

Das Neuenbürger Erzrevier im Nordschwarzwald als Wirtschaftsraum während der Späthallstatt- und Frühlatènezeit

Von Guntram Gassmann, Manfred Rösch und Günther Wieland

Schlagwörter: Rudersberg, Stadt Calw / Schlossberg, Stadt Nagold, Kr. Calw / Neuenbürg, Enzkreis / Späthallstatt / Frühlatène / Verhüttungsplätze / Schmelzöfen / Lagerstätten

Keywords: Rudersberg, Stadt Calw / Schlossberg, Stadt Nagold, Kr. Calw / Neuenbürg, Enzkreis / Late Hallstatt / Early Latène / smelting places / melting furnaces / mining places

Mots-clés: Rudersberg, Stadt Calw / Schlossberg, Stadt Nagold, Kr. Calw / Neuenbürg, Enzkreis / Hallstatt final / La Tène ancienne / sites de réduction / fours de fusion / gisements miniers

Der Nordschwarzwald in frühkeltischer Zeit

Das Nagoldtal trennt die fruchtbaren Muschelkalkebenen der Gäulandschaften im Osten von dem landwirtschaftlich unergiebigem Buntsandsteingebirge des Schwarzwaldes im Westen¹. Bereits früh erkannt und nie bezweifelt wurde die überwiegende Zugehörigkeit der Gäulandschaften zum Altsiedelland², während der Schwarzwaldrand im Hinblick auf seine vorgeschichtliche Besiedlung nach wie vor unterschätzt wird. Dies mag sicherlich größtenteils in den Besonderheiten des Naturraums liegen, da flächig bewaldete Gebiete nur minimale Bodenaufschlüsse bieten und die Möglichkeiten, auf archäologische Funde zu stoßen, somit denkbar schlecht sind. Hinzu kommt, dass sich Knochen und weniger gut gebrannte Keramik im sauren Milieu der Buntsandstein-Verwitterungsböden praktisch kaum erhalten haben.

Trotzdem gibt es konkrete Anhaltspunkte, dass der Mensch bereits in den Metallzeiten den Schwarzwald begangen, seine Ressourcen reichlich genutzt und wohl auch punktuell schon Siedlungen angelegt hat. So liegen im östlichen Nordschwarzwald in relativ kurzen Abständen drei befestigte vorgeschichtliche Höhensiedlungen, deren Erforschung noch weitgehend am Anfang steht, nämlich der Schlossberg von Neuenbürg, der Rudersberg bei Calw und der Schlossberg von Nagold (*Abb. 1–2*)³. Sicherlich kann man versuchen, die Lage der beiden letztgenannten im Nagoldtal noch mit den unmittelbar benachbarten, landwirtschaftlich gut nutzbaren Muschelkalkböden zu erklären, bei Neuenbürg scheidet dies jedoch völlig aus. Im Hinblick auf die bislang archäologisch festgestellten Besiedlungsperioden zeigen diese Höhensiedlungen auffällige Parallelen.

¹ Zur naturräumlichen Gliederung: FEZER 1979, 16–19;

² STOLL 1933; den neuesten Forschungsstand zur neolithischen Besiedlung bietet jetzt BOFINGER 2005, bes. 12–34. – Die Aufarbeitung der Metallzeiten erfolgt z. Zt. im Rahmen der Dissertation von J. Hald.

³ Vgl. hierzu BIEL 1987, 226–227; 302–308.

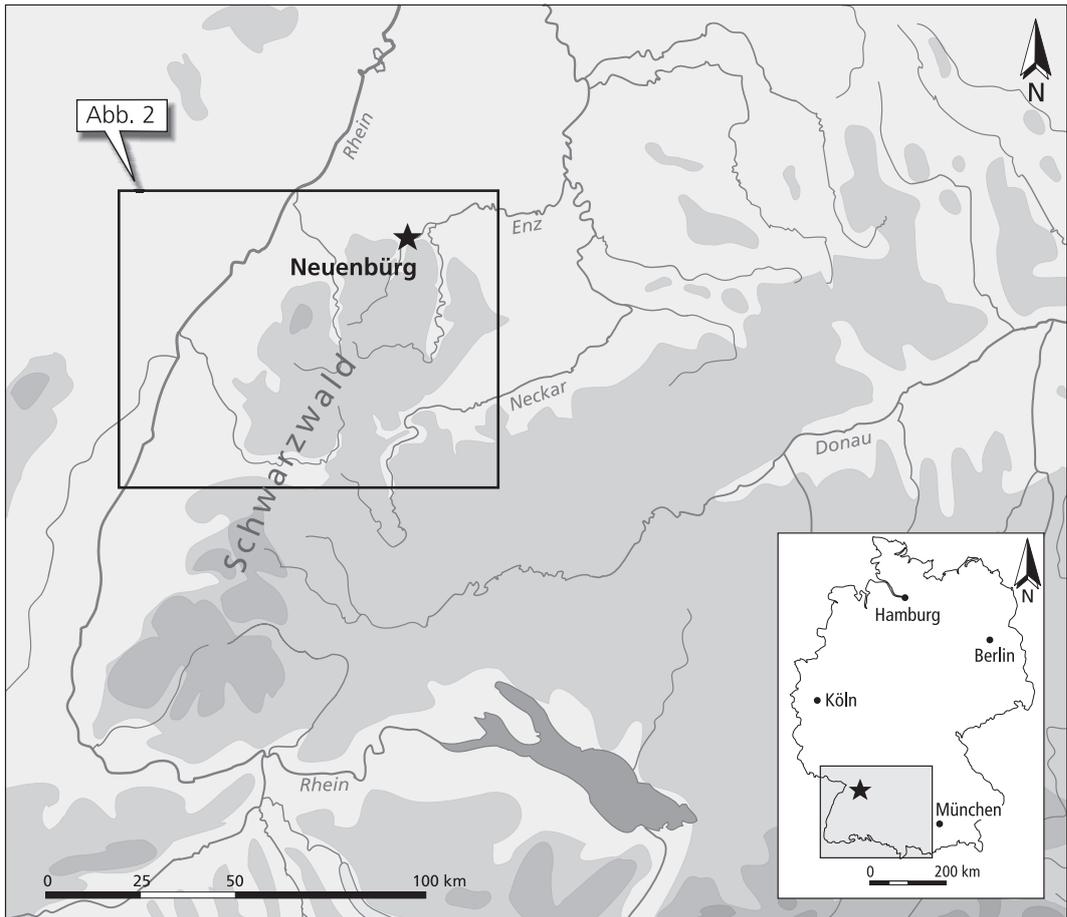


Abb. 1. Lage des Fundortes Neuenbürg in Deutschland.

Der Rudersberg bei Calw

Der markante Umlaufberg im Nagoldtal (*Abb. 3*) südlich von Calw wird von einer doppelten Wallanlage geschützt. Bereits 1921 wurde im inneren Wall eine Trockenmauer mit verbrannter Holzkonstruktion festgestellt, was 2002 und 2003 durch eine Nachuntersuchung bestätigt werden konnte⁴.

Die ältesten Funde stammen aus der Jungsteinzeit (Begehung?) und sind nicht sehr zahlreich. Auch aus der frühen und mittleren Bronzezeit liegen bislang nur wenig Funde vor. Wesentlich umfassenderes Fundmaterial gibt es aus der Urnenfelderzeit, ohne dass bislang geklärt werden konnte, ob in dieser Zeit bereits die erste Befestigung angelegt wurde. Der größte Teil des Fundaufkommens datiert in die Frühlatènezeit, während nur sehr wenig Keramik noch der späten Hallstattzeit zugehörig scheint.

⁴ BIEL 1987, 226–227; DAMMINGER/WIELAND 2003, 92–95; DIES. 2004, 77–81.

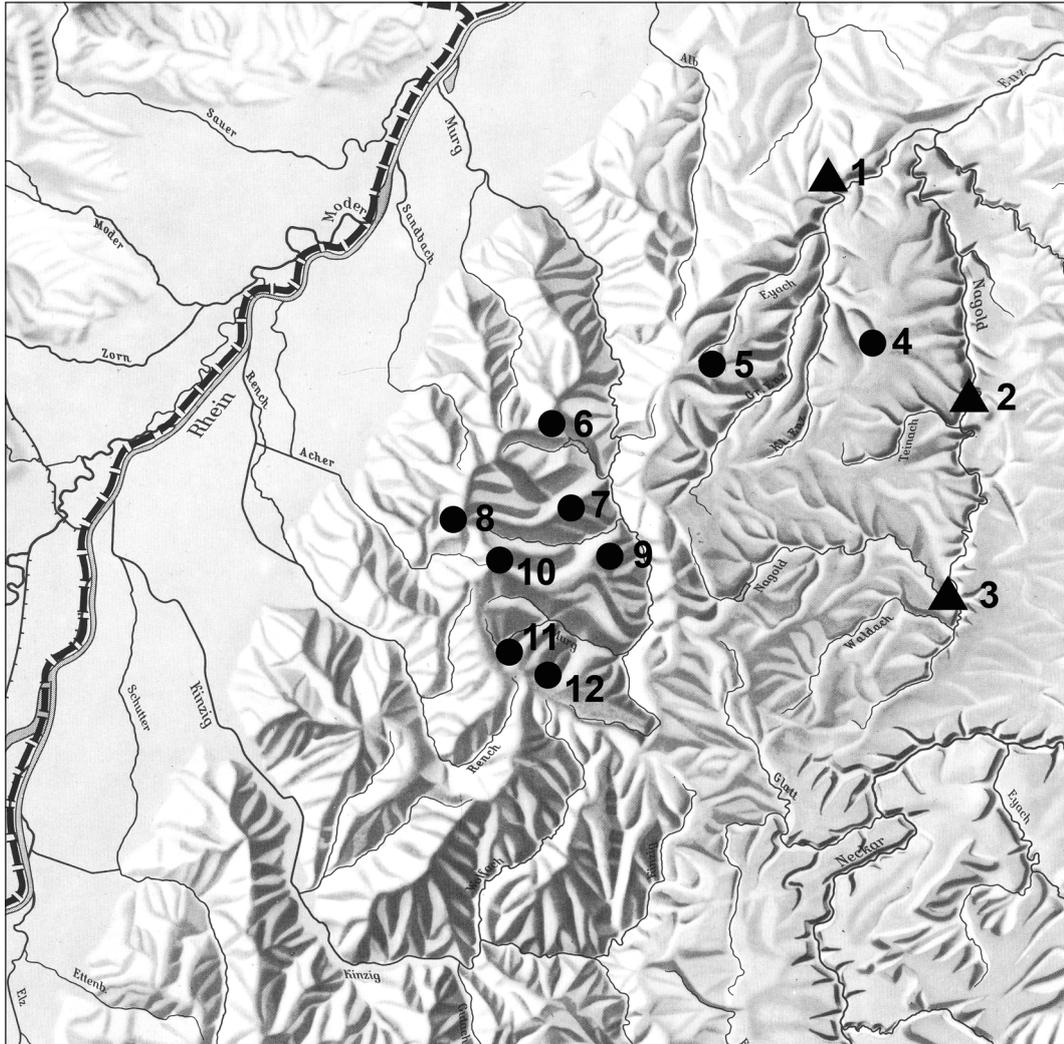


Abb.2. Lage der angesprochenen Höhensiedlungen (▲), Fundorte, Moore und Seen (●) im Nord-schwarzwald: Neuenbürg-Schlossberg (1), Calw-Rudersberg (2), Nagold-Schlossberg (3), Bruckmisse (4), Wildseemoor (5), Herrenwieser See (6), Schurmsee (7), Mummelsee (8), Huzenbacher See (9), Wildsee beim Ruhestein (10), Buhlbachsee (11), Ellbachsee (12).

Dass die Nähe der Neubulacher Erzreviere⁵ ausschlaggebend für die Errichtung der Befestigung auf dem Rudersberg war, ist sicher eine verlockende Vermutung, wäre aber erst noch durch gezielte Forschungen nachzuweisen. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass 1931 auf der dem Rudersberg gegenüber liegenden Talseite bei Calw-Stammheim ein gut ausgestattetes späthallstattzeitliches Frauengrab angeschnitten wurde (Ha D1/D2). Nur etwa 120 m von der Fundstelle dieses Grabes entfernt wurde 1948 bei Straßenbauarbeiten die bekannte frühkeltische Grabstele ausgebagert⁶.

⁵ Der Beweis einer vorgeschichtlichen Nutzung der Kupfererzvorkommen im Nordschwarzwald fehlt nach wie vor, vgl. hierzu KRAUSE 1988, 214–218.



Abb. 3. Der Rudersberg in einer Nagoldschleife südlich von Calw, Blick von SO.

Möglicherweise steht dieser Bestattungsort in Bezug zum Rudersberg, allerdings ist späthallstattzeitliche Keramik dort bislang selten (s. o.). Im 7.–9. Jahrhundert wurde innerhalb des vorgeschichtlichen Walles ein Steingebäude errichtet. Der Rudersberg scheint somit bei der frühmittelalterlichen Aufsiedlung des Schwarzwaldes wieder eine wichtige Rolle gespielt zu haben.

