sie aus der spätlatènezeitlichen und römischen Phase aus dem Burgenland, aus dem Görtschitztal bei Hüttenberg in Kärnten oder in Gallien bekannt sind⁶². Welche Charakteristika haben also die spätlatènezeitlichen Beispiele aus dem Siegerland? Können sie wie die Beispiele aus Österreich und Südfrankreich durch die extensivere Nutzung von Blasebalgdüsen charakterisiert werden, wie Krasa ursprünglich dachte (obwohl er die Düsenziegel selbst in seinen jüngsten Artikeln mit Schmiedeherden zusammenbrachte⁶³)? So ist es nach wie vor eine der Hauptfragen, die interne Entwicklung der Ofentechnologie in Relation zur Effizienz des Eisenausbringens in der eisenzeitlichen Montanlandschaft des Siegerlandes zu verstehen.

Erste wichtige Resultate konnten in Anbetracht auf die Erze und weitere Zuschläge erbracht werden: Im Gegensatz zu älteren Ansätzen kann nun sicher bestätigt werden, dass die eisenreichen Glasköpfe und die Verwitterungsreste Goethit und Limonit das Rückgrat der eisenzeitlichen Montanwirtschaft darstellten. Ob und wie der Mangan Gehalt kontrolliert wurde, der ja für die Qualität des ausgebrachten Eisens entscheidend war, ist nach wie vor ein entscheidender, aber diskutierter Aspekt. Doch gibt es heute gute Gründe, dass die eisen- und manganreichen Hämatite geröstet und vorab reduziert wurden: Hinweise fanden sich am Verhüttungsplatz von Siegen-Niederschelden/Wartestraße⁶⁴ wie auch neuerdings am Platz von Siegen-Niederschelden/Gerhardsseifen. Das kann auch durch die unterschiedlichen Pb-Isotopen-Felder bestätigt werden, welche sich im Fall der Hämatite und Goethite von jenem des Sideritfeldes unterscheiden. Auch die Schlacken korrelieren besser mit dem ersten als dem



Abb. 11,1–2: Kuppelöfen aus dem Siegerland. – 1: Niederschelden-Wartestraße, Ausgrabung 2000. – 2: Oberschelden-Trüflesseifen, Ausgrabung 2005. Foto: LWL-Archäologie für Westfalen (1), DBM, T. Stöllner (2).

letzteren Variationsfeld. Doch gibt es auch ein anderes Argument, das sich aus dem hohen Anteil von Kalzium in den Schlacken ergibt, was insgesamt ein gutes Argument für Kalk als Flussmittel speziell für Hämatit-Erze während der La-Tène-Zeit ist⁶⁵.

Die Konstruktion der Ofenwand erlaubt weitere Informationen zur Rohstoffnutzung für den Schmelzprozess. In einigen Fällen kann durch die mineralogische Charakterisierung der Zusammensetzung der Ofenwand ein Ton-Kalk-Mischung identifiziert werden; besonders kann ein spezielles Feuerfestmaterial nachgewiesen werden, das aus sogenannten Mulliten (einem Mineral, das bei thermischer Behandlung von kaolinreichen Tonen entsteht) mit hohem Quarzanteil besteht (z.B. vom Trüllesseifen bzw. von einem Platz an der Mudersbach). Die Nutzung von kaolinreichen Tonen ist bislang nicht aus dem Mittelalter bekannt und unterstreicht die Fähigkeiten der latènezeitlichen Hüttenleute, die ihre Öfen für oftmalige Verwendung auslegten. Solche Tone sind im Siegerland nicht sehr häufig und so scheinen sie eine spezielle Herkunft bzw. Verteilung widerzuspiegeln. Bis heute ist eine genaue Herkunft unbekannt, doch stehen solche Tone im Westerwald an. Nach bisherigem Stand der Häufigkeit solcher Ofenwände ist durchaus denkbar, dass es eine organisierte Verteilung solcher Tone für den Ofenbau gegeben hat⁶⁶.

3.3. Wirtschaftszyklen: Waldwirtschaft

In Anbetracht wirtschaftlicher Interaktion muss auch die Bewirtschaftung der Holzressourcen diskutiert werden. In der älteren Literatur kann man verschiedene Versuche finden, das traditionelle Konzept einer ausgeprägten Niederwaldwirtschaft („Haubergswirtschaft“) bis in die Eisenzeit zurückzufolgen. Beobachtungen zum Durchmesser von Stammholz von verschiedenen Schmelzplätzen wurde genutzt, um eine solche Argumentation zu unterstützen⁶⁷: Oftmals wurden Durchmesser von 6–10 cm dokumentiert, wie sie üblicherweise auch von Köhlern seit dem Mittelalter bei der Errich-

tung ihrer Meiler genutzt wurden. Doch ist das bis heute ein Argument *e silencio*, weil die Holzartenspektren von Hüttenplätzen immer eine Auswahl für bestimmte Zwecke darstellen. So dürfte man insgesamt eher dünnes Stangenholz bevorzugt haben, weil es sich leichter im Ofen vermeilern ließ und weil es auch leichter zu bearbeiten war. Jüngste anthrakologische Untersuchungen durch U. Tegtmeier (Universität Köln) können jedenfalls einen Hinweis auf die Gründe für die Auswahl des Brennmaterial an zwei zeitgleichen Hüttenplätzen der La-Tène-Zeit geben (Siegen-Niederschelden/Wartestraße; Siegen-Oberschelden/Trüllesseifen; Abb. 12). Wenn man die prozentualen Anteile der Holzarten von beiden Plätzen vergleicht, ist es leicht zu erkennen, dass in Siegen-Niederschelden eine Art Niederwald genutzt wurde, in dem *corylus* (Hasel), *betula* (Birke) und *quercus* (Eiche) dominierten. Das Spektrum ist von *alnus* (Weide), *fraxinus* (Esche), *caprinus* (Hainbuche) oder *acer* (Ahorn) ergänzt. Auch gibt es einen Anteil von 21 % von *fagus* (Buche), was auf Primärwaldreste der späten subborealen Klimastufe verweist. Das lässt letztendlich erkennen, dass sich der Primärwald allmählich in eine Art sekundären Niederwald gewandelt hatte: In solch einem Wald werden regenerative Arten gefördert, und sie können so kontinuierlicher genutzt werden als in älteren Primärwaldbeständen. Daraus resultiert automatisch ein höherer Anteil geringerer Stammquerschnitte. Ein bemerkenswerter Unterschied kann demgegenüber an einer zweiten Fundstelle beobachtet werden: Der Trüllesseifen liegt tatsächlich am Rand des Erzdistrikts in einem Areal, wo der Wald nicht so intensiv bewirtschaftet wurde wie in den zentralen Teilen der Verhüttungsregion (wo etwa die Wartestraße liegt). In diesem Areal unterscheiden sich die Holzarten weitgehend: *fagus* (Buche) dominiert im Spektrum mit etwa 93 %, während andere Gehölzarten nur in einer Größenordnung von etwa 5 % vorkommen. Auch ist ein höherer Anteil an größerem Stammholz verarbeitet worden, was die Nutzung der primären