Der Schlossberg von Nagold

Der markante Berg am Zusammenfluss von Waldach und Nagold trägt heute die Ruine der schon im 11./ 12. Jahrhundert gegründeten Burganlage Hohennagold (*Abb. 4*). Von einer älteren (vorgeschichtlichen?) Befestigung hat sich im Nordwesten der Rest eines Abschnittswalles mit Graben erhalten. Bei Grabungen in den 1930er Jahren wurden im Bereich der Vorburg in etwa 3 m Tiefe vorgeschichtliche Kulturschichten und eine parallel zur heutigen Burgmauer verlaufende Trockenmauer entdeckt – möglicherweise die Reste einer vorgeschichtlichen Ringmauer⁷.

Aus diesen Grabungen und späteren Fundaufsammlungen stammen zahlreiche Keramikscherben, die uns einen Einblick in die Siedelabfolgen auf dem Nagolder Schlossberg geben. Neben wenigen jungsteinzeitlichen und bronzezeitlichen Funden,

⁶ ZÜRN 1987, 59–60.

⁷ BEHRENDTS 1996, 44–46. – BIEL 1987, 302–308.



Abb. 4. Der Schlossberg von Nagold mit der Burgruine Hohennagold, Blick von W.

ist ein deutlicher Siedlungsniederschlag der Urnenfelderzeit nachweisbar. Die Hauptmasse der Funde stammt aber aus der späten Hallstatt- und der frühen Latènezeit. Hervorzuheben sind Fragmente von bemalter Späthallstattkeramik und Scherben von geriefte Dreh scheibenware der späten Hallstattzeit, die auf der Heuneburg an der oberen Donau beste Parallelen haben⁸. Der Großgrabhügel Krautbühl am Fuß des Schlossberges sowie eine Reihe frühlatènezeitlicher Grab- und Siedlungsfunde in der Talniederung sind zweifellos im Zusammenhang mit dieser Siedlung zu sehen, deren Zugehörigkeit zum Kreis der sogenannten frühkeltischen „Fürstensitze“ nicht ohne Grund schon vermutet wurde⁹.

Eine kleine Sondagegrabung auf einer künstlichen Terrasse am Südhang des Schlossberges erbrachte 2005 nicht nur den Nachweis einer vorgeschichtlichen Entstehung dieser Terrasse, sondern auch eine bis 1,2 m mächtige Kulturschicht mit überwiegend späthallstatt- und frühlatènezeitlicher Keramik. Damit bestätigt sich eine bereits durch frühere Funde und Aufschlüsse zu vermutende Besiedlung der Hangterrassen.

⁸ LANG 1974, 21–22; 38. – Das Vorkommen geriefte Dreh scheibenware ist nicht mehr als sicherer Indikator für frühkeltische „Fürstensitze“ anzusehen, eher als Beleg für weitläufige geographische Verbindungen. In diesem Sinne: HOPERT 1995, 87. – Zusammenfassend zur Diskussion um die „Fürstensitze“: SCHIER 1998.

⁹ Z. B. im Zusammenhang mit den Verkehrswegen SPINDLER 1983, 72–73 und PAULI 1993, 113.

Ebenso wie beim Rudersberg von Calw sind die zeitlichen Schwerpunkte der Besiedlung – nach Aussage des bislang vorliegenden Fundmaterials – in der Urnenfelderzeit und vor allem der Frühlatènezeit zu konstatieren. Die Anlage und Besiedlung der Hangterrassen beginnt vielleicht erst im Frühlatène.

Der Schlossberg von Neuenbürg

Im Gegensatz zu Rudersberg und Hohennagold liegt die dritte Höhensiedlung wesentlich tiefer im Schwarzwald, innerhalb des Buntsandsteingebirges auf einem ausgeprägten Umlaufberg der Enz (*Abb. 5*).



Abb. 5. Der Schlossberg von Neuenbürg im Enztal, Blick von NW.

Auch der Neuenbürger Schlossberg trug eine wahrscheinlich befestigte frühlatènezeitliche Siedlung, deren Spuren auf dem Bergplateau aber durch die mittelalterlichen und neuzeitlichen Schlossanlagen größtenteils beseitigt wurden¹⁰. Am Süd- und Westhang wurden von 1929 bis 1938 im Bereich von Gartengrundstücken durch den Neuenbürger Heimatforscher E. Feiler zahlreiche Fundstücke geborgen, die eine Ausdehnung der Siedlung auf die Hanglagen belegen. Befunde wurden damals leider nicht dokumentiert, aber es steht außer Zweifel, dass Feiler Siedlungsstrukturen in situ angetroffen und nicht nur vom Bergplateau abgeräumtes Material geborgen hat. Abgesehen von wenigen Einzelfunden gehört das umfangreiche Fundmaterial durchweg in die Stufen Latène A und B¹¹.

¹⁰ JENSEN 1986.

¹¹ Ebd. 115–116.

Montanarchäologische Forschungen um Neuenbürg

Neuenbürg liegt im Zentrum eines tektonischen Störungssystems, das sich ausgehend vom Raum Baden-Baden quer durch den Nordschwarzwald bis zum Würmtal südöstlich von Pforzheim erstreckt¹². Im Raum um Neuenbürg konzentrieren sich innerhalb der weit verzweigten Störungs- und Bruchzonen hydrothermale Gangfüllungen, die neben Fluss- und Schwerspat vor allem Eisen- und Manganerzführungen aufweisen, wobei zur Oberfläche zunehmend Brauneisenvererzungen mit deutlichen Mangangehalten auftreten¹³. Sie bildeten die Grundlage eines Eisenerzabbaus, der in Neuenbürg im 18./19. Jahrhundert seine letzte Blüte erlebte. Seinerzeit wurde die Verhüttung der Erze aus politischen Gründen nicht im benachbarten badischen Pforzheim durchgeführt, sondern im fast 60 km entfernten württembergischen Freudenstadt. Dies stellt sich als ausgesprochener Glücksfall für die Montanarchäologie heraus: so war es nicht lukrativ, wie sonst üblich, auch die obertägig sichtbaren Halden alter Rennfeuerschlacken mit auszubeuten, denn die hohen Transportkosten ließen dies nicht zu. Die Schlackenhalde verblieben hier also unangetastet an ihren ursprünglichen Positionen.

Seit 1995/1996 gelang durch den Nachweis dieser umfangreichen Schlackenhalde und daran anschließende erste Grabungen an einem ausgedehnten Verhüttungsplatz am „Schnaizteich“ bei Neuenbürg-Waldrennach der Einstieg in die systematische Erforschung der zunächst noch unsicher in die Späthallstatt/Frühlatènezeit datierten Eisenproduktion¹⁴. Der Fundplatz liegt im Hinterland der Höhensiedlung auf dem Neuenbürger Schlossberg, etwa 2 km südlich von diesem im Oberhangbereich des steil zur Enz abfallenden Schnaizbachtälchens (vgl. *Abb. 6*). Die Untersuchungen erfolgten im Rahmen des Forschungsprojektes zu den Anfängen der keltischen Eisenerzverhüttung in Südwestdeutschland (finanziert von der Stiftung Volkswagenwerk). Neuentdeckungen zahlreicher weiterer Anlagen durch die archäologische Denkmalpflege 2004 und 2005 haben jetzt Ansatzpunkte zur genaueren zeitlichen Einordnung und zur Abschätzung der beträchtlichen Dimensionen ergeben. Eine systematische Fortführung der Arbeiten um Neuenbürg wurde jetzt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft ermöglicht.

Die 1995/1996 im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführten Grabungen am „Schnaizteich“ erbrachten sechs Rennöfen mit vorgelagerten Schlackenhalde. Großflächige Grabungen waren mangels weiterer Mittel damals nicht möglich. Lediglich die einzelnen Ofenanlagen konnten punktuell mit Mikroflächen untersucht und daraus Material für naturwissenschaftliche Analysen gewonnen werden. Die Datierung erfolgte damals weitgehend über ¹⁴C-Isotopenanalysen sowie nur sehr vereinzelte, schlecht erhaltene Keramikscherben und konnte erst jetzt durch ein breiteres Keramikspektrum auch archäologisch abgesichert werden.

¹² WERNER/DENNERT 2004.

¹³ JENSEN 1981, 440 Abb. 341.

¹⁴ GASSMANN ET AL. 2005.

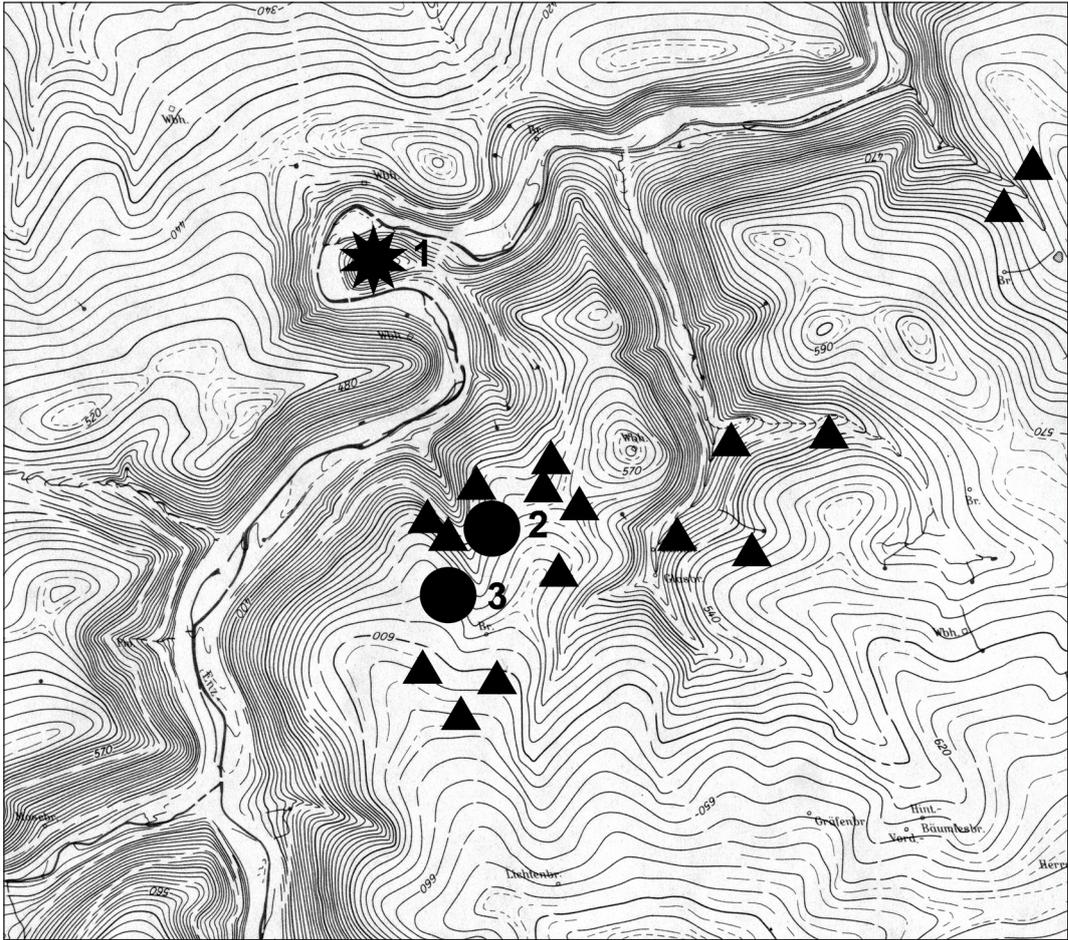


Abb.6. Lage der bislang festgestellten frühkeltischen Verhüttungsplätze (▲) und der Grabungsplätze (●) um Neuenbürg – Waldrennach: Schlossberg von Neuenbürg (1), Grabung Herrlesbusch 2005 (2), Grabung Schnaizteich 2004 (3).

Im Anschluss an die Kampagne 1995/96 wurden naturwissenschaftliche Untersuchungen an Erzen, Schlacken und Metallen in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum durchgeführt. Bemerkenswert ist vor allem der Nachweis von hoch aufgekohlten Stahlluppen, die auf direktem Wege erzeugt werden konnten¹⁵. Die Lehrmeinung ging von ausschließlicher Schmiedeeisen-Produktion ohne nennenswerte Kohlenstoffgehalte im Rennprozess aus¹⁶. Sie kann dank der metallografischen Ansprache verschiedener Luppenbruchstücke, die im Umkreis der Öfen geborgen wurden, nun klar widerlegt werden. Die Prozessführung war so angelegt, dass ein Aufkohlen des Metalls in der festen Phase bis zu härtbaren, in der Schmiede verarbeitbaren Stahlqualitäten ohne weiteres möglich war. Das Ergebnis war in

¹⁵ GASSMANN / YALCIN / HAUPTMANN 2005, 91–97.

¹⁶ SCHÜRMAN 1958, 1297–1307.

der Regel eine Luppe aus Heterogenstahl. In Kombination mit Schmelzversuchen in originalgetreu nachgebauten Öfen gelang zudem in jüngster Zeit der experimentelle Nachweis, dass einige der Rennöfen aus Neuenbürg ohne den Einsatz von Blasebalgen nur mit natürlichem Hangwind und einem ausgetüftelten Strömungsverlauf der Reduktionsgase erfolgreich betrieben werden konnten¹⁷.