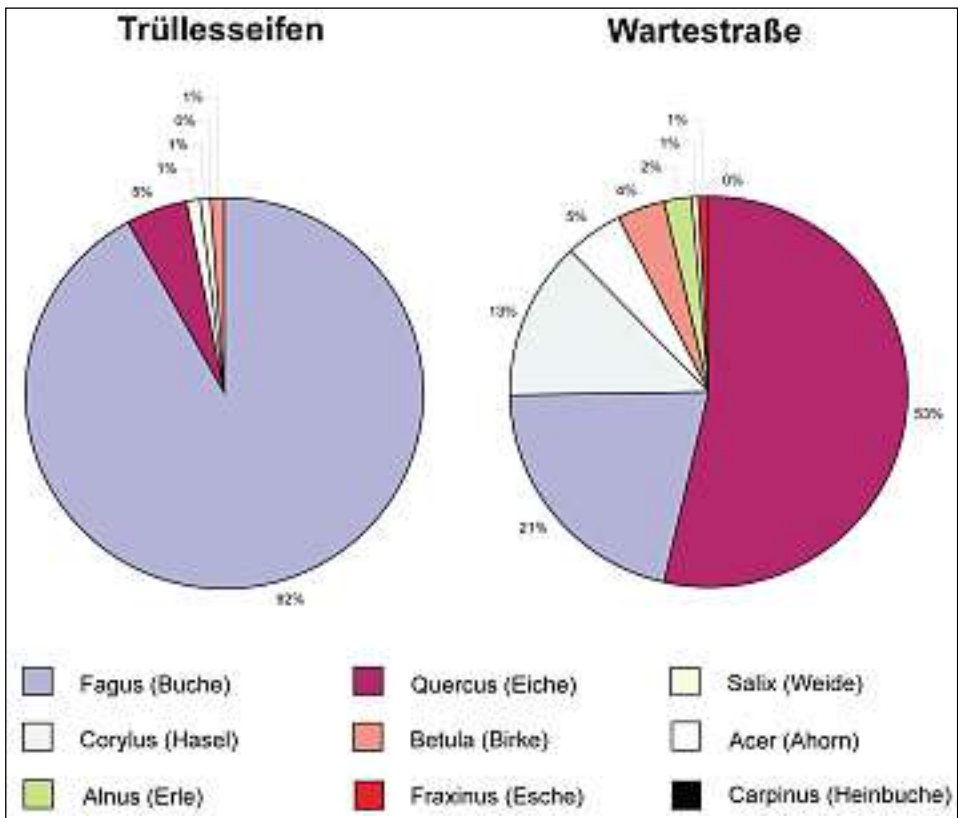


Abb. 12: Holzkohlenspektren, nach U. Tegtmeier/Univ. Köln. – rechts: Niederschelden-Wartestraße. – links: Oberschelden-Trüllesseifen.

Buchenwälder des Umfeldes unterstreicht. Offensichtlich hat man am Trüllesseifen noch vorhandene primäre Wälder genutzt, ganz anders als in den zentralen Teilen des Siegerlandes, wo der Wald sich schon weitgehend in einen sekundären Niederwald gewandelt hatte. E. Fritz⁶⁸ war einer der ersten, die für eine Niederwaldwirtschaft in den zentralen Teilen des Siegerlandes argumentierten. Doch bis heute benötigen wir weitere Daten, um die Verhältnisse einer solchen Waldwirtschaft zu verstehen, etwa inwieweit eine solche gezielt oder eben nur als Folge betrieben wurde. Was jedenfalls bis heute fehlt, sind gut datierte und fein stratifizierte Sedimente, die Pollensequenzen über die Vegetationsverhältnisse liefern und Aufschluss über die weitere agrarische Nutzung

geben könnten. Denn die traditionelle Haubergwirtschaft ist als Zykluswirtschaft gerade davon geprägt. Die derzeitige Überprüfung der pollenstratigrafischen Sequenzen lässt allerdings bestimmte Zweifel an der Stimmigkeit der älteren Stratigrafien aufkommen⁶⁹. So lange es keine sicheren Argumente für saisonale Zyklen unter Einschluss von Getreideanbau und Brachen gibt, sollte man mit dem Begriff Haubergwirtschaft jedenfalls für die La-Tène-Zeit vorsichtig umgehen.

3.4. Wirtschaftszyklen: Handel mit Siegerländer Eisen

Es besteht kein Zweifel, dass die Eisen produzierenden Gemeinschaften des Siegerlandes ein gefragtes Produkt hergestellt

haben. Ihr Hauptprodukt erlaubte den frühen Siegerländern, einen Handel in Gang zu setzen, der ihre tägliche Versorgung auf eine sicherere Basis hob, umso mehr diese ja durch unsichere Wetterbedingungen im Mittelgebirgsraum auf 300 bis 400 m üNN durch Missernten bedroht war. Wenn man zusammenfassend versucht, eine Konsumentenrolle des Siegerlandes herauszuarbeiten, wird man nicht fehlgehen, wenn man entsprechende Partner in den umgebenden Mittelgebirgsregionen des Lahn-Dill-Berglandes, des Eder-Tales wie auch im Marburger Hinterland und auch im südwestlichen Westerwald zu suchen. Auch die großen ackerbaulichen Zonen des Westens (Rheingebiet) sowie die östlich gelegene Hessische Senke (Wetterau, Amöneburger Becken, Fritzlarer Becken) können in Anschlag gebracht werden. Diese Regionen stellen die natürlichen Handelspartner dar, welche wichtige Subsistenzgüter wie Getreide oder Salz (z.B. aus Bad Nauheim) boten. Einen solchen Regional- oder Fernhandel herauszuarbeiten, ist ein wichtiges Unterfangen, speziell in Anbetracht einer makroökonomischen Betrachtungsweise.

Allerdings ist es nicht leicht, einen solchen Eisenhandel sicher nachzuweisen. Was man heute zum Eisenhandel der La-Tène-Zeit weiß, ist immer noch sehr spärlich. Wenn man typische Handelsformen wie Barren untersucht, ist es kaum möglich, bestimmte Barrenformen mit dem Siegerland zu verbinden; vielleicht wurden Schwertbarren erzeugt, wie man sie im Depotfund von der Kalteiche überliefert fand⁷⁰; in keinem Fall liegen sie aus dem Siegerland selbst vor. Das Depot von der Kalteiche wurde aber immerhin an einer Passverbindung nicht weit entfernt von einer eisenzeitlichen Siedlung im südlichen Rothaargebirge entdeckt⁷¹; es zeigt aber jedenfalls, was bei einem Eisenhandel erwartet werden könnte: Neben den erwähnten Schwertbarren sind dies Schwervergeräte, die möglicherweise im östlichen Teil des Siegerlandes für den Metallhandel hergestellt wurden⁷². Leider ist das Depot verstreut worden und heute nur

noch in ganz wenigen Stücken überliefert. Behaghels alte Zeichnungen geben eine gute Vorstellung: Neben den Schwertbarren finden sich Äxte, Pflugscharen, Sensen und Sensenringe, Pferdegeschirr, Tüllenmeißel und weitere Werkzeuge. Es scheint das Sortiment eines Eisenschmiedes zu sein, welches speziell auf agrarische Nutzung ausgerichtet ist – Schwervergeräte, die eine kenntnisreiche Hand benötigten und in spezialisierten Werkstätten hergestellt wurden. Schwervergeräte dieser Art wurden auf vielen jungeneisenzeitlichen Höhensiedlungen der Umgebung (z. B. Dünsberg/Biebental-Fellinghausen, Eisenberg/Battenberg-Eder, Heunstein/Dillenburg, Burg/Dietzhölztaal-Rittershausen, Dornburg/Dornburg-Wilsenroth, Oberwald/Greifenstein-Holzhausen) und weiter entfernt (z. B. die Schwertbarren in Niedenstein-Wichdorf; in Bad Nauheim) gefunden⁷³.

Solche Schwervergeräte sind auch aus dem Siegerland selbst bekannt, doch wurden sie dort meistens in Einzeldepots auf den Podien gefunden: Es ist nicht überraschend, dass das Spektrum auch Schmiedegerät umfasst⁷⁴. Das Fehlen der Schwertbarren geht einher mit dem Vorkommen von Halbzeug und Fertigprodukten, was umgekehrt klarmacht, welche Arten von Produkten gehandelt worden sein dürften. Doch die Diskussion um den Eisenhandel muss auch mit einrechnen, dass es neben dem Siegerland auch weitere Eisenproduzenten gab, die im Umfeld mindestens auf regionaler Ebene produziert haben⁷⁵. Zudem gibt es weitere Lagerstättenzonen, die in die Betrachtung einzubeziehen sind, etwa das Limburger Becken und der Westerwald, die z.T. ergiebige Lagerstätten aufweisen⁷⁶. Obwohl bis heute sichere eisenzeitliche Nachweise aus dieser Zone fehlen, sind kleine, regionale Produktionen nicht auszuschließen, wie etwa auch die jüngst untersuchten Beispiele aus dem Lahntal zeigen; dagegen gibt es bis heute keine Nachweise aus dem überwiegend Hämatit führenden Lagerstättenräumen des Lahn-Dill-Bezirks und des Sauerlandes⁷⁷.