In unmittelbarem Anschluss zu dem Untersuchungsbereich im „Schnaizteich“ von 1995/96 wurden 2004 weitere Grabungen durchgeführt, nachdem in den Wurzeltellern ausgerissener Bäume archäologische Befunde offen lagen¹⁸. Die Grabungsflächen beschränkten sich zunächst auf die direkt betroffenen Bereiche. Randlich angeschnittene Befunde erforderten dann aber doch ein ausgedehnteres Flächenraster, mit dem ein größeres Areal untersucht werden konnte.

Archäologisch untersucht wurden am Schnaizteich mittlerweile zwölf aneinander gereihte Rennfeueröfen samt zugehöriger hangabwärts liegender Schlackenhalde (*Abb. 7*). Die Öfen sind über entsprechende Keramikfunde in den Bedienungsgruben zweifelsfrei in die Späthallstatt-/Frühlatènezeit datiert. Als bedeutendster Befund erwies sich der durchwurzelte Bereich eines riesigen Baumstumpfes im zentralen Bereich des Areals. Hier wurden drei Rennöfen (*Abb. 7k-m; Abb. 8*) unmittelbar nebeneinander freigelegt. Besonders der Ofen *m* war ungewöhnlich vollständig erhalten: es konnte sogar das noch in Originallage befindliche Düsenrohr zur Belüftung des Ofens dokumentiert werden. Dieses war noch ca. 50 Zentimeter lang und zeigte einen ungewöhnlich großen Innendurchmesser von über 10 Zentimetern. Vermutlich war der Ofen nach einer Reparatur kurz vor einer Inbetriebnahme aus unerfindlichen Gründen aufgegeben worden. Der erhebliche Durchmesser des Belüftungsrohres spricht für eine Konstruktion, die zur Aufnahme des natürlich vorbeiziehenden Hangwindes gedient hat.

Ein weiterer außergewöhnlich gut erhaltener Befund wurde ganz im Süden freigelegt: unter starker Hangbedeckung fand sich eine ovale Terrassierung mit zentral eingetieftem Rennofen (*Abb. 7i; Abb. 9*) und randlich gelegenen Holzkohledepot, auch hier mit datierender Keramik der Frühlatènezeit. Nördlich anschließend kamen einige Pfostengruben zum Vorschein, allerdings ohne dass sich eine symmetrische Struktur erkennen ließ. Es ist davon auszugehen, dass die in Reihe angeordneten Öfen gleichzeitig in Betrieb standen. Doppelöfen an zwei Positionen dürften auf einen notwendigen Ersatz der unbrauchbar gewordenen Vorgänger innerhalb der Reihung zurückzuführen sein.

¹⁷ 2005 durchgeführte Versuche mit Rennofennachbauten an exponierten Stellen bei Neuenbürg-Waldrenn nach lieferten viel versprechende Ansätze zur Erzschnmelze nur mit Hangwinden. Es gelang auf Antrieb eine schmelzflüssige Schlacke mit Metallbeimengungen zu erzeugen. Allerdings war es noch nicht möglich, eine größere zusammenhängende Luppe zu erzeugen.

¹⁸ GASSMANN/WIELAND 2005.

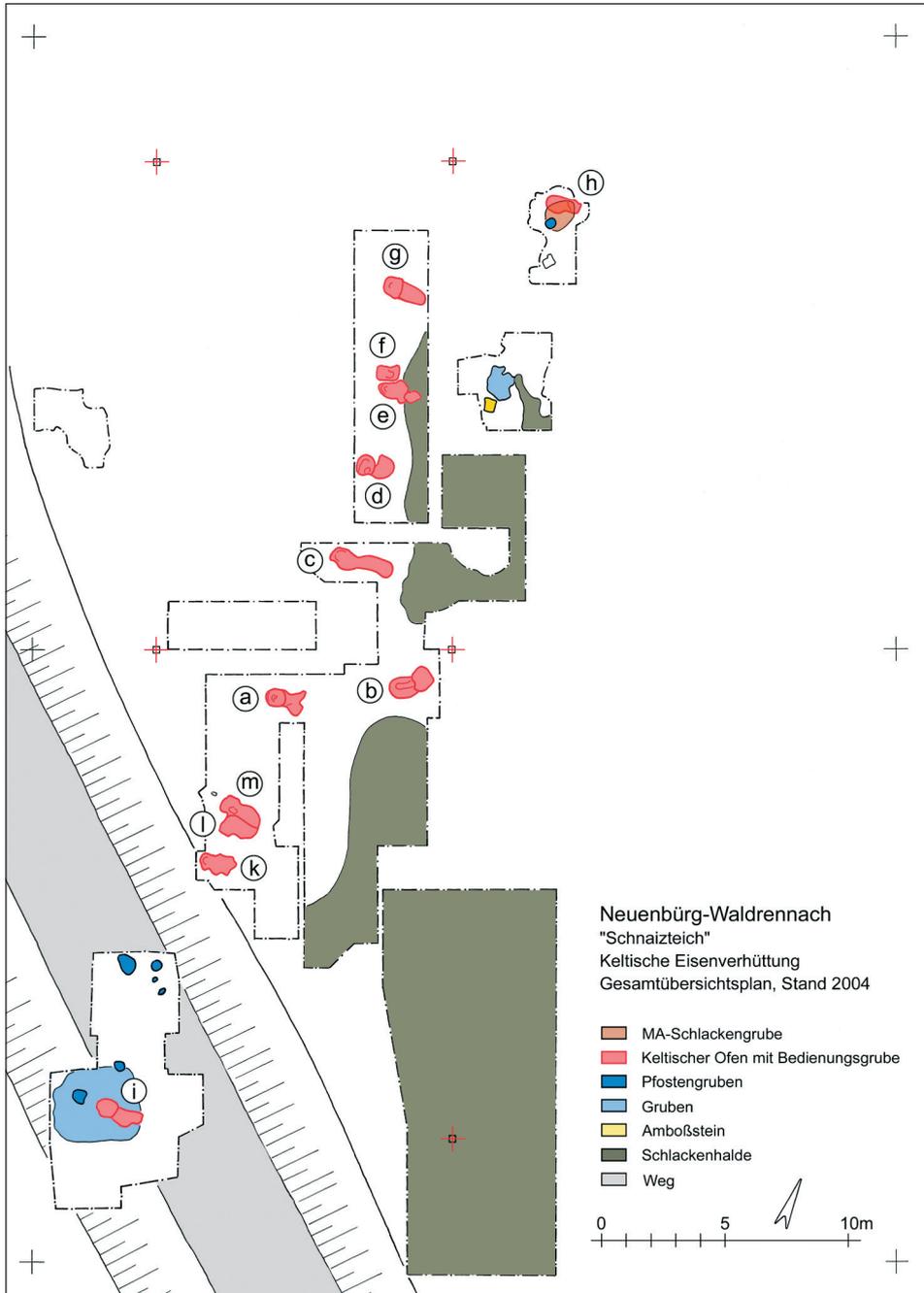


Abb.7. Schematischer Grabungsplan der Befunde am „Schnaizteich“ bei Waldrennach. Deutlich erkennbar ist die Anordnung der Rennöfen in Reihe.



Abb.8. Waldrennach, „Schnaizteich“. Die Öfen k, l und m während der Untersuchung.

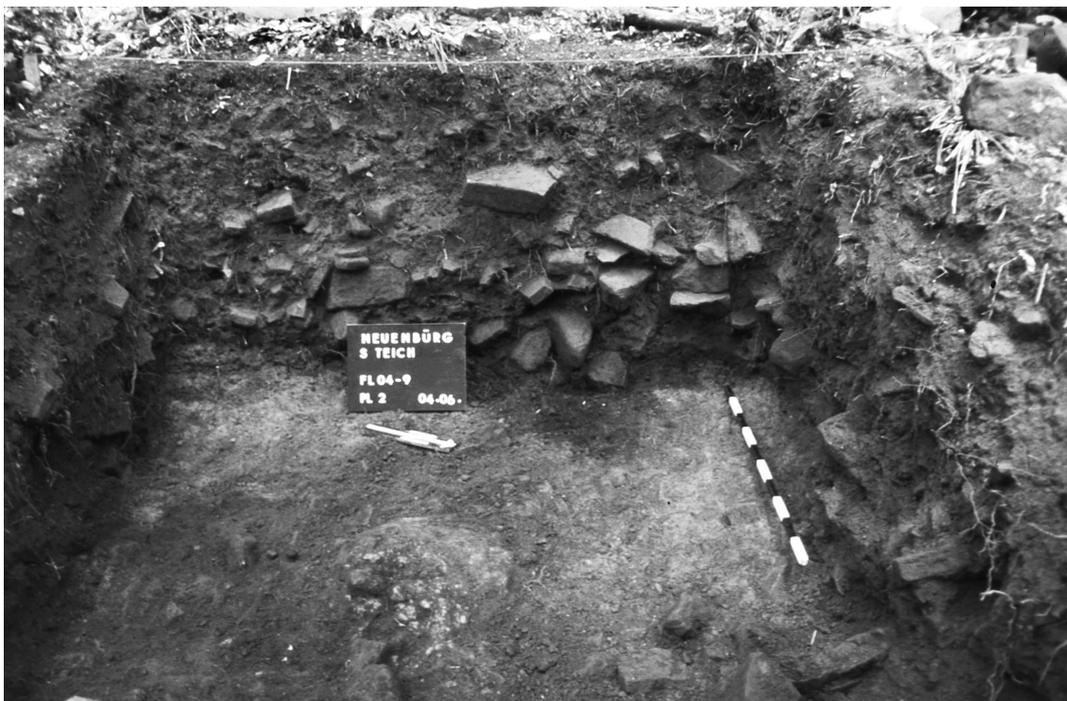


Abb.9. Waldrennach, „Schnaizteich“. Ofen i mit Holzkohledepot unter 1,2m mächtigem Hangkolluvium.

Dass nicht nur die Verhüttung, sondern auch die erste Weiterverarbeitung der rohen Luppen an diesem Platz erfolgt ist, ergab ein Befund im Norden des Areals, wo ein Amboss-Stein in situ freigelegt wurde (*Abb. 10*). Auf dem Stein anhaftende Verschlackungen und in der unmittelbaren Umgebung verstreuter Hammerschlag sowie charakteristische Verarbeitungsreste in Form zusammengesinterter Schlackenbreccien (*Abb. 11*) belegen eindeutig seine Funktion.

Aus der Mehrheit der Bedienungsgruben der Ofenreihe im Schnaizteich stammt mittlerweile eine größere Anzahl von vorgeschichtlichen Keramikscherben und zwar ausschließlich handgemachte Ware. Charakteristische Randstücke datieren diese Keramik an den Übergang von der Späthallstatt- zur Frühlatènezeit, also ins 5. Jahrhundert v. Chr. (*Abb. 12,3, 5*). Neben der Keramik fanden sich ein Wetzstein (*Abb. 12,6*) sowie mehrere faustgroße, abgerundete Steine mit schälchenförmigen Einarbeitungen auf allen Seiten. Hierbei handelt es sich um Pochsteine (*Abb. 13–14*). Sie dienten wohl zum Zerkleinern des Erzes, bevor dieses zusammen mit der Holzkohle in die Rennöfen gefüllt wurde. Pochsteine sind mehrfach aus frühkeltischen Fundzusammenhängen bekannt, z. B. aus Gräbern des hallstattzeitlichen Großgrabhügels Magdalenenberg bei Villingen¹⁹. Der Ausgräber, K. Spindler, hat diese Stücke damals schon mit dem Bergbau in Verbindung gesehen, was durch die Untersuchungen bei Neuenbürg nun bestätigt werden kann²⁰.

Die starke Hangbedeckung verdeutlicht, dass nach menschlichen Eingriffen (Abholzung) im vormals bewaldeten Bergland mit erheblichen Erosionen und sekundären Materialverlagerungen zu rechnen ist. Diesen Vorgängen dürften zwar viele archäologische Hinterlassenschaften zum Opfer gefallen sein, andererseits haben sich dabei entstandene Kolluvien – wie in unserem Fall – schützend über Befunde gelegt und ihre sehr gute Erhaltung gesichert (vgl. *Abb. 9*).

2005 wurden an weiteren Stellen um Neuenbürg-Waldrennach Grabungen durchgeführt²¹: In einem Neubaugebiet am westlichen Ortsrand fanden sich mehrere Pfostenstellungen und – völlig unerwartet – Scherben der Urnenfelderkultur (*Abb. 12,4*). Dies gibt Anlass zu der Vermutung, dass im Bereich des heutigen Ortes auch schon zu vorgeschichtlicher Zeit gesiedelt wurde. Der Grund dürfte unter anderem im Wasserreichtum dieses Areals zu suchen sein – was man auf der Buntsandstein-Hochfläche so zunächst nicht erwarten würde. Vermutlich begünstigen die geologischen Störungszonen, die auch den Erzgehalt mit sich bringen, die Ausbildung von Wegbarkeiten für die Hangwässer, einhergehend mit zahlreichen Quellaustritten. Im weiteren Umfeld fanden sich noch Verhüttungsschlacken, die typologisch den Funden vom „Schnaizteich“ gleichen. Darüber hinaus kam in einer Baugrube am Südrand Waldrennachs eine ca. 10 cm mächtige Schlackenlage zum Vorschein, deren Inhalt ebenfalls auf die Eisenzeit zurückgehen dürfte. Durch punktuelle Sondagen konnte die Schicht unter auffal-

¹⁹ Z. B. Grab 54: SPINDLER 1972 a, 49–50, Taf. 36.

²⁰ DERS. 1999, 83–84.

²¹ GASSMANN/WIELAND 2006, 97–101.



Abb.10. Waldrennach, „Schnaizteich“. Amboss-Stein in situ.

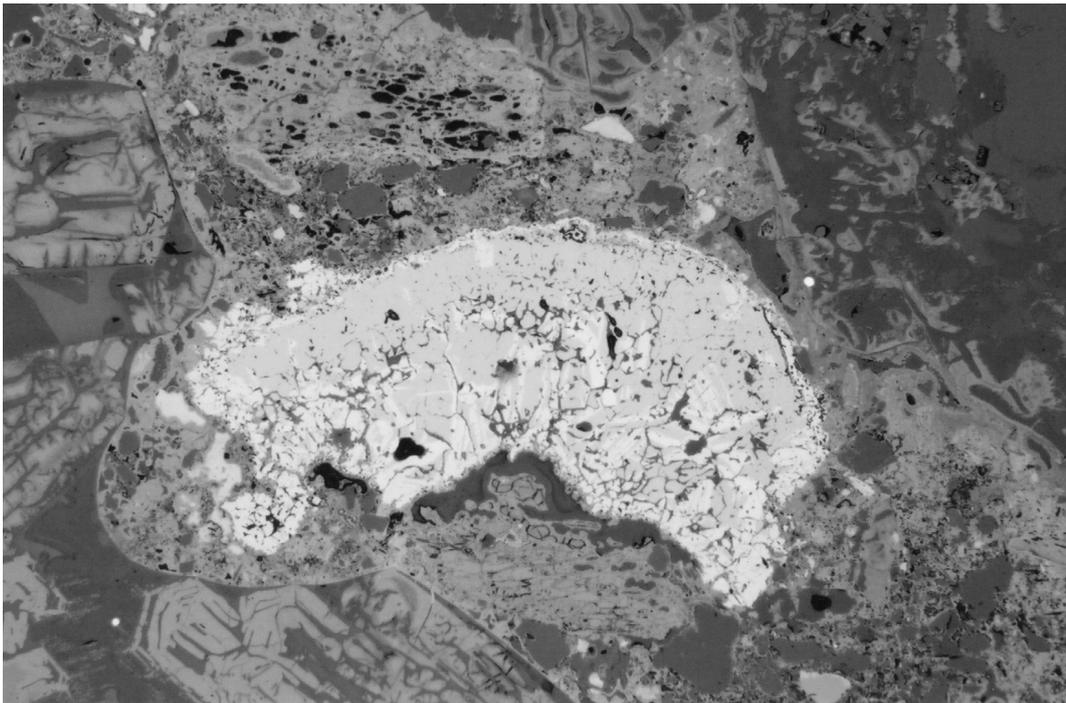


Abb.11. Gefügebild: Schlackenbreccie mit gebogenem Hammerschlag (hell). Auflichtmikroskopie bei 50facher Vergrößerung.

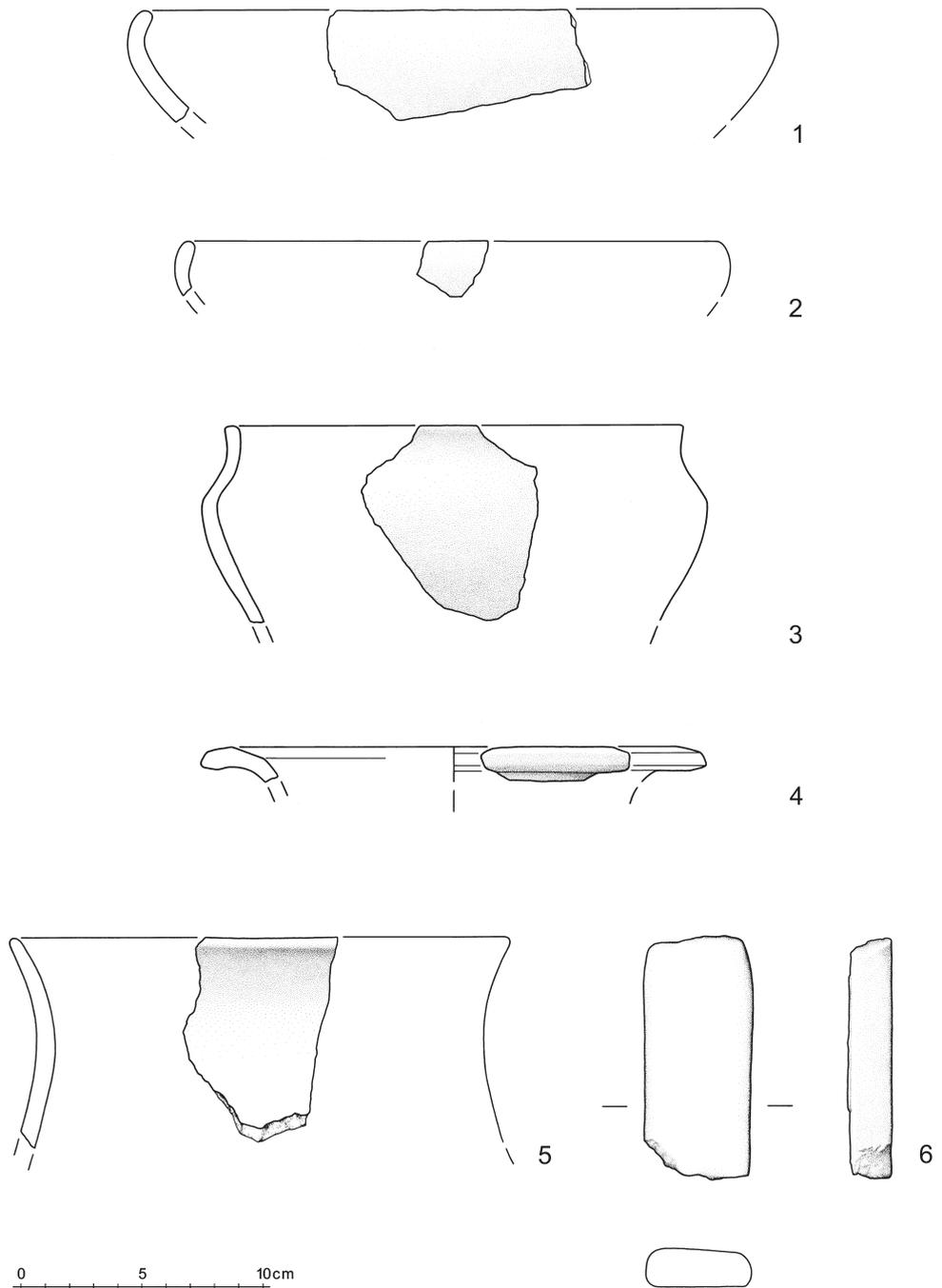


Abb. 12. Funde (Auswahl) aus den Grabungen am „Schnaizteich“ 2004 (3, 5, 6), im Ortsbereich (4) und im „Herrlesbusch“ (1,2). M=1:3.

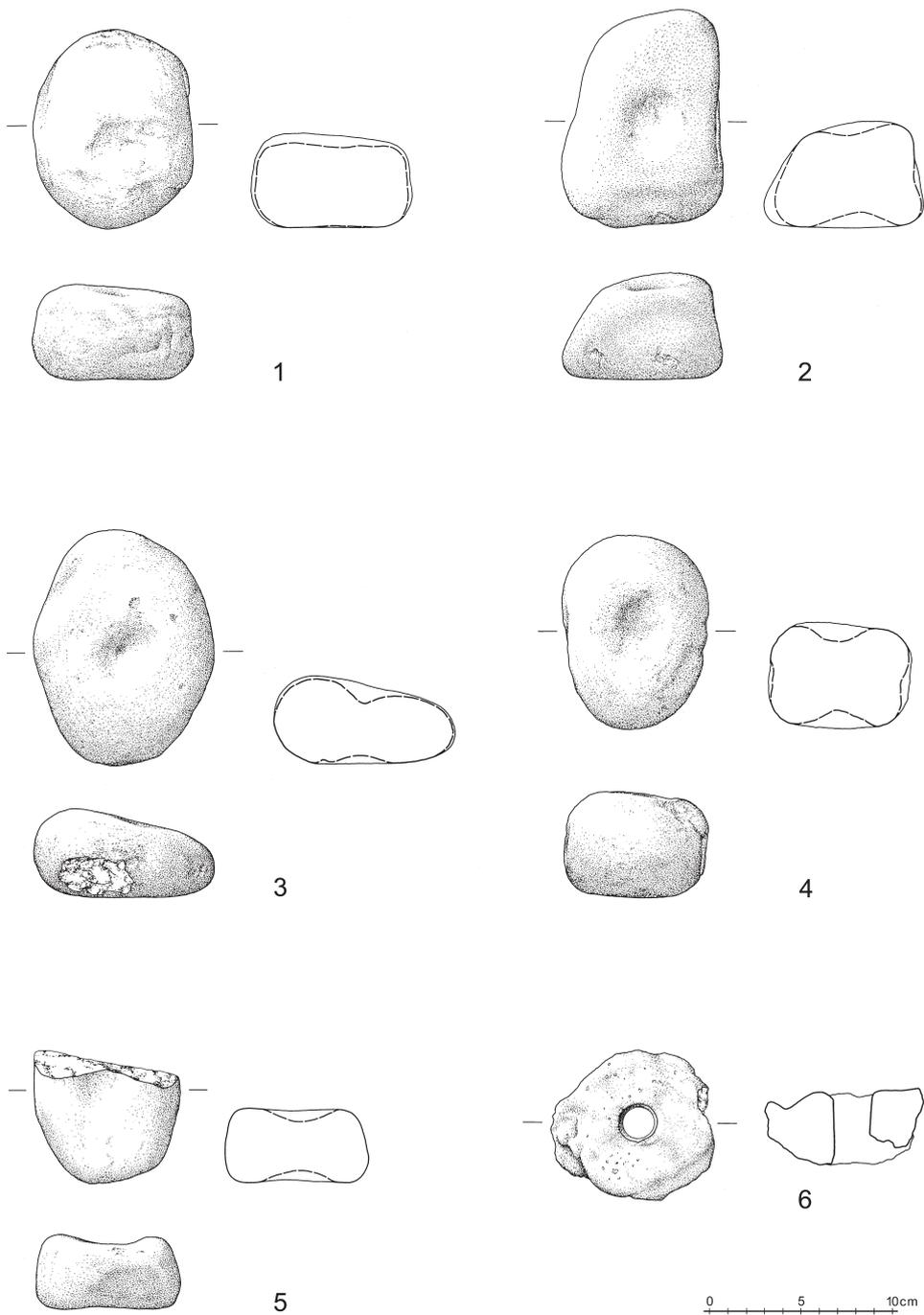


Abb. 13. Pochsteine (Auswahl) aus den Grabungen am „Schnaizteich“ 2004 und im „Herrlesbusch“ 2005 (1–5), Düsenziegel aus einem Rennofen im „Herrlesbusch“ (6). M=1:4.

lend mächtiger Humusauflage auf mehr als zehn Meter in östlicher Richtung durch Sondagegrabungen nachgewiesen werden. Sie bildet die Grundlage einer im Gelände deutlich sichtbaren Hangkante, die sich auf bis zu einhundert Meter Länge hangabwärts weiter verfolgen lässt. Damit gehört dieser Komplex zu den umfangreichsten bisher bekannt gewordenen Schlackenhalden im gesamten Verhüttungsbezirk. Im Ortsbereich von Waldrennach deutet sich also ein weiteres umfangreiches Produktionszentrum der frühen Eisenzeit an.

Bei Wegebauarbeiten in der Waldabteilung „Hirschgarten“, ca. 1 km südwestlich vom „Schnaizteich“ wurden drei weitere Schlackenhalden angeschnitten. In diesem Zusammenhang kam auch ein zweiter „Schmiedepplatz“ mit Amboss-Stein zum Vorschein, wie er auch schon vom Schnaizteich bekannt ist (s.o.). Direkt bei der größten Schlackenhalde im Hirschgarten mit einem Durchmesser von über 50 Metern haben sich zudem mehrere flache Schürfpingen von zunächst noch unbekannter Zeitstellung erhalten. Dies lässt zumindest hoffen, hier auch den vorgeschichtlichen Bergbau archäologisch erfassen zu können.