Wie auch immer man sich das eigentliche Austauschsystem vorstellen mag, so ist es nicht überraschend, dass sich auch enge kulturelle Beziehungen zwischen der Erzeugerregion Siegerland und den umliegenden Landschaften abzeichnen: F. Verse⁷⁸ und J. Schulze-Forster⁷⁹ haben jüngst diese engen Beziehungen an Materialkomplexen herausgearbeitet und betont. Speziell erkennbar wird dies, wenn man Fundgruppen wie Münzen, Gürtelhaken und Bronzeschmuck wie Fibeln betrachtet (z.B. Gürtelhaken vom Dünsberg-Typ und Varianten; Fibeln vom Holzheim-Typ; Silbermünzen vom sogenannten „Tanzenden-Männlein“-Typ). Und selbst die Gleichzeitigkeit der Produktions- und der Siedlungsdynamik reflektiert diese engen Beziehungen. Die Siegerländer Eisenproduktion geht generell zusammen mit dem Aufblühen der eisenzeitlichen Siedlungslandschaften und der Gründung der Höhensiedlungen im Inneren des rechtsrheinischen Schiefergebirges im 4. und 3. Jh. v. Chr.⁸⁰

Vor dem Hintergrund dieses theoretischen Rahmens schien es lohnend, Herkunftsstudien zum Eisen zu beginnen. Schon 1936 hat J.W. Gilles als einer der ersten auf die geochemischen Besonderheiten der hydrothermalen Gangvererzungen der Siegerländer Lagerstätten hingewiesen:⁸¹ „Die endgültige Kartierung und Untersuchung der Spitzbarrenfunde soll demnächst durchgeführt werden. Nach den bisherigen Feststellungen, allerdings nur wenigen Analysen von anderen Spitzbarrenfunden, ist der Kupfergehalt für die Siegerländer Herkunft eigentümlich. Bisher zeichnen sich bei den Funden auch noch das rheinpfälzische, das schwäbische und das schweizerische Erzeugungsgebiet ab, von denen aus auch eine Belieferung Süddeutschlands zu berücksichtigen ist“. Seit dieser Zeit hat man kaum weitere Anstrengungen unternommen, diese Frage auf geochemischen Weg zu vertiefen, teils, weil man solche Untersuchungen am Eisen für nicht Erfolg versprechend hielt. Jüngst haben neuerliche Untersuchungen unter Einbeziehung von Osmium

und Blei-Isotopen aber durchaus aussagekräftige Ergebnisse erbracht, die beim Eisen, aber vor allem an primären Ganglagerstätten realisierbar erscheinen⁸².

Erste Ergebnisse zeigen auch die Anwendbarkeit der Methode auf Basis der Siegerland-Erze, selbst wenn diese in einem größeren geochemischen Streufeld liegen: Die schon erwähnte Pflugschar konnte 2007 eine Verankerung im generellen Isotopenfeld des Siegerlandes zeigen, selbst wenn die damaligen Daten nicht direkt mit den Daten von Erzen und Schlacken überwiegend aus den nordwestlichen Teilen des Siegerlandes zusammengingen (siehe oben). Neuerliche Untersuchungen 2009 und 2010 haben auch gezeigt, dass bestimmte Spurenelemente ebenfalls charakteristische Muster zeigen, die für eine Zuweisung vom Endprodukt zur Lagerstätte brauchbar sind⁸³ (s. Abb. 13).

Besonders ist auf die Mangangehalte und den Anteil chalcophiler Elemente zu verweisen, die über die sulfidischen Kupfergehalte ins Eisen gelangten; bestimmte Elemente sind so auch in den Schlacken (siderophil z.B. Ba, Zr, Cr, Zn) oder im Metall (chalcophil: Co, Ni, Pb auch As) angereichert. Die entsprechend der mehrperiodigen Paragenese der Siegerland-Erze entstandene Variabilität lässt somit verschiedene Spurenelementmuster erwarten, die für Provenienzstudien verwendet werden können. Innerhalb der ersten Jahre arbeitete das Bochumer Team intensiv am Spurenelement-Muster verschiedener Lagerstätten, vor allem von Verwitterungserzen, die an der Oberfläche gesammelt wurden. Die bisher erreichten Ergebnisse lassen in den kommenden Jahren auch Lagerstättenzuweisungen von einzelnen Erzprodukten erwarten.

3.5. Wirtschaftsmuster: Rekonstruktion einer eisenzeitlichen Wirtschaft

Wenn man schließlich einige Aspekte diskutiert, die für die Rekonstruktion der eisenzeitlichen Wirtschaft im Siegerland wichtig sind, so sind zunächst die geografischen

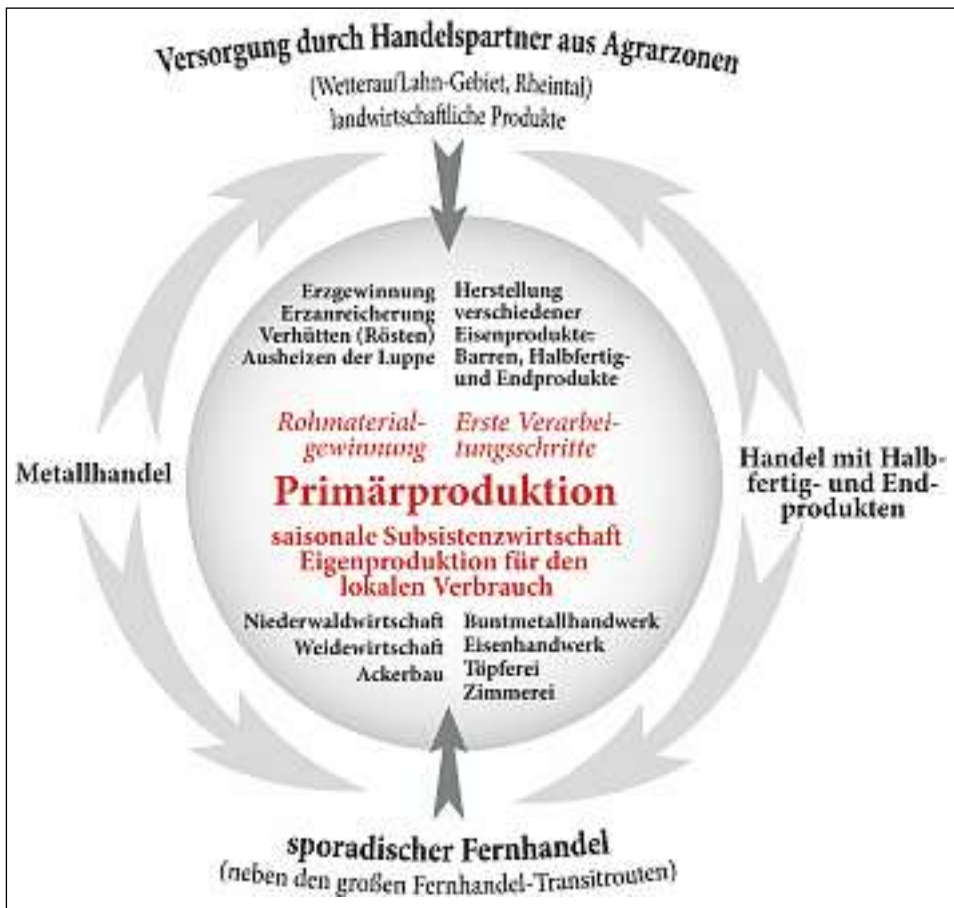


Abb. 14: Ökonomisches Modell der eisenzeitlichen Wirtschaft im Siegerland (nach Stöllner 2006; Grafik J. Garner, M. Zeiler).