Ein bis zu 0,8 m mächtiger Schlackenhügel von mehreren Metern Durchmesser war durch einen Windwurf ca. 0,4 km nördlich hangabwärts der Grabungsstelle „Schnaizteich“ auf der anderen Talseite im Gewann „Herrlesbusch“ angeschnitten. Bei der Erweiterung der anschließenden Grabungsfläche wurden hangaufwärts zwei Rennöfen freigelegt, von denen aber nur ein Exemplar gut erhalten war. Immerhin lieferte der andere, im rückwärtigen Teil gestörte Ofen Hinweise auf Pfostenstellungen am Rand der Vorgrube (Überdachung?). Der zweite, besser erhaltene Befund (*Abb. 15*) ähnelt zunächst den 2004 untersuchten Öfen im „Schnaizteich“ (mit seitlichem Holzkohlelager). Von diesen weicht er aber besonders in dem technischen Detail der anders geregelten Luftzufuhr ab: innerhalb der Ofenfüllung kam knapp über der Sohle ein Düsenziegel zum Vorschein, der vermutlich unmittelbar nach der letzten Entleerung in diese Position gekommen ist. Der Ziegel weist einen Außendurchmesser von ungefähr 10 Zentimetern auf und hat eine zentrale fingerdicke Durchbohrung mit einer vorgewölbten Schnauze, die ursprünglich ins Ofeninnere zeigte. An der Innenseite ist er glasig verschlackt, nach außen rot verziegelt (*Abb. 16*). Ein vergleichbarer Düsenziegel war schon 2004 bei der Anlage eines ersten Schnittes durch den Schlackenhügel gefunden worden (*Abb. 13,6*). Diese Düsenziegel sprechen – im Gegensatz zur Ofenreihe am Schnaizteich – hier für künstliche Luftzufuhr mittels eines Blasebalges.

Etwas hangabwärts vom Ofen kam eine längliche Eintiefung mit deutlichen Brandrötungen und basalen Holzkohlerelikten zum Vorschein, die Ähnlichkeiten zu andernorts häufiger beobachteten, langrechteckigen Meilergruben aufweist;²² ob hier, direkt beim Ofen, zeitgleich auch Holzkohle hergestellt wurde, lässt sich aber bislang nur vermuten.

Unterhalb, aber von den Hochtemperaturinstallationen relativ weit nach Norden versetzt, schloss sich der eigentliche Schlackenhügel an. Unmittelbar unterhalb des

²² GASSMANN / KLEIN 2004, 81–85.

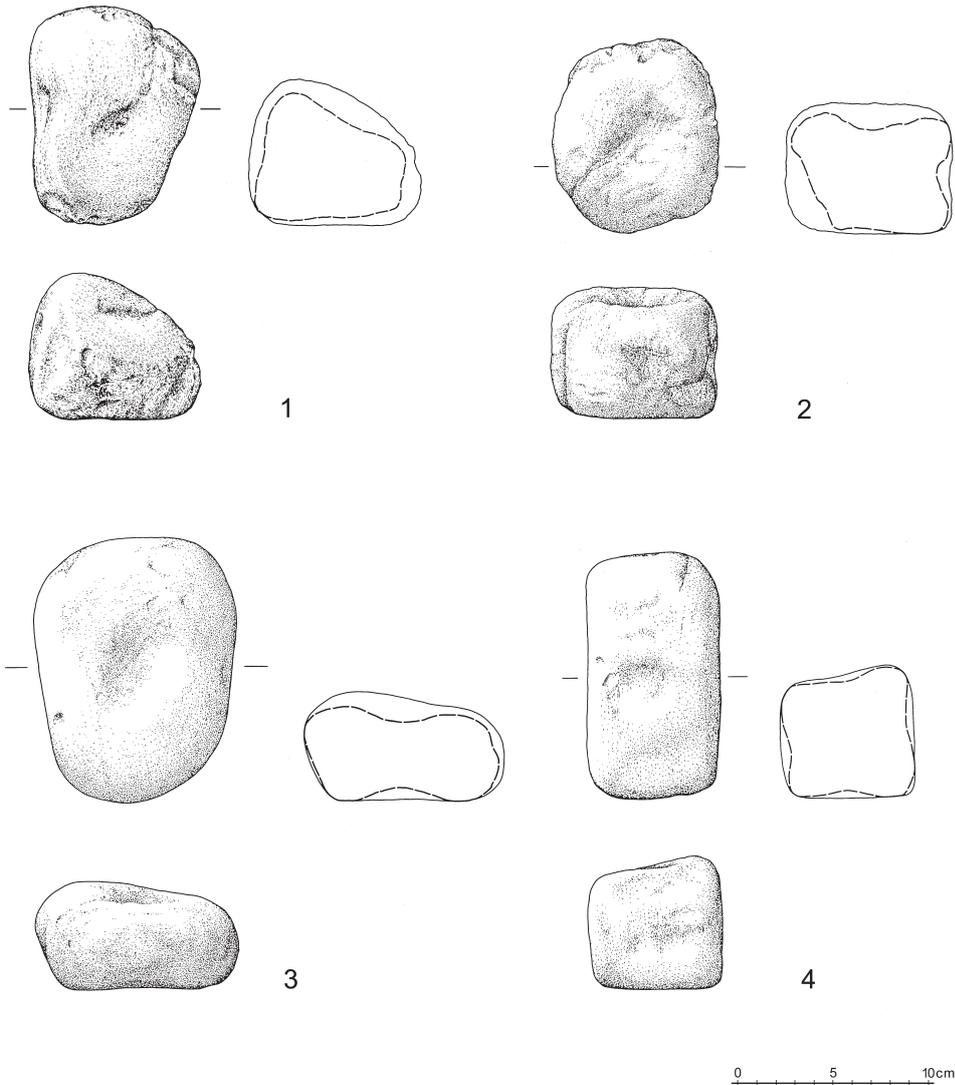


Abb. 14. Pochsteine (Auswahl) aus den Grabungen am „Schnaizteich“ 2004 und im „Herrlesbusch“ 2005.

Ofens lagerte nur ein relativ dünnes Schlackenband, dort fanden sich allerdings konzentriert zahlreiche Pochsteine mit schälchenartigen Eintiefungen (vgl. *Abb. 13–14*), die teilweise auch zerbrochen waren, sowie einzelne Erzbrocken.

Der komplette Schlackenhügel wurde mit einem Längsschnitt untersucht. Hierbei kam ein im Zentrum ungefähr fünf Meter breiter und bis zu 0,8 m mächtiger, zu den Rändern noch mehrere Meter weit auseinander fließender Schüttungskörper zum Vorschein. Dieser baut sich aus einzelnen, in Zyklen geschütteten und nur unscharf zu trennenden Schuttschichten auf, die aus Schlacken, Ofenteilen, Holzkohle- und Ascheeinschlüssen in sandig-lehmiger Matrix bestehen. Der Hügel befindet sich direkt auf dem ausgebleichten Buntsandsteinhanglehm, der hier das ehemalige Relief nachzeichnet und in den auch größere Felsbrocken eingearbeitet sind. Mit Schlacke



Abb. 15. Freigelegter Rennofen in Flur „Herrlesbusch“, Grabung 2005.

aufgefüllte Zwischenräume zwischen einzelnen herausragenden Felstrümmern zeugen davon, dass das Areal vor der Schuttdeponierung nicht planiert worden war. Beim Abgraben des Profils fanden sich vollständige und fragmentierte Pochsteine sowie Keramikscherben. Neben Schüsselrändern der Späthallstatt- und Frühlatènezeit ist besonders auf Scherben mit Graphitierung und Stempelresten hinzuweisen, die in die späte Hallstattzeit und zwar am ehesten nach Hallstatt D1 datieren*. Sie fanden sich im basalen Bereich unmittelbar bei größeren dort deponierten Ofenteilen. Mit diesen Funden liegen die Anfänge der Eisenproduktion im Neuenbürger Revier deutlich vor der frühlatènezeitlichen Besiedelung des Schlossberges. Es muss somit Vorgängersiedlungen gegeben haben, vielleicht, wie oben bereits angedeutet wurde, direkt im heutigen Ortskern von Waldrennach. Möglicherweise gehört auch ein ovaler, ca. 14 m durchmessender künstlicher Hügel am Rand der Hochfläche oberhalb des Verhüttungsplatzes am „Herrlesbusch“ in diesen Zusammenhang. Es könnte sich durchaus um einen Grabhügel handeln.

Zusammenfassend kann man die Ergebnisse der Grabungen und der weiteren Beobachtungen in Neuenbürg-Waldrennach folgendermaßen bewerten: Im „Schnaizteich“ ist eine klare lineare Anlage aus zwölf Öfen nachgewiesen, die bis auf zwei nacheinander errichtete Zwillingsöfen vermutlich gleichzeitig betrieben wurden²³. Zweifellos lag

* Für die feinchronologische Bestimmung sei I. Balzer und J. Biel herzlich gedankt.

²³ Die regelhafte Anordnung und die Lage der Rennöfen am oberen Ende tief eingeschnittener Bachtäler findet sich auch im Siegerland (BEHAGEL 1939, KRASA 1951), vgl. hierzu auch GASSMANN ET AL. 2005, 168. Ob es sich hier um Zufall handelt, oder ob gar die Möglichkeit eines Technologietransfers besteht, wäre zu diskutieren.



Abb. 16. Düsenziegel aus dem Ofen im „Herrlesbusch“. Blick auf die Innenseite.

hier eine Produktionsstätte, die nicht nur für den regionalen Bedarf betrieben wurde und die einen hohen Organisationsgrad voraussetzt. Die neu untersuchten Öfen können als besterhaltene Rennöfen ihrer Zeitstellung in Süddeutschland und weit darüber hinaus gelten. Durch ihre Datierung über Keramikfunde ins 5. Jahrhundert v. Chr. gehören sie zu den ältesten Eisenverhüttungsöfen in der Zone nordwärts der Alpen. Funde eindeutig hallstattzeitlicher Keramik von einem gerade untersuchten Verhüttungsplatz am „Herrlesbusch“ markieren für den Beginn der lokalen Eisenproduktion sogar ein noch deutlich höheres Alter.

Zwei bei den Schlackenhalde angetroffene Amboss-Steine, die auf zentrale Schmiedepätze deuten, belegen zudem die primäre Weiterverarbeitung der Luppen am Ort, sie liefern aber keinen Hinweis auf weiter fortgeschrittene Schmiedeprozesse. Die Feinschmiedearbeiten scheinen also andernorts ausgeführt worden zu sein.

Die frühkeltischen Eisenverhüttungsanlagen bei Waldrennach – ein Rekonstruktionsversuch

Die sehr guten Erhaltungsbedingungen der Rennöfen von Waldrennach lassen präzise Rekonstruktionen ihrer äußeren Formen zu. In Kombination mit naturwissenschaftlichen Materialuntersuchungen an Schlacken, Erzen und Metallen sind darüber hinaus detaillierte Prozessrekonstruktionen möglich. Die Verhüttung fand in kleinen langovalen Kuppelrennöfen mit integrierter Vorgrube und aufgesetztem niedrigem Beschickungsschacht statt. Die Innendurchmesser lagen um oder unter 0,60 m, die Höhen erreichten samt Schacht wohl kaum einen Meter (Abb. 17).

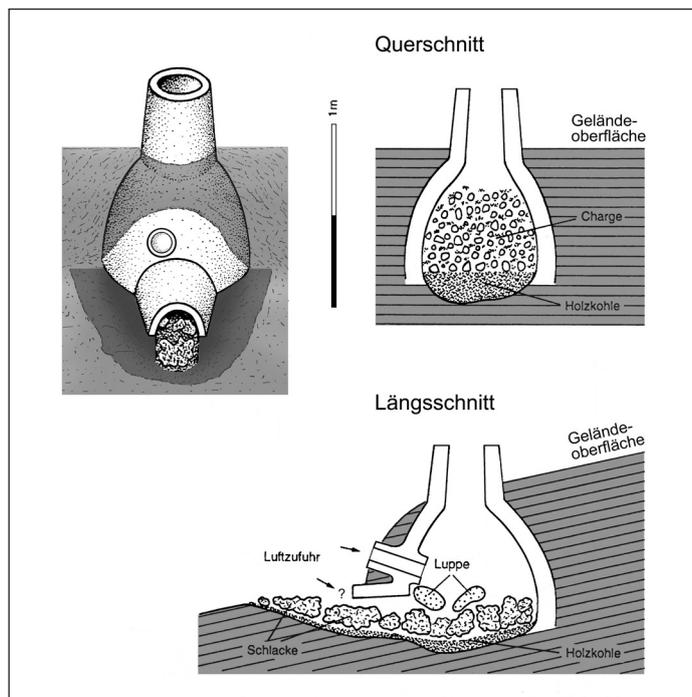


Abb. 17. Rekonstruierter Rennofen „Typ Neuenbürg“ nach dem Grabungsbefund von Waldrennach.

Die Öfen waren überwiegend in den Hang eingetieft, nur der Frontbereich blieb ausgespart. Hier ragte am unteren Ofenansatz eine Ofenschnauze in die Vorgrube, welche im Verbund mit der Ofenbasis die beim Prozess anfallende Schlacke aufnehmen konnte, ohne dass die Schlacke abgestochen werden musste. Dabei bildeten sich für den Rennofentyp charakteristische Schlacken: mit Holzkohle durchsetzte Klötze, diffuse Fließschlacken und schnürchenförmige Schlacken. Die Ofenschnauze, also der Durchgang zwischen der Ofenbasis und der Vorgrube, blieb während des Prozesses so lange geöffnet, bis er sich durch den kontinuierlich ansteigenden Schlackenspiegel von selbst verschloss. Charakteristische Schlackenklötze mit randlich anhaftender Ofenwand belegen dies. Die für den Prozess notwendige Luftversorgung erfolgte ebenfalls an der Frontpartie oberhalb der Ofenschnauze, wobei zwei Möglichkeiten im archäologischen Befund nachgewiesen wurden: Zum einen ein reiner Hangwindbetrieb (Typ

Neuenbürg) mit einem leicht schräg auf das Zentrum des Reaktors gerichteten überdimensionierten Düsenrohr (Innendurchmesser über 10 cm), zum anderen mittels eines Blasebalgs, der an einem Düsenziegel mit zentraler, etwa fingerdicker und nach innen gewölbter Durchbohrung angesetzt wurde. Die Ofenwand war seitlich über der Ofenbasis angesetzt und erreichte eine Dicke von ca. 10 cm.

Der Rennfeuerprozess

Die Erzbasis bildeten die manganreichen braunen Glasköpfe der hydrothermalen Gang-erzfüllungen²⁴. Vor der Verhüttung wurden sie vermutlich unmittelbar bei den Öfen mit den oben beschriebenen Pochsteinen auf kleine Körnung oder in Pulverform gebracht und dann gemeinsam mit Holzkohle in den bereits vorgewärmten Ofen gegeben.

Bei der Verhüttung im Rennofen kann nur ein geringer Teil des Metallgehaltes aus dem Eisenerz gewonnen werden, die Masse wird zur Schlackenbildung benötigt²⁵. Diese entsteht automatisch als niedrig schmelzendes Reaktionsprodukt von Eisen mit störenden Begleitelementen im Erz (Gangart), dem Aschenanteil der Holzkohle und eventuellen Zuschlagstoffen. Manchmal kann auch abgeplatze Ofenwand an der Schlackenbildung beteiligt sein²⁶. Eine völlig schlackenfreie Eisenmetallurgie ist mit den in Mitteleuropa verfügbaren Erzen nicht möglich. Hauptschlackenbildner beim Rennverfahren ist immer der eisenreiche Olivin (überwiegend Fayalit, Fe_2SiO_4 mit Beimengungen von Ca, Mg, Mn), der – verallgemeinert – durch die Reaktion von Eisenerz mit Silikaten gebildet wird²⁷. Die gefügekundlichen Untersuchungen einzelner Schlacken erbrachten einen Aufbau der Gebilde aus zusammengesinterten Tropfen oder Strängen variierender aber ähnlich zusammengesetzter Teilbereiche²⁸. Neben den Olivinen konnten als weitere Phasenbestandteile in schwankenden Konzentrationen überwiegend regelhaft verteilte Eisenoxide und glasig erstarrte Zwickelfüllungen beobachtet werden. Selten fand sich dort auch Barium-Feldspat (Celsian). Die Eisenoxide lagen meist als Dendriten oder in kotektischer Verwachsung mit den Fayaliten vor und sind sehr wüstitbetont (FeO). Gelegentlich kommen aber auch, besonders bei den „Schnauzenfüllungen“, skelettierte Magnetite (Fe_3O_4) zusammen mit dem Eisen-silikat Iscorit vor, die auf sekundäre Oxidationen in ihrem Einbettungsmilieu hindeuten²⁹. Andererseits wurden bei den Wüstitdendriten oft kleine, sich agglomerierende Metalltröpfchen beobachtet, die häufig über den gesamten Raum verteilt waren und dort für stark reduzierende Bedingungen sprechen.

Als Ergänzung dazu fanden sich auch Metallreste, die vermutlich bei ersten Verdichtungsversuchen der schwammigen Rennfeuerluppen nahe bei den Öfen verloren wurden. Die metallografischen Studien der im Rennfeuer gebildeten Luppen zeigten

²⁴ WERNER/DENNERT 2004, 52–54.

²⁵ OELSEN/SCHÜRSMANN 1954, 510–512.

²⁶ Die Rolle der Ofenwand stellt vor allem KRONZ 1997, 167 in den Vordergrund, seine Quantifizierung ist aber unrealistisch.

²⁷ KRAWCZYK 1991, 113; KRONZ 1997, 68–80.

²⁸ GASSMANN u. A. 2005, 89–91 mit Abbildungen von Dünnschliffen (Proben vom Schnaizteich).

²⁹ KEESMANN 1989, 31.

meist heterogene Stahlgefüge mit deutlichen Kohlenstoffgehalten (*Abb. 18*)³⁰. Reiner Ferrit (weiches Schmiedeeisen) wurde dagegen nur sehr selten beobachtet. Das Verhüttungsverfahren zielte also auf eine direkte Erzeugung von härtbarem Stahl.

Grundsätzlich laufen bei der Verhüttung im Rennofen dieselben Reaktionen ab, wie beim Hochofenprozess. Vereinfacht lassen sich die Redoxbedingungen im Rennofenprozess so darstellen, wie in einem unten abgeschnittenen Miniaturhochofen, dem Gestell und Rast sowie die dort herrschenden sehr hohen Temperaturen und Reaktionsbedingungen fehlen. Die Verhältnisse im Rennofen entsprechen etwa den Verhältnissen im Hochofenschacht von der Vorwärmzone über die Reduktionszone bis zur Kohlunzone, bei Temperaturen von maximal 1200°C. Unter diesen Verhältnissen wird Eisen in einem festen bis halbplastischen Aggregatzustand durch die allseits vorhandene glühende Holzkohle und die daraus resultierenden Reduktionsgase reduziert³¹. Dabei entsteht eine mehr oder weniger poröse Luppe mit vielen Fremdeinschlüssen, besonders Holzkohle und Schlackenreste. Die Besonderheit des Rennverfahrens besteht darin, das reduzierte Metall in fester Form von einer flüssigen Schlacke zu trennen. Dieser wiederum kommt die Rolle zu, unerwünschte Erzbegleiter zu binden und abzuführen. Es ist ein oft wiederholter Irrtum³², dass sich beim Rennprozess die metallene Luppe unter der Schlacke am Ofenboden formieren würde, das Gegenteil trifft zu. Sehr eindrucksvoll belegen dies zum Beispiel tausende in situ belassene Schlackenklötze bei Verhüttungsanlagen in Nord- und Osteuropa³³.

Entgegen der weit verbreiteten Meinung vermag das Metall in festem Zustand, bei Temperaturen wie sie im Rennofen herrschen, problemlos um ein Prozent Kohlenstoff aufzunehmen und in seinem Kristallgitter einzubauen³⁴. Es entsteht auf direktem Weg ein ideal zusammengesetzter schmiedbarer Stahl, der nicht gefrischt werden muss (*direct steel process*)³⁵. Allein die Heterogenität der untersuchten Stahlproben belegt, dass kein durchgängig flüssiges Stadium durchlaufen wurde³⁶. In seiner Gesamtheit flüssiges Metall würde sofort und intensiv mit dem Kohlenstoff im System reagieren und ein kohlenstoffgesättigtes Roheisen hervorbringen, das nicht mehr schmiedbar ist³⁷. Durch die am archäologischen Befund nachweisbare räumliche Trennung von Schlacke und Metall ist eine direkte Aufkohlung des Metalls auch dann möglich, wenn die Schlacke noch viele Eisenoxide enthält³⁸, die bei einem intensiveren Kontakt eigentlich entkohlend wirken müssten. Im Rennofen bauen sich also mindestens

³⁰ GASSMANN U. A. 2005, 92–95 mit Abbildungen von Dünnschliffen (Proben vom Schnaizteich).

³¹ SCHÜRMAN 1958, 1297.

³² Vgl. etwa jüngst wieder, sogar am Befund von Waldrennach: Die Kelten – Auf den Spuren der Keltenfürsten (hrsg. vom Staatsanzeiger-Verlag, Stuttgart 2005) 77.

³³ Z. B. BIELENIN 1983, JÖNS 1997, PLEINER 2000, 70–74.

³⁴ HORSTMANN 1985, 8–13; STRAUBE 1996, 40–58; nochmals wiederholt bei YALCIN 2000, 6–10.

³⁵ Aufkohlung kann im Rennprozess bereits bei geringen Temperaturen erfolgen: CLOUGH 1987.

³⁶ Abweichend zu der Auffassung von STRAUBE 1996, 90–96, der eine vollständige Verflüssigung postuliert. Dies kann nicht bestätigt werden.

³⁷ HORSTMANN 1985, 9.

³⁸ Der bei SCHÜRMAN 1958, 1301 f. formulierte Wüstipuffer durch die Schlacke bleibt wirkungslos.

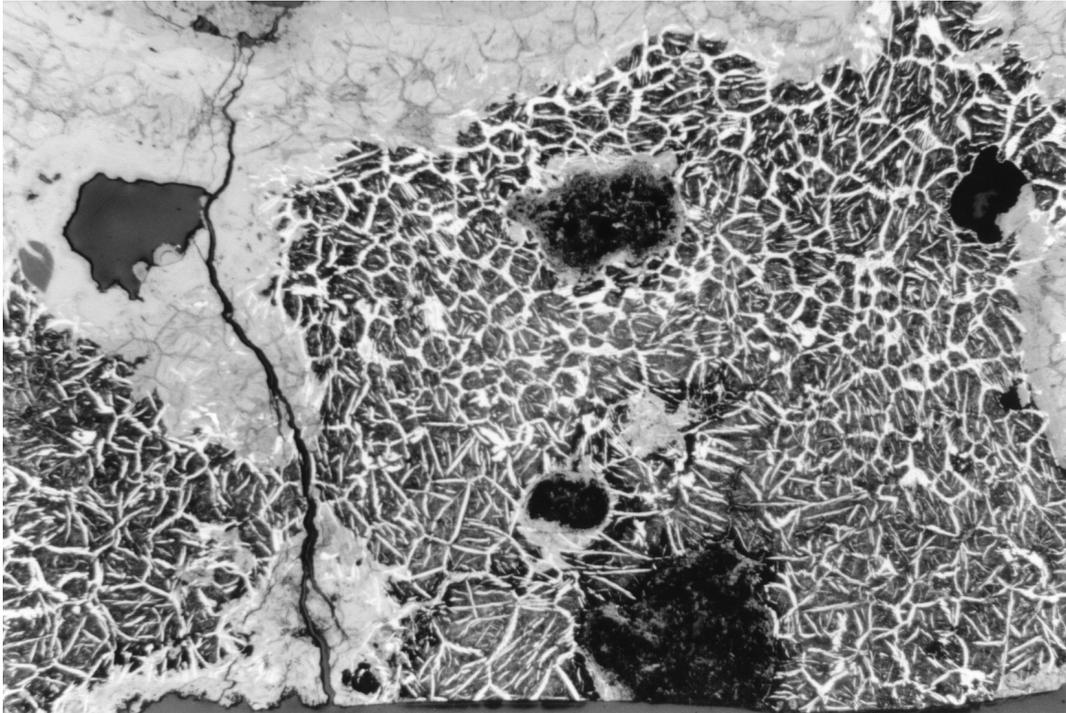


Abb. 18. Metallausschliff einer Luppe von Neuenbürg-Waldrennach, „Schnaizteich“: Stahlgefüge. Netzwerk aus Korngrenzzementit (weiß) um Perlit mit Zementitnadelchen. Umgeben von Korrosion und Hohlräumen (dunkel). Lichtmikroskopische Aufnahme bei 25facher Vergrößerung.

zwei unabhängig voneinander arbeitende Systeme auf: das Schlackensystem und das Eisenreduktionssystem. Ein Gleichgewicht zwischen der Schlacke, die vollständig verflüssigt wird, rasch nach unten abfließt und erstarrt, kann sich mit dem als Feststoff reduzierten Metall nicht einstellen. Demnach ist der Prozess der Luppenbildung nicht, oder an Berührungspunkten nur geringfügig von Schlacken gesteuert³⁹. Metallakkumulierung und Aufkohlung funktionieren weitgehend unabhängig vom Schlackenkreislauf in Bereichen höchster Temperaturen in entsprechendem Abstand vor den Windöffnungen⁴⁰.

In der Regel läuft der Rennfeuerbetrieb mit Holzkohle, die als Energieträger und Reduktionsmittel eingesetzt wird, unterstützt durch eingeführte Luft. Die Reduktion zum Metall erfolgt in mehreren Reduktionsschritten, von höherwertigen Eisenoxiden bis zum Wüstit (FeO) und dann zum metallischen Eisen⁴¹. Während das Eisen zum Metall reduziert wird, wird der Kohlenstoff in Abhängigkeit von Druck und

³⁹ Der Auffassung von SCHÜRMAN 1958, 1299, wiederholt bei ROSTOKER/BRONSON 1990, 98, dass sich die Metallluppe an der Ofenbasis unterhalb der Ofenschlacken akkumuliert, muss anhand der Befundlage widersprochen werden.

⁴⁰ GASSMANN 2001, 140.

⁴¹ SCHÜRMAN 1958, 1297.