und topografischen Voraussetzungen zu beachten. Die längeren Winter und die dadurch verkürzten Wachstumsperioden sind nicht eben begünstigende Faktoren für Siedlergruppen. Daher scheint eine gewisse Abhängigkeit von auswärtigen Versorgungsstrukturen durchaus nachvollziehbar. Doch bleibt ihr Ausmaß unbekannt, solange Populationsgrößen und die Zeitdauer und Stabilität der Besiedlung nicht geklärt sind. Es gibt Gründe, die Siedlungspodien als eine Art Weiler innerhalb der Produktionsareale anzusprechen. Wenn man kleine Gräbergruppen und die Größe und Dauerhaftigkeit einiger Hausbauten einrechnet, so ist durchaus mit einer gewissen Langfristigkeit zu

rechnen. Doch kann das nicht eindeutig für die Verhüttungsplätze selbst gesagt werden. Es würde nicht überraschen, wenn solche Plätze nur saisonal und semipermanent genutzt worden wären. Bis heute gibt es keine Hinweise auf intensivere häusliche Aktivitäten auf solchen Plätzen, vielleicht vom Kochen abgesehen, auf das immerhin manche Keramik verweist.

Es ist daher nötig, nach den Subsistenzstrategien zu fragen, die wahrscheinlich hauptsächlich mit den weilerartigen Siedlungsstellen innerhalb der Produktionsareale verbunden gewesen sind. Haben sich deren Bewohner hauptsächlich auf die

Produktion des Eisens und der verschiedenen Nachbearbeitungsschritte konzentriert? Funde von Pflugscharen lassen immerhin die Möglichkeit erkennen, dass eine Art Landwirtschaft im Umfeld der Eisengewinnung ausgeübt wurde. Jedenfalls kann zweifellos mit einer Art von Waldwirtschaft gerechnet werden, und dasselbe ist auch für Viehwirtschaft anzunehmen. Doch bleiben zahlreiche Probleme für die Rekonstruktion der wirtschaftlichen Verhältnisse: Große Tierknochenansammlungen fehlen und sind bis heute nicht analysiert; bis heute gibt es keine Pollendiagramme, die die eisenzeitliche Vegetation und den Anteil einer anthropogenen Einflussnahme deutlich machen würden. Und es mangelt auch an verlässlichen Daten, die den Austausch von Versorgungsgütern mit auswärtigen Gebieten hinreichend verdeutlichen würden⁸⁴.

Daher sind wir derzeit nur annäherungsweise in der Lage, ein Modell zu rekonstruieren, das zusätzliche Versorgung von außen in Austausch mit Eisenprodukten in Rechnung stellt, um eine ganzjährige Bewirtschaftung im Bergland des Siegerlandes zu erlauben (s. Abb. 14). Solch eine Rekonstruktion hat ihre Voraussetzung in der Annahme einer hohen Spezialisierung der eisenzeitlichen Gemeinschaft im Siegerland (wie an den archäologischen Befunden zur Eisenwirtschaft zu ersehen ist), die im Vergleich zu den umliegenden Regionen außergewöhnlich erscheint. Daher kann durchaus eine gewisse Abhängigkeit zu den umliegenden Regionen erschlossen werden. Die Überproduktion von Eisen musste verhandelt werden, und enge Beziehungen waren daher essenziell. Das dürfte mindestens ein Grund für die engen kulturellen Beziehungen sein, die zwischen all diesen Regionen seit dem Beginn der La-Tène-Zeit existierten. Es scheint daher vielleicht nicht allzu überraschend, dass bisher Höhensiedlungen nicht wirklich im Produktionsareal selbst nachgewiesen wurden und dass immer noch ein außergewöhnlicher Fundreichtum fehlt, der offensichtlich nicht akkumuliert werden konnte.

4. Das Ende der eisenzeitlichen Montanwirtschaft im Siegerland

Abschließend können einige Bemerkungen zum Ende der Siegerländer Eisenwirtschaft in der La-Tène-Zeit im 1. Jahrhundert v. Chr. angeschlossen werden. Was schon immer betont wurde, ist das Fehlen früher kaiserzeitlicher Nachweise in dieser Landschaft. Der jüngste La-Tène-Horizont fällt zusammen mit der Besiedlung im südöstlich gelegenen „Oppidum“ am Dünsberg bei Biebental/Fellinghausen und seines Umfeldes. Es gibt kein Fundmaterial, das jünger zu datieren wäre als der sogenannte Lt D2a-Horizont, welcher am besten am Fundplatz von Neunkirchen-Zeppenfeld durch Gräber und eine Siedlungsstelle nachgewiesen ist.

Vor nahezu 25 Jahren hat H. Laumann⁸⁵ auf diesen Umstand verwiesen, indem er paralleles Fundmaterial zwischen dem südwestfälischen Bergland im Norden, dem Lahntal im Süden und der Wetterau im Osten beschrieb. Jedenfalls datieren wir heute diesen Fundhorizont zwischen der 5. und der 2. Dekade v. Chr. und wir haben anzuerkennen, dass weder der Dünsberg noch die anderen Höhensiedlungen, wie auch das Siegerland, eine Fortsetzung ihrer La-Tène-Besiedlung in die Zeiträume danach fanden⁸⁶. Das mag die engen wirtschaftlichen Beziehungen unterstreichen, die einst zwischen dem Siegerland und seinen umliegenden Regionen existiert hatten. Es ist besonders bemerkenswert, dass die spätlatènezeitlich-frühkaiserzeitliche Eisenproduktion des mittleren Lahntales nun in größerem Ausmaß begonnen wurde und dabei ein neues technologisches Konzept (Schachtöfen) angewendet wurde, wie man es zeitgleich eher östlich z. B. in Böhmen kannte. Es wurde kontinuierlich bis weit in die römische Periode und darüber hinaus angewendet⁸⁷. Das Ende der Siegerländer Eisenproduktion muss daher in den weiteren historischen Wandel eingebettet werden, das die deutsche Mittelgebirgszone am Ende des ersten Jahrhunderts v. Chr. erfasste.

5. Zusammenfassung

Trotz der außergewöhnlichen Resultate, welche bis heute durch die Forschung im Siegerland erreicht wurden, bleiben viele Fragen unbeantwortet, z.B. jene nach dem Beginn der Eisenwirtschaft im Siegerland. Höchstwahrscheinlich wurde diese nicht früher als im 6. bzw. 5. Jh. v. Chr., begonnen, doch hängt die Datierung bisher von den nur sehr grob datierten keramischen Komplexen ab⁸⁸. Der Beginn und die Intensivierung der Eisenwirtschaft wurde oftmals mit den Kolonisationsvorgängen rund um die Erschließung der höheren Mittelgebirgslagen verbunden, wie sie vor allem im 3. und 2. Jh. nochmals an Intensität zunahm. In dieser Zeit wird man auch die Blütezeit der Siegerländer Eisenindustrie annehmen müssen, eine Zeit, als sich der Wirtschaftskreislauf rund um das Eisen endgültig etabliert haben dürfte. Doch genau dieser Wirtschaftskreislauf ist noch nicht in allen Teilbereichen ausreichend genug erforscht: Die Bedeutung des Außenhandels, der regionalen Landwirtschaft und der Ausbeutung der Waldressourcen sind erst in Umrissen zu erkennen. Um diese Zusammenhänge zu verstehen, etwa das Verhältnis von Eisenproduktion, Waldbewirtschaftung, Siedlungsmuster und wirtschaftlicher Strategie, ist ein interdisziplinärer Ansatz notwendig, wie er derzeit im DFG-geförderten Forschungsprojekt „Latènezeitliche Eisenwirtschaft im Siegerland“ erforscht wird. Doch wenn man schon jetzt die bisher erreichten Ergebnisse zusammenfasst, so wird mehr als klar, welches Potenzial dieser Ansatz hat und welche günstigen Voraussetzungen das Siegerland mit seiner gut erhaltenen Denkmallandschaft bietet.