Temperatur zu CO und CO₂ oxidiert (Boudouardgleichgewicht)⁴². Die Reduktionsreaktion zum metallischen Eisen setzt oberhalb von 570° C ein, vorausgesetzt, dass die Reduktionsgase im Reaktor vorwiegend aus CO bestehen. Zwischen 720° und 911°C entsteht das kubisch raumzentrierte alpha-Eisen, bei höheren Temperaturen bis knapp 1400° C bildet sich das flächenzentrierte gamma-Eisen aus⁴³. In Abhängigkeit von der Gitterform, der Temperatur und dem CO/CO₂-Verhältnis kann Kohlenstoff im Kristallgitter des Metalls theoretisch bis zu einem Anteil von 2,06 Massen-% im gamma-Eisen bei 1150°C untergebracht werden⁴⁴.

Das Erzrevier bei Neuenbürg und die Bedeutung der Eisengewinnung im frühkeltischen Südwestdeutschland

Bisher in Zeit und Raum beschränkte Prospektionsbegehungen über den Nahbereich von Waldrennach hinaus zeigen, dass sich die Hinweise auf eisenzeitliche Erzgewinnung und Verhüttung entlang der Erzgänge nach allen Richtungen intensiv fortsetzen. Insgesamt sind mittlerweile 16 Areale mit jeweils umfangreichen Schlackenhalde kartiert (vgl. *Abb. 6*), die schlackentypologisch alle einheitlich sind – ein Ende ist noch nicht sichtbar. Das bislang eruierte Ausmaß der zeitlich zusammenhängenden keltischen Eisengewinnung im Umfeld von Neuenbürg ist jedenfalls schon derart umfangreich, dass von einer Produktion für einen überregionalen Bedarf mit einer entsprechenden logistischen Einbindung in ein straffes Organisationsschema auszugehen ist. Hierfür spricht nicht nur die massive Konzentration der Verhüttungsspuren in einem bisher relativ begrenzten Raum, sondern speziell auch die perfekt organisierte räumliche Anordnung und der gleichzeitige Betrieb der bereits freigelegten Rennöfen bei Waldrennach. Dabei reicht die zeitliche Tiefe der Eisenproduktion bislang von der Späthallstattzeit bis in die fortgeschrittene Frühlatènezeit. Erste konkrete Hinweise auf nahe gelegene mögliche Siedlungsareale sind im Ortsbereich von Waldrennach erfasst, wobei die gefundene urnenfelderzeitliche Keramik den Beginn der Siedeltätigkeit im Nordschwarzwald deutlich weiter zurückdatiert hat, als dies zu erwarten war. Bisher waren urnenfelderzeitliche Siedlungen nur am Rand des Schwarzwaldes bekannt (z. B. Rudersberg bei Calw, s. o.).

Für zukünftige Forschungen im Nordschwarzwald ergibt sich somit ein umfangreicher Fragenkatalog, der auch für andere Montanregionen von Bedeutung sein dürfte. Im Vordergrund stehen dabei sicher zunächst Fragen nach Organisation, Umfang, Technik und zeitlicher Tiefe von Erzabbau und Eisenproduktion. Notwendig ist hierfür die systematische Erfassung aller auffindbaren Verhüttungsplätze und der zugehörigen Erzvorkommen einschließlich gezielter Probennahme und Analytik.

⁴² Ausführlich dargestellt bei STRAUBE 1996, 40–58. Als Einführung in die Problematik ist diese Abhandlung besonders zu empfehlen.

⁴³ HORSTMANN 1985, 8.

⁴⁴ HORSTMANN 1985, 9f; SCHUHMAN 1989, 297. Der Grad der Aufkohlung wird beim Rennprozess also überwiegend durch den Aggregatzustand des Eisens beeinflusst.

Der Verdacht, dass die Montanregionen in frühkeltischer Zeit Siedlungsraum für hoch spezialisierte Bevölkerungsgruppen waren, liegt nahe. Damit zwangsläufig verbunden ist die Frage nach der Funktion der mutmaßlich zugehörigen Höhensiedlungen bzw. generell der Siedelstrukturen (gibt es weitere Siedlungen direkt bei den Produktionsorten?). Die bekannte Diskussion über den Zusammenhang zwischen Machtzentren, Prunkgräbern und Eisenerzvorkommen⁴⁵ kann am Beispiel des Nordschwarzwaldes durchaus wieder aufgegriffen und neu bewertet werden. Dass die eingangs erwähnten Höhensiedlungen von Neuenbürg, Calw und Nagold ihren zeitlichen Schwerpunkt in der Frühlatènezeit haben und auch deutlich nach LT B hineinreichen, dürfte in diesem Kontext sicher von Interesse sein – gerade wenn man dies einmal im Rahmen der Auffassung der südwestdeutschen „Fürstensitze“ sieht.

Wo letztlich die eigentliche Schmiedearbeit stattfand und wie sich die weitere Distribution des produzierten Metalls gestaltete (wurden schon Barren gefertigt?) wäre ebenso zu überprüfen wie die in Frage kommenden Wegeverbindungen (Land- und Flusswege) im Nordschwarzwald, z.B. über die Enz an den mittleren Neckar bzw. über die Alb oder Murg an den Rhein⁴⁶.

Neben diesen überwiegend regional ausgerichteten Forschungsansätzen stellt sich aber auch die bislang weitgehend ungeklärte Frage, woher und auf welchem Weg die Kenntnis der Eisenproduktion in den Raum nördlich der Alpen gelangt ist:

Da die Verhüttungsanlagen bei Neuenbürg-Waldrennach wohl bis zu den Anfängen der einheimischen Produktion zurückreichen, bietet sich hier ein guter Ansatz zur Frage der Entwicklung der Eisentechnologie in Mitteleuropa (autochthon oder allochthon?).

Denkbar ist zwar eine Herleitung aus der alpinen Kupfertechologie, diese benutzt aber vom Erscheinungsbild her völlig abweichende Ofenanlagen. Eine weitere, von uns favorisierte Möglichkeit wäre ein direkter Transfer aus dem mediterranen Raum, vergleichbar z.B. der Vermittlung der Töpferscheibe, die in denselben Zeitraum fällt. Es gibt durchaus Hinweise, dass auf dem Haupthandelsweg Rhône-Rhein nicht nur Luxusgüter in das frühkeltische Mitteleuropa gelangten, sondern auch technische Kenntnisse. Konkrete Ansatzpunkte für diese Hypothese bieten z.B. die sogenannten „Pochsteine“, die bei den Grabungen 2004 / 2005 in Waldrennach zahlreich zum Vorschein gekommen sind. Ihre charakteristische Form findet unmittelbare Parallelen im Vorderen Orient und im mediterranen Raum, z.B. auch in der Erzaufbereitung bei phönizischen Bergwerken auf der Iberischen Halbinsel⁴⁷. Auf das Vorkommen solcher Pochsteine in den Gräbern des späthallstattzeitlichen Großgrabhügels Magdalenenberg bei Villingen am östlichen Schwarzwaldrand und die richtige Funktionsbestimmung dieser Artefakte durch

⁴⁵ Vgl. z.B. DRIEHAUS 1965; JOCKENHÖVEL 1993.

⁴⁶ Möglicherweise besteht hier auch ein Zusammenhang mit dem über Prunkgräber erschließbaren frühkeltischen Machtzentrum direkt am Rhein bei Rastatt/Hügelsheim: Vgl. hierzu SPINDLER 1983, 64–65 und WIELAND 2005.

⁴⁷ Vgl. z.B. FERNÁNDEZ GÓMEZ 2004, 328 Pos. 1 (mit Abb.). – Für die Rohstoffversorgung im westlichen Mittelmeerraum spielte die Iberische Halbinsel eine herausragende Rolle: DOMERGUE 1987. – Vgl. darüber hinaus z.B. WEISGERBER 1978, Taf. 11 c und 21 d (Oman). – TSCHARTOLANI 2001, 129 (Georgien).

K. Spindler wurde oben bereits hingewiesen. Eine umfassende Zusammenstellung und Diskussion dieser Fundgattung kann sicher noch weit mehr Ansätze zur Erforschung des eisenzeitlichen Montanwesens liefern, als sich bisher absehen lässt. Sie sollten systematisch erfasst werden. Ebenfalls im Magdalenenberg fand sich bekanntlich ein iberischer Gürtelhaken⁴⁸; somit ist eine Verbindung in den westmediterranen Raum bereits in Ansätzen greifbar. Ein letzter Hinweis nach Süden ergibt sich auch aus der Form der weit verbreiteten eisernen Doppelspitzbarren, deren Grundformen sich sogar bis in den heutigen Irak (Khorsabad)⁴⁹ verfolgen lassen. Beruht die Erzprospektion und Eisenherstellung Süddeutschlands somit auf einem unmittelbaren Technologieimport aus dem Süden? Diese Hypothese weiter auszubauen und zu überprüfen scheint ein viel versprechender Ansatz zur Bewertung des kulturellen Austauschs zwischen der frühkeltischen und mediterranen Welt.

Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Waldwirtschaft und Landnutzung

Bereits anlässlich der Grabungen 2002/2003 am Rudersberg erhob sich die Frage, ob die Siedlungsaktivitäten auch mit entsprechender Landnutzung verknüpft waren und wie weit sich diese in den Schwarzwald hinein verfolgen lässt. Ausgehend vom Nagoldtal wurden daher im nächstgelegenen Moor, das aufgrund früherer Untersuchungen⁵⁰ hierfür geeignet schien, der Bruckmisse bei Oberreichenbach, insgesamt vier Bohrprofile für vegetationsgeschichtliche Untersuchungen entnommen⁵¹. Das Moor liegt in einer Höhe von 670m in Sattellage auf der Wasserscheide zwischen Nagold und Kleiner Enz (*Abb. 2*). Die vier Profile mit einer Mächtigkeit von maximal 2m bestätigten sich gegenseitig und erlaubten aufgrund der bisher vorliegenden Radiocarbonaten die von Hauff seinerzeit an seinem Profil vorgenommene zeitliche Einstufung zu berichtigen (*Abb. 19*)⁵². An der Basis liegt ein Anmoor, das im frühen Atlantikum (Pollenzone VI⁵³) gebildet wurde. Danach verhinderte für fünf Jahrtausende die Verdunstung der geschlossenen Wälder weitere Anmoor- oder Torfbildung. Erst in der späten Latènezeit bewirkten Rodungen eine Vernässung und ermöglichten Torfwachstum. In der Umgebung wuchsen kaum noch natürliche Rotbuchen-Weißtannen-Wälder sondern bewirtschaftete, künstliche Mittel- und Niederwälder, geprägt von Hasel, Birke und Eiche. Getreidepollen, Spitzwegerich und andere Pflanzen, weisen auf örtliche Landwirtschaft hin. In der römischen Kaiserzeit nimmt der menschliche

⁴⁸ SPINDLER 1972b.

⁴⁹ PLEINER 2000, 8.

⁵⁰ HAUFF 1960.

⁵¹ RÖSCH/VOLK/WIELAND 2005.

⁵² HAUFF 1960, der keine Radiocarbonaten zur Verfügung hatte und nur auf 100 Pollen je Horizont auszählte, stellte die Basis und das obere Ende seines Profils korrekt in die Firbaszonen VI und X, erkannte aber die Hiäte nicht und verteilte die Schichten im mittleren Bereich, die eine eisenzeitliche Waldnutzungs- und eine frühmittelalterliche, teilweise ebenfalls durch Nutzung beeinflusste Waldregenerationsphase wiedergeben und allesamt in die Pollenzone IX nach Firbas fallen, auf die Pollenzone VI, VIII, und IX.

⁵³ FIRBAS 1949.

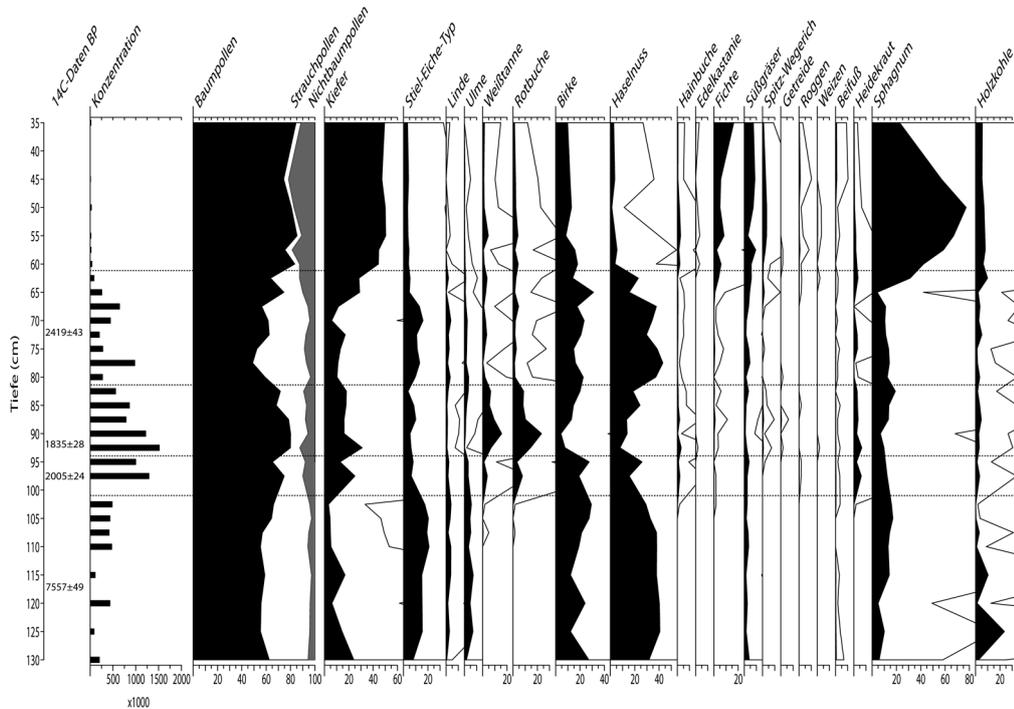


Abb. 19. Pollenprofil Bruckmisse.