Literatur:

Baales et al. 2007

M. Baales, E. Cichy, A.-H. Schubert, Archäologie in Südwestfalen. Jubiläumsheft zum 25-jährigen Bestehen der Außenstelle Olpe der LWL-Archäologie für Westfalen (Münster 2007).

Bachmann 2003

H.-G. Bachmann, Zur bronzezeitlichen Metallversorgung im mittleren Westdeutschland: Von der Lagerstätte zum Endprodukt. Berichte der KAL Hessen 7, 2002/2003, 67–120.

Beck 1938

H. Beck, Siedlungs- und Verhüttungsplätze der Spätlatènezeit bei Trupbach, Kr. Siegen (Bericht über die Grabung 1937). In: Siegerland 20, 1938, 26–32.

Behaghel 1939

H. Behaghel, Eine latènezeitliche Eisenverhüttungsanlage in der Minnerbach bei Siegen. In: Germania 23, 1939, 228–237.

Behaghel 1940

H. Behaghel, Stand der Erforschung vorgeschichtlicher Eisengewinnung im Siegerland. In: Forschungen und Fortschritte 22/23, 1940, 251–253.

Behaghel 1949

H. Behaghel, Die Eisenzeit im Raume des Rechtsrheinischen Schiefergebirges. Marburg 1943 (Wiesbaden 1949).

Bielenin 1993

K. Bielenin, Der Rennofen vom Typ Burgenland in der frühgeschichtlichen Eisenverhüttung in Mitteleuropa. In: La siderurgie ancienne de l'Est de la France dans son contexte européen. Coll. De Besançon 536, 1993, 257–267.

Bielenin et al. 1995

K. Bielenin, M. Mangin, S. Orzechowski, La sidérurgie ancienne et l'exploitation minière dans les Montagnes Sainte-Croix (Petite Pologne). I. Bilan des Recherches 1955–1990. In: Dialogues d'Histoire Ancienne 21, 1995, 203–224.

Bielenin et al. 1996

K. Bielenin, M. Mangin, S. Orzechowski, La sidérurgie ancienne et l'exploitation minière dans les Montagnes Sainte-Croix (Petite Pologne). II. Bilan des Recherches 1955–1990. Dialogues d'Histoire Ancienne 22, 1996, 327–373.

Böttger 1951

H. Böttger, Siedlungsgeschichte des Siegerlandes, 1951.

Bornhardt 1910

W. Bornhardt, Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung, Teil I, Berlin 1910.

Bornhardt 1912

W. Bornhardt, Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung, Teil II, Berlin 1912.

Bosum et al. 1971

W. Bosum, H.-J. Dürbaum, W. Fenchel, J. Fritsch, M. Luszkat, H. Nickel, S. Plauermann, A. Scherp, G. Stadler & H. Vogler, Geologisch-lagerstättenkundliche und geophysikalische Untersuchungen im Siegerländer-Wiedener Spateisensteinbezirk. Beihefte Geologisches Jahrbuch 90, Hannover 1971.

Brauns 1995

C. M. Brauns, Isotopenuntersuchungen an Erzen des Siegerlandes, Diss. Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen 1995.

Brauns/Schneider 1998

C. M. Brauns, J. Schneider, Siderit-Gänge. In: T. Kirnbauer/J. Schneider (Hrsg.), Geologie und hydrothermale Mineralisation im Rechtsrheinischen Schiefergebirge. In: Jahrb. Nass. Naturkunde Sonderband 1, Tagung Herborn/Dill 1998 (Wiesbaden 1998).

Claußen et al. 1985

C. D. Clausen, H. von Kamp, H. Müller, M. Thünker, H. Vogler & M. Luszkat, Erläuterungen zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000, Blatt C 5114, Krefeld 1985.

Cech 2008

B. Cech, Die Produktion von Ferrum Noricum am Hüttenberger Erzberg. Die Ergebnisse der interdisziplinären Forschungen auf der Fundstelle Semlach/Eisner in den Jahren 2003–2005. In: Austria Antiqua 2, Wien 2008.

Dahm/Lobbedey/Weisgerber 1998

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

Dobiak/Schefzik 2003

C. Dobiak, M. Schefzik, Eisenzeitliche Höhensiedlungen und Rohstoffbezug im mittelhessischen Bergland. Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen 7, 2002/2003 (2003), 155–171.

Domergue et al. 2003

C. Domergue, A. Beyrie, C. Jaquet, C. Jarrier, F. Tollon, Un bas fourneau de petit module sur le site sidérurgique romain du domain des Forges (Les Martyrs, Aude, France). In: T. Th. Stöllner, G. Körlin, G. Steffens, J. Cierny (ed.), Man and Mining. Studies in honour of Gerd Weisgerber. Der Anschnitt, Beiheft 16 (Bochum 2003) 127–136.

Einecke/Köhler 1910

G. Einecke, W. Köhler, Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches, Berlin 1910.

Eisen + Archäologie 1978

Eisen + Archäologie. Eisenerzbergbau und -verhüttung vor 2000 Jahren in der VR Polen. Katalog des Deutschen Bergbau-Museums, Bochum 1978.

Espelund 2004

A. Espelund, Jernet i Vest-Telemark – der tussane radde grunnen (Trondheim 2004).

Fenchel et al. 1985

W. Fenchel, et al., Die Sideriterzgänge im Siegerland-Wied-Distrikt. In: Geologisches Jahrbuch D 77, 1985, S. 3–517.

Frank/Laumann 1987

T. Frank, H. Laumann, Ein latènezeitliches Podium bei Freudenberg-Alchen, Kreis Siegen-Wittgenstein. In: Ausgrabungen u. Funde in Westfalen-Lippe 5, 1987, 195–203.

Fritz 1952

H. Fritz, Zur Entstehung des Niederwaldes. Holzkohleuntersuchung der La-Tène-Zeit aus dem Giebelwald. In: Blätter des Siegerländer Heimatvereins 3, 1952, 78–80.

Garner 2007

J. Garner, Archäologische Ausgrabungen einer latènezeitlichen Eisenverhüttungsanlage an der Wartestraße in Siegen-Niederschelden. In: Siegerland 84, 2007, 101–120.

Garner/Stöllner 2005

J. Garner, T. Stöllner, Eisen im Siegerland – Das latènezeitliche Produktionsensemble von Siegen-Niederschelden „Wartestraße“. In: H.-G. Horn, H. Hellenkemper, G. Isenberg, J. Kunow (Ed.), Von Anfang an, Archäologie in Nordrhein-Westfalen, Ausstellungskatalog Köln/Herne 2005/2006 (Mainz 2005), 355–358.

Gassmann/Stöllner/Baaes 2003

G. Gassmann, T. Stöllner, M. Baaes, Siegerländer Eisenrevier. In: Archäologie in Deutschland 4/2003, 51.

Gassmann/Wieland 2005

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

Gassmann/Rösch/Wieland 2006

G. Gassmann, M. Rösch, G. Wieland, Das Neuenbürg-Revier im Nordschwarzwald als Wirtschaftsraum während der Späthallstatt- und Frühlatènezeit. In: Germania 84/2, 2006, 273–306.

Gilles 1936

J. W. Gilles, Die Grabungen auf vorgeschichtlichen Eisenhüttenplätzen des Siegerlandes, ihre Bedeutung und die hütten-technischen Erfahrungen im Vergleich mit anderen Funden. In: Stahl und Eisen 56, 1936, 252–263.

Gilles 1957

J. W. Gilles, 25 Jahre Siegerländer Vorgesichtsforschung durch Grabungen auf alten Eisenhüttenplätzen. In: Archiv für das Eisenhüttenwesen 28, 1957, 179–185.

Gilles 1958

J. W. Gilles, Vorgeschichtliche Eisengewinnung. In: Siegerland 35, 1958, 1–4.

Gilles 1960

J. W. Gilles, Rennversuch im Gebläseofen und Ausschmieden der Luppen. In: Stahl und Eisen 80, 1960, 943–948.

Hauptmann/Weisgerber 1983

A. Hauptmann, G. Weisgerber, Eisen im Siegerland – ein archäometallurgisches Projekt. In: Offa 40, 1983, 69–75.

Hömberg 1993

P. R. Hömberg, Vor- und Frühgeschichtsforschung im Kreis Siegen-Wittgenstein. In: Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland, 25: Kreis Siegen-Wittgenstein, Stuttgart 1993, 35–40.

Jockenhövel 1983

A. Jockenhövel, Kupferlagerstätten und prähistorische Materialverarbeitung in Nordhessen: Zum Stand der Forschung. Archäologisches Korrespondenzblatt 13, 1983, 65–73.

Jockenhövel/Willms 2005

A. Jockenhövel/C. Willms, Das Dietzhölztal-Projekt. Archäometallurgische Untersuchungen zur Geschichte der Struktur der mittelalterlichen Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet (Hessen). In: Münsterische Beiträge zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie 1, Münster 2005.

Kirnbauer/Schneider 1998

T. Kirnbauer/J. Schneider (Hrsg.), Geologie und hydrothermale Mineralisation im rechtsrheinischen Schiefergebirge. In: Jahrbuch für Nassauische Naturkunde Sonderband 1, Tagung Herborn/Dill 1998 (Wiesbaden 1998).

Klassen 2000

L. Klassen, Frühes Kupfer im Norden. Untersuchungen zur Chronologie, Herkunft und Bedeutung der Kupferfunde der Nordgruppe der Trichterbecherkultur (Moesgård 2000).

Knau/Sönnecken 2000

H. L. Knau, M. Sönnecken, Zur Geschichte der Eisen- und Stahlerzeugung. In: 75 Jahre Meinerzhagener Baugesellschaft, Hamburg 2000, 42–114.

Krasa 1948

O. Krasa, Vom Windofen zum Hochofen. In: Siegerland 3, 1948, 3–47.

Krasa 1951

O. Krasa, Verbreitungskarte der vorgeschichtlichen und mittelalterlichen Schlackenhalden des Siegerlandes. In: H. Böttger, Siedlungsgeschichte des Siegerlandes, 1951.

Krasa 1955

O. Krasa, Neue Forschungen zur vor- und frühgeschichtlichen Eisenindustrie im Siegerland. In: Westfälische Forschungen 8, 1955, 194–197.

Krasa 1964

O. Krasa, Latène-Schmieden im Siegerland. In: Westfälische Forschungen 17, 1964, 200–205.

Kronz/Keemann 2005

A. Kronz, I. Keemann, Fayalitische Schmelzsysteme – Ein Beitrag zur vornezeitlichen Eisen- und Buntmetalltechnologie im Dietzhölzetal (Lahn-Dill-Gebiet, Hessen). In: A. Jockenhövel/C. Willms, Das Dietzhölzetal-Projekt. Archäometallurgische Untersuchungen zur Geschichte der Struktur der mittelalterlichen Eisengewinnung im Lahn-Dill-Gebiet (Hessen). Münsterische Beiträge zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie 1, Münster 2005, 403–472.

Laumann 1984

H. Laumann, Zwei spätestlatènezeitliche Urnengräber aus Neunkirchen/Zeppenfeld, Kr. Siegen. In: Studien zu Siedlungsfragen

der Latènezeit. Veröffentlichungen des Vorgeschichtlichen Seminars Marburg Sonderband 3, Marburg 1984.

Laumann 1985

H. Laumann, Ein spätestlatènezeitlicher Schmiedeplatz von Neunkirchen-Zeppenfeld, Kreis Siegen-Wittgenstein. In: Ausgrabungen und Funde Westfalen-Lippe 3, 1985, 49–57.

Laumann 1987

H. Laumann, Archäologische Ausgrabungen im Siegerland 1987. Arbeitsbericht über Grabungen im Quellgebiet der Sülz und Deuz. In: Siegerland 64, 1987, 51–53.

Laumann 1993a

H. Laumann, Die Metallzeiten. In: Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland, 25: Kreis Siegen-Wittgenstein, Stuttgart 1993, 49–68.

Laumann 1993b

H. Laumann, Rohstoffe und Energie auf latènezeitlichen Hüttenplätzen des Siegerlandes. Versuch einer Berechnung. In: A. Espeund (Hrsg.), Bloomery ironmaking during 2000 years, Seminar in Budalen 1991, 3, Trondheim 1993, 31–39.

Laumann 1993c

H. Laumann, Der Verhüttungsplatz von Oberschelden. In: Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland, 25: Kreis Siegen-Wittgenstein, Stuttgart 1993, 157–158.

Meyer 2008

M. Meyer, Mardorf 23, Lkr. Marburg-Biedenkopf. Archäologische Studien zur Besiedlung des deutschen Mittelgebirgsraumes in den Jahrhunderten um Christi Geburt. Berliner Archäologische Forschungen 5, Rahden 2005.

Pinsker 1995

B. Pinsker (Hrsg.), Eisenland. Zu den Wurzeln der nassauischen Eisenindustrie, Wiesbaden 1995.

Pleiner 2000

R. Pleiner, Iron in Archaeology. The European Bloomery Smelters, Praha 2000.

Pott 1985

R. Pott, Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. In: Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde 47/4, Münster 1985.

Pott 1993

R. Pott, Landnutzungsformen des südwestfälischen Berglandes in prähistorischer und historischer Zeit. In: Naturwiss. 80, 1993, 99–107.

Schäfer 2003

A. Schäfer, Produktionsstandort Wetzlar-Dalheim: 2000 Jahre Eisengewinnung am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges. In: Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen 7, 2002/2003 (2003) 195–207.

Schäfer/Schroth 2003

A. Schäfer, B. Schroth, Eisen für den Dünsberg? Nachweis keltischer Verhüttungsanlagen in Wetzlar-Dalheim, Lahn-Dill-Kreis. Hessen-Archäologie 3, 2003 (2004), 89–91.

Schäfer/Schroth 2006

A. Schäfer, B. Schroth, Ein neuer Fundplatz der „Gießener Gruppe“ aus der älteren römischen Kaiserzeit. Wetzlar-Dalheim, Lahn-Dill-Kreis: Forschungsprojekt zur Metallurgie im mittleren Lahntal, Hessen-Archäologie 6, 2006 (2007), 86–89.

Schäfer/Schroth 2007

A. Schäfer, B. Schroth, Verhüttungsöfen in situ im Eisenrevier bei Wetzlar-Dalheim, Lahn-Dill-Kreis. Wichtige Befunde zur Eisengewinnung in der späten Eisen- und älteren römischen Kaiserzeit an der mittleren Lahn, Hessen-Archäologie 7, 2007 (2008), 76–78.

Schäfer/Schroth 2008

A. Schäfer, B. Schroth, Das Fragment einer vergoldeten Großplastik aus Wetzlar-Dal-

heim, Lahn-Dill-Kreis. Spektakuläres Fundstück aus dem frühgeschichtlichen Eisenrevier im mittleren Lahntal, Hessen-Archäologie 8, 2008 (2009), 71–73.

Schäfer/Stöllner 2001

A. Schäfer/Th. Stöllner, Frühe Metallgewinnung im mittleren Lahntal. Vorbericht über die Forschungen der Jahre 1999–2001. In: Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen 6, 2000/2001 (2001), 83–111.

Schulze-Forster 2002

J. Schulze-Forster, Die latènezeitlichen Funde vom Dünsberg. Diss. Marburg 2002.

Schulze-Forster 2004

J. Schulze-Forster, Späteisenzeitliche Funde vom Eisenberg bei Battenberg (Eder), Kr. Waldeck-Frankenberg (Hessen). In: Archäologisches Korrespondenzblatt 34, 2004, 375–388.

Schulze-Forster 2007

J. Schulze-Forster, Die Burgen der Mittelgebirgszone. Eisenzeitliche Fluchtburgen, befestigte Siedlungen, Zentralorte oder Kultplätze? In: S. Möllers, B. Zehm (Hrsg.), Rätsel Schnippenburg. Sagenhafte Funde aus der Keltzeit. Kulturregion Osnabrück 27, Bonn 2007, 109–143.

Schwab 2004

R. Schwab, Technologie und Herkunft eiserner Werkzeuge und Waffen aus dem spätkeltischen Oppidum von Manching. Unpubl. Diss. Freiberg 2004.

Schwab et al. 2006

R. Schwab, D. Heger, B. Höppner, E. Pernicka, The provenance of iron artefacts from Manching: a multi-technique approach. In: Archaeometry 48/3, 2006, 433–452.

Sicherl 2007

B. Sicherl, Eisenzeitliche Befestigungen in Westfalen. Die Forschungen des vergangenen Jahrzehnts und Ansätze zu einer regionalen Gliederung. In: S. Möllers/W. Schlüter/S. Sievers (Hrsg.), Keltische Einflüsse im

nördlichen Mitteleuropa während der mittleren und jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 9, Bonn 2007, 107–151.

Söder 2004

U. Söder, Die eisenzeitliche Besiedlung der Altenburg bei Niedenstein, Schwalm-Eder-Kreis. In: Marburger Studien zur Vor- und Frühgeschichte 21, Rahden 2004.

Speier 1994

M. Speier, Vegetationskundliche und paläo-ökologische Untersuchungen zur Rekonstruktion prähistorischer und historischer Landnutzungen im südlichen Rothaargebirge. In: Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde 56/3–4, 1994.

Speier/Pott 1995

M. Speier, R. Pott, Paläobotanische Untersuchungen zur Entwicklung prähistorischer und historischer Waldfeldbausysteme im Lahn-Dill-Bergland. In: B. Pinsker (Hrsg.), Eisenland. Zu den Wurzeln der nassauischen Eisenindustrie, Wiesbaden 1995, 235–256.

Stieren 1935

A. Stieren, Vorgeschichtliche Eisenverhütung in Südwestfalen. In: Germania 19, 1935, 12–20.

Stöllner 2003

T. Stöllner, Mining and Economy. A discussion of spatial organisations and structures of early raw material exploitation. In: T. Stöllner, G. Körlin, G. Steffens, J. Cierny, Man and Mining. Studies in honour of Gerd Weisgerber. Der Anschnitt, Beiheft 16, Bochum 2003, 415–446.

Stöllner 2006

Th. Stöllner, Montanproduktion und Siedlungsstrukturen der Eisenzeit: Ausblick auf den Stand der Forschung. In: S. Brüggerhoff, M. Farrenkopf, W. Gerlings (Hrsg.), Montan- und Industriegeschichte. Dokumentation und Forschung, Industriearchäologie und Museum. Festschrift für Rainer

Slotta zum 60. Geburtstag, Paderborn 2006, 105–127.

Stöllner et al. 2009

Th. Stöllner, J. Garner, G. Gassmann, A.J. Kalis, K. Röttger, A. Stobbe, U. Tegtmeyer, Ü. Yalçın, Latènezeitliche Eisenwirtschaft im Siegerland: Interdisziplinäre Forschungen zur Wirtschaftsarchäologie. Metalla 16/2, 2009 (2010), 101–203.

Stöllner/Zeiler 2010

Th. Stöllner, M. Zeiler, Eisengewinnung im Rechtsrheinischen Schiefergebirge: Montanarchäologie im Siegerland. Ausgrabungen in Westfalen-Lippe 2009 (2010), 168–171.

Theis 1958

P. Theis, Siegerländer Bodenforschung. Ergebnisse einer 35-jährigen Arbeit. In: Siegerland 35, 1958, 11–16.

Verse 2005

F. Verse, Die Befestigungsanlage auf dem „Oberwald“ bei Greifenstein-Holzhausen. Eisenzeitliche Höhenbefestigung im Lahn-Dill-Kreis: profane Siedlung oder Kultplatz? Hessen-Archäologie 5, 2005 (2006), 71–74.

Verse 2007

F. Verse, Die Befestigung auf dem „Oberwald“ bei Greifenstein-Holzhausen, Lahn-Dill-Kreis. Profane Siedlung oder Kultplatz im peripheren Mittelgebirgsraum? In: S. Möllers / W. Schlüter / S. Sievers (Hrsg.), Keltische Einflüsse im nördlichen Mitteleuropa während der mittleren und jüngeren vorrömischen Eisenzeit. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 9, Bonn 2007, 153–166.

Verse 2008

F. Verse, Archäologie auf Waldeshöhen. Eisenzeit, Mittelalter und Neuzeit auf der „Kalteiche“ bei Haiger, Lahn-Dill-Kreis. In: Münstersche Beiträge zur ur- und frühgeschichtlichen Archäologie 4, Rahden 2008.

Warneke/Werthmann 2003

T. Warneke / R. Werthmann, Erz – Schlacke – Eisen. Archäologische Prospektionen und chemische Untersuchungen zur Eisengewinnung im Umkreis der Altenburg bei Niedenstein. In: *Berichte der Kommission für Archäologische Landesforschung in Hessen* 7, 2002/2003, 177–195.

Weiershausen 1942

D. Weiershausen, *Taleae ferrae*. *Mannus* 34, 1942, 84–92.

Wegner 1989

H.-H. Wegner, Die latènezeitlichen Funde vom Christenberg bei Münchhausen, Kreis Marburg-Biedenkopf. In: *Materialien zur Vor- und Frühgeschichte Hessen* 6, Wiesbaden 1989.

Weisgerber 2003

G. Weisgerber, Ältere und neuere Forschungen zur vorgeschichtlichen Siegerländer Eisenproduktion. In: *Abbau und Verhüttung von Eisenerzen im Vorland der mittleren Schwäbischen Alb. Forschungen und Berichte Vor- und Frühgesch. Baden-Württemberg* 86, Stuttgart 2003, 250–258.

Wilhelmi 1981

K. Wilhelmi, Die vorrömische Eisenzeit zwischen Sieg und Mittelweser. In: *Kleine Schriften des Vorgeschichtlichen Seminars Marburg* 8, Marburg 1981.

Anmerkungen:

- 1 Jockenhövel 1983. – Bachmann 2003.
- 2 Allgemein: Klassen 2000.
- 3 Der Artikel schildert vor allem die Ergebnisse diverser Vorlaufprojekte, die seit 2002 bis 2007 vom Deutschen Bergbau-Museum Bochum, unterstützt vom Siegerländer Heimat- und Geschichtsverein Siegen e.V., der LWL-Archäologie für Westfalen sowie der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) durchgeführt wurden. Seit 2009 ist ein von der DFG finanziertes Hauptprojekt begonnen worden, dessen Ergebnisse hier aber nur randlich gestreift werden. Die neuen Forschungen sind noch abschließend beurteilbar. Sie werden vor Ort von Dr. M. Zeiler/Bochum geleitet. Für die Begleitung des Projektes sei der DFG-Hauptgeschäftsstelle in Bonn, namentlich Herrn Dr. H.-D. Bienert und Frau M. Schneider, herzlich Dank gesagt.

- 4 Siehe hierzu auch Stöllner 2006.
- 5 Einecke/Köhler 1910.
- 6 H. Kruse, H. Böttger, A. Stieren: *Stieren 1935*. – Böttger 1951. – Weisgerber 2003.
- 7 Behaghel 1940. – Theis 1958. – Krasa 1951. – Krasa 1955.
- 8 Behaghel 1939.
- 9 Beck 1938.
- 10 Gilles 1936. – Gilles 1957. – Gilles 1958.
- 11 Gilles 1960.
- 12 Baales et al. 2007.
- 13 Dahm/Lobbedey/Weisgerber 1998.
- 14 Weisgerber 2003.
- 15 Hömberg 1993. – Baales et al. 2007, 20-21.
- 16 Laumann 1985. – Laumann 1987. – Laumann 1993a. – Laumann 1993b.
- 17 z.B. Hauptmann/Weisgerber 1983. – Pinsker 1995.
- 18 Garner/Stöllner 2005. – Garner 2007.
- 19 Gassmann/Stöllner/Baales 2003.
- 20 Bornhardt 1910. – Bornhardt 1912. – Bosum et al. 1971. – Clausen et al. 1985. – Fenchel et al. 1985.
- 21 Kirnbauer/Schneider 1998. – Brauns/Schneider 1998.
- 22 z.B. A. Kronz in: *Jockenhövel/Willms 2005*, 12 ff.
- 23 Kronz/Keesmann 2005.
- 24 G. Gasmann, Ü. Yalcin in: *Stöllner et al. 2009*.
- 25 Brauns/Schneider 1998. – Brauns 1995.
- 26 Garner 2007.
- 27 Krasa 1955, 195. – Weisgerber 2003, 254.
- 28 Stöllner 2003.
- 29 Eine Vielzahl von Informationen verdanken wir auch regionalen Heimatforschern: Dankbar erwähnen wir die fruchtbare Zusammenarbeit mit J. Sängler/Niederschelden, H. Hadem/Oberschelden, G. Gläser/Burbach und vielen anderen Personen, die unsere Ausgrabungen besucht haben. Finanzielle Unterstützung kam u. a. auch vom Heimat- und Geschichtsverein Siegen e.V. Es muss unterstrichen werden, dass die Bevölkerung des Siegerlandes in vielen Aspekten Anteil an unserer Arbeit nahm und diese vielfältig unterstützte. Besonders dankbar erwähnen möchten wir A. Kill/Niederschelden für seine ständige Fürsorge.
- 30 z.B. *Eisen + Archäologie 1978*. – Bielenin et al. 1995. – Bielenin et al. 1996.
- 31 Weisgerber 2003, 257.
- 32 Stöllner et al. 2009.
- 33 Gassmann/Wieland 2005. – Gassmann/Rösch/Wieland 2006.
- 34 Behaghel 1939.
- 35 Krasa 1948.
- 36 Zur Forschungsgeschichte: Weisgerber 2003, 250 ff.
- 37 Behaghel 1949, 58.
- 38 Zusammenfassend: Pleiner 2000, bes. 163 ff.
- 39 Ausgrabung der LWL-Archäologie, Außenstelle Olpe 2000: Garner/Stöllner 2005. – Garner 2007.
- 40 Krasa 1948.
- 41 Stöllner/Zeiler 2010, 168-171 bes. 170 f.
- 42 Krasa 1964. – Wilhelmi 1981.
- 43 Kronz/Keesmann 2005, 462–463.
- 44 Die Altgrabungen werden im Rahmen einer Bochumer Masterarbeit von S. Menic/Bochum aufgearbeitet.

- 45 Stöllner et al. 2009, 140 ff.
- 46 Jüngst: Verse 2008.
- 47 Laumann 1985.
- 48 Laumann 1985.
- 49 Frank/Laumann 1987. – Laumann 1993c. – Verse 2008.
- 50 Unpubliziert: Schlackenkonzentrationen an einem nördlichen Podium wurden bisher nicht untersucht; ein Sondage wurde auf Basis einer magnetischen Prospektion angelegt und hat eine eisenzeitliche Datierung bestätigen können (Stöllner et al. 2009). Weitere Untersuchungen sollen in der zweiten Hauptphase des Projektes 2011–12 erfolgen.
- 51 Pleiner 2000, 116 ff. u. 121 ff.
- 52 Stöllner et al 2009, 122 ff.
- 53 Garner 2007, 102, Abb. 1.
- 54 Espelund 2004, bes. 127. – Dank an Dr. M. Zeiler, Bochum, und E. Hanning M.A., Bochum, für ihre Hinweise. Frau Hanning hat die Schmelzexperimente im Rahmen ihrer Dissertation zum Mitterberger Prozess im Herbst 2010 durchgeführt und die vorherigen Annahmen somit bestätigt.
- 55 Man sollte nicht die Tatsache ignorieren, dass die Festlegung einer Betriebszeit einzelner Plätze eine Reihe hochpräziser, waldkantenrelevanter Daten benötigt, was aber durch die Qualität der Holzkohlen oder auch die Dichte der finanzierbaren Daten nicht immer möglich ist.
- 56 G. Gassmann/Ü. Yalçın in: Stöllner et al. 2009, 14 ff.
- 57 z.B. Krasa 1964.
- 58 G. Gassmann/Ü. Yalçın in Stöllner et al. 2009, 149 f.
- 59 Gassmann/Rösch/Wieland 2006.
- 60 Weisgerber 2003, 251.
- 61 Behaghel 1949, 58.
- 62 Bielenin 1993. – Pleiner 2000, 163 ff. – Domergue et al. 2003. – Cech 2008.
- 63 Krasa 1964, 201. – Weisgerber 2003, 254.
- 64 Garner 2007, 112.
- 65 Gassmann/Yalçın in Stöllner et al. 2009, bes. 165 ff.
- 66 Gassmann/Yalçın in Stöllner et al. 2010, 153.
- 67 Fritz 1952. – Laumann 1993b.
- 68 Fritz 1952, 80.
- 69 z.B. Pott 1985. – Pott 1993. – Speier 1994. – Speier/Pott 1995. – siehe auch: A. Kalis/A. Stobbe in: Stöllner et al. 2009, 183 ff.
- 70 Behaghel 1949.
- 71 Verse 2008.
- 72 Behaghel 1949, 104 f. 154; Taf. 39, 40B.
- 73 Behaghel 1949, 72 ff. – Dobiati/Schefzik 2003. – Sicherl 2007. – Schulze-Forster 2002. – Schulze-Forster 2004. – Schulze-Forster 2007. – Söder 2004, bes. 115 ff. – Weiershausen 1942, bes. 87. – Wegner 1989, 1 f., 59 f., 73 ff. – Verse 2005. – Verse 2007.
- 74 Laumann 1993a.
- 75 z.B. im Lahntal: Schäfer/Stöllner 2001. – Schäfer 2003. – Schäfer/Schroth 2003. – Schäfer/Schroth 2006. – Schäfer/Schroth 2007. – Schäfer/Schroth 2008. – wahrscheinlich auch in Nordhessen: z.B. Warneke/Werthmann 2003.
- 76 zusammenfassend: Einecke/Köhler 1910.
- 77 z.B. Knau/Sönnecken 2000. – Pinsker 1995. – Jockenhövel/Willms 2005.
- 78 Verse 2005. – Verse 2007. – Verse 2008.
- 79 Schulze-Forster 2002. – Schulze-Forster 2007.
- 80 z.B. Sicherl 2007.
- 81 Gilles 1936, 262.
- 82 siehe etwa Schwab 2004. – Schwab et al. 2006.
- 83 Gassmann/Yalçın in Stöllner et al. 2009, 164 ff. – Gassmann/Yalçın in Vorbereitung
- 84 Das ist vorderhand begründet in einem generellen Fehlen aussagekräftiger Probenserien wie Tierknochen oder verkohltem Getreide, welches theoretisch auf Basis der Strontium-Isotopen auf fremde Herkunft getestet werden könnte. Vor allem die Lößgebiete der Hessischen Senke würden sich deutlich von den Gebieten des Rheinischen Schiefergebirges unterscheiden.
- 85 Laumann 1984, 114.
- 86 zu jüngsten Diskussion: Schulze-Forster 2007. – Meyer 2008, bes. 216.
- 87 Schäfer 2003; Schäfer/Schroth 2003. – Schäfer/Schroth 2006. – Schäfer/Schroth 2007. – Schäfer/Schroth 2008; siehe auch Beitrag Schäfer in der vorliegenden Publikation.
- 88 Verse 2008.