Einfluss stark ab, und die naturnahe Bestockung der konkurrenzstarken Schatthölzer Buche und Tanne kann sich regenerieren. Darüber folgt invers und kolluvial verlagert, wie die Glührückstandskurve zeigt, ein torfig-humoses Kolluvium, das in das Hallstatt-Plateau datiert. Es muss nachrömisch, also am wahrscheinlichsten im Hochmittelalter von den nahen Hängen hierher umgelagert worden sein. Die Pollenspektren enthalten aber keine Komponenten, die auf die Umlagerungszeit hinweisen wie Roggen, Walnuss, Kastanie oder höhere Hainbuchenwerte. Die Umlagerung scheint daher zügig und ohne wesentliche Beimengung von jüngerem Material vonstatten gegangen zu sein, und der Pollengehalt ist daher als unverfälschtes Signal der hallstattzeitlichen Landnutzung zu werten. Höchstwahrscheinlich war es ein Rohhumusprofil innerhalb eines als Mittel- oder Niederwald bewirtschafteten Bestandes. Daher dürften die Spektren vor allem die lokale Vegetation, also diesen Waldbestand wiedergeben. Es verwundert demnach nicht, dass Offenland- und Kulturzeiger schwächer vertreten sind als vielleicht erwartet. Die relativ niedrigen Holzkohlewerte sind damit zu erklären, dass das erzeugte Holz nicht in offenem Feuer verbrannt, sondern in Meilern verkohlt wurde, wobei sehr wenig feine Holzkohlepartikel in die Atmosphäre gelangen.

Im vorliegenden Profil folgt anschließend ein weiterer Hiatus von etwa 2000 Jahren bis zum neuzeitlichen Bleichmoostorf im Hangenden. In einigen anderen Profilen, auch in dem von Hauff⁵⁴, ist dieser Hiatus kürzer und es sind eine völkerwanderungszeitlich-frühmittelalterliche Wald-Regenerationsphase mit hohen Weißtannen- und

⁵⁴ HAUFF 1960.

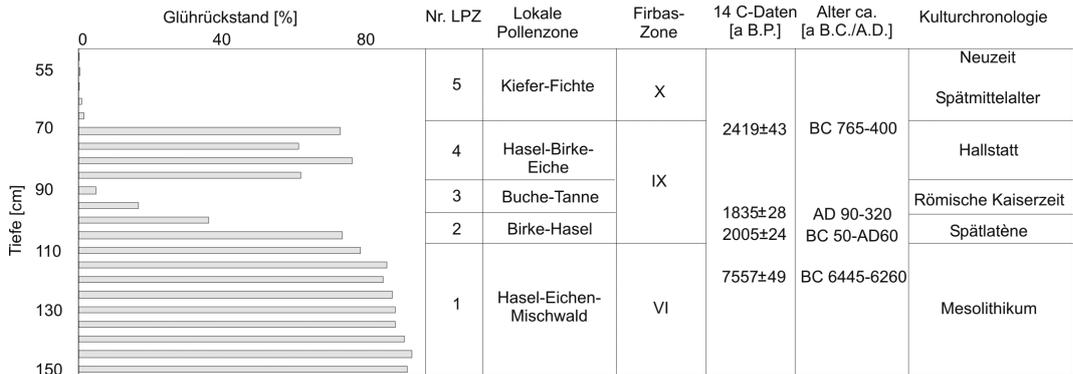


Abb.20. Glührückstand Bruckmisse.

Rotbuchenwerten sowie der Beginn der hochmittelalterlichen Landnahme belegt. Die frühmittelalterliche Waldregenerationsphase ist allerdings durch eine – ebenfalls frühmittelalterliche – Landnahmephase zweigeteilt.

Die Untersuchungen in der Bruckmisse erlauben folgende Schlüsse: Bei einer Entfernung von 12 km Luftlinie und schwierigen Verkehrsverbindungen kann die Niederwaldwirtschaft bei Oberreichenbach nicht in Zusammenhang mit Bergbau und Eisenverhüttung bei Waldrennach stehen, sondern mit entsprechenden Aktivitäten in der direkten Nachbarschaft (*Abb. 20*). Daraus folgt, dass die Befunde von Waldrennach sicher keinen Einzelfall darstellen, sondern Präzedenzfall eines räumlich weit ausgehenden Vorgangs sind, der da heißen könnte: Die Erschließung und Ausbeutung der Nordschwarzwälder Eisenerzvorkommen in der Hallstatt- und Latènezeit.

Um diese Prozesse und ihre landschafts- und vegetationsverändernden Begleiterscheinungen, parallel zur archäologischen Prospektion, mit vegetationsgeschichtlichen Methoden in Zeit und Raum genauer zu fassen, sind bessere Naturarchive als die Bruckmisse mit ihren Schichtlücken und Inversionen gefragt. Solche finden sich im Nordschwarzwald weiter im Westen und Südwesten, zwischen Großer Enz und Murg, sowie westlich der Murg. Die wichtigste Vererzungszone des Nordschwarzwaldes zieht quer durch das Gebirge, wie einleitend erwähnt, vom unteren Würmtal im Osten bis Baden-Baden im Westen (*Abb. 2*)⁵⁵. Die Arbeitshypothese ihrer systematischen Ausbeutung soll durch archäologische Prospektion und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen überprüft werden.

Hinsichtlich letzterer wurde inzwischen mit Untersuchungen im Wildseemoor bei Kaltenbronn begonnen. Dieses große Moor liegt in 909 m Höhe auf der Wasserscheide zwischen Großer Enz und Murg. In erreichbarer Entfernung (<10 km) kommen hydrothermale Gänge mit Erzführung vor. Zwei Pollenprofile zeigen in der Späthallstatt- und Latènezeit ähnliche und mindestens ebenso deutliche Phänomene wie die Bruckmisse, was seinerzeit noch nicht in Richtung prähistorischer Landnutzung und Waldwirtschaft gedeutet wurde⁵⁶. Eine Neuuntersuchung im Interesse eines genaueren Zeitmodells und besserer zeitlicher Auflösung scheint sinnvoll.

⁵⁵ METZ 1971.

⁵⁶ RADKE 1974.

Da Torfe gewisse Schwächen als Naturarchive des menschlichen Einflusses auf die umgebende Landschaft haben⁵⁷, sind ihnen Seesedimente für diese Fragestellung vorzuziehen. Der nördliche Schwarzwald hält hier mit den Karseen Herrenwieser See, Schurmsee, Mummelsee, Huzenbacher See, Wildsee beim Ruhestein und Buhlbachsee eine ganze Reihe hervorragend geeigneter Naturarchive bereit (*Abb. 2*), die infolge des Fehlens von Kalk zwar keine Laminiten haben, andererseits aber aus diesem Grund hartwassereffektfreie Radiocarbonaten ermöglichen. Aus den meisten dieser Seen liegen bereits orientierende Voruntersuchungen vor⁵⁸, die es ermöglichen werden, sich rasch auf die Fragestellung, die prähistorische Landnutzung und Waldwirtschaft im Nord-schwarzwald und das dafür geeignete Material zu konzentrieren. Weiterhin sollen durch Untersuchungen von Holzkohle sowie Früchten und Samen an Meilerplätzen und Siedlungen Waldwirtschaft und Landnutzung von anderer Seite hinterfragt werden.

Literaturverzeichnis

BEHAGEL 1939

H. BEHAGEL, Eine latènezeitliche Eisenverhüttungsanlage in der Minnerbach bei Siegen. *Germania* 23, 1939, 228–237.

BEHRENDTS 1996

R.-H. BEHRENDTS, Die vor- und frühgeschichtliche Besiedlung des Nagolder Beckens. *Der Landkreis Calw. Ein Jahrbuch* (Calw 1996) 41–52.

BIEL 1987

J. BIEL, Vorgeschichtliche Höhensiedlungen in Südwürttemberg-Hohenzollern. *Forsch. und Ber. Vor- und Frühgesch. in Baden-Württemberg* 24 (Stuttgart 1987).

BIELENIN 1983

K. BIELENIN, Der Rennofen mit eingetieftem Herd und seine Formen in Polen. *Offa* 40, 1983, 47–61.

BOFINGER 2005

J. BOFINGER, Untersuchungen zur neolithischen Besiedlungsgeschichte des Oberen Gäus. *Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg* 68 (Stuttgart 2005).

CLOUGH 1987

R. CLOUGH, *The Bloomery Process-Observation on the Use of Rich Ores and the Production of Natural Steel. The Craft of the Blacksmith* (Belfast 1987) 19–27.

DAMMINGER/WIELAND 2003

F. DAMMINGER/G. WIELAND, Ausgrabungen auf dem Rudersberg, Stadt Calw. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2002 (2003), 92–95.

DAMMINGER/WIELAND 2004

DIES., Zur Fortsetzung der Grabungen auf dem Rudersberg bei Calw. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 2003 (2004), 77–81.

DOMERGUE 1987

C. DOMERGUE, *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique II. Publications de la casa de Velazques. Serie Archeologie VIII* (Madrid 1987).

DRIEHAUS 1965

J. DRIEHAUS, „Fürstengräber“ und Eisenerze zwischen Mittelrhein und Saar. *Germania* 43, 1965, 32–49.

⁵⁷ So können beispielsweise Birke oder Besenheide, die einen hohen Indikatorwert für bestimmte Formen der Landnutzung haben, ebenso lokal auf Mooren vorkommen und dort bestimmte hydrologische oder Trophieverhältnisse anzeigen. Als Indikatoren für menschlichen Einfluss auf die Umgebung werden sie damit aber wertlos.

⁵⁸ Neuerdings zusammenfassend dargestellt in: LANG 2005.

FERNÁNDEZ GÓMEZ 2004

F. FERNÁNDEZ GÓMEZ, in: Hannibal ad portas – Macht und Reichtum Karthagos (hrsg. vom Badischen Landesmuseum Karlsruhe). Begleitbuch zur großen Sonderausstellung des Landes Baden-Württemberg im Badischen Landesmuseum Karlsruhe 2004 (Stuttgart 2004) 328, Nr. 1.

FEZER 1979

F. FEZER, Topographischer Atlas Baden-Württemberg, hrsg. vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (Neumünster 1979).

FIRBAS 1949

F. FIRBAS, Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen Bd. 1 (Jena 1949).

GASSMANN 2001

G. GASSMANN, Bemerkungen zur Prozessführung bei der Eisenerzverhüttung in Kuppelöfen mit integrierter Vorgrube. In: R. Ambs/G. Gassmann/P. Wischenbart, Berichte zur Archäologie im Landkreis Neu-Ulm und den angrenzenden Gebieten Band II: Keltische Stahl- und Eisenproduktion im Mittleren Rothtal (Bayerisch Schwaben) (Neu-Ulm 2001) 123–146.

GASSMANN ET AL. 2005

G. GASSMANN/A. HAUPTMANN/CH. HÜBNER, Forschungen zur keltischen Eisenerzverhüttung in Südwestdeutschland. Forsch. und Ber. Vor- und Frühgesch. Baden-Württemberg 92 (Stuttgart 2005).

GASSMANN/KLEIN 2004

G. GASSMANN/F. KLEIN, Rohstoff- und siedlungsarchäologische Untersuchungen bei St. Johann, Kr. Reutlingen. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2003 (2004) 81–85.

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 (2005), 102–107.

GASSMANN/WIELAND 2006

DIES., Weitere Erkenntnisse zur frühkeltischen Eisenproduktion im Nordschwarzwald bei Neuenbürg-Waldrennach, Enzkreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2005 (2006), 97–101.

GASSMANN U. A. 2005

G. GASSMANN/A. HAUPTMANN/CH. HÜBNER/TH. RUTHARDT/Ü. YALCIN, Forschungen zur keltischen Eisenerzverhüttung in Südwestdeutschland. Forsch. und Ber. Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 92 (Stuttgart 2005) 84–111.

HAUFF 1960

R. HAUFF, Drei neue Pollenprofile aus Nord- und Südwürttemberg. Mitt. Ver. Forstl. Standortskde. u. Forstpflanzenzüchtung 9, 1960, 16–25.

HOPERT 1995

S. HOPERT, Die vorgeschichtlichen Siedlungen im Gewann „Mühlenzelgle“ in Singen am Hohentwiel, Kr. Konstanz. Materialhefte zu Archäologie in Baden-Württemberg 32 (Stuttgart 1995).

HORSTMANN 1985

D. HORSTMANN, Das Zustandsschaubild Eisen-Kohlenstoff (Düsseldorf 1985).

JENSEN 1981

I. JENSEN, Neuenbürg. In: K. Bittel/W. Kimmig/S. Schiek (Hrsg.), Die Kelten in Baden-Württemberg (Stuttgart 1981) 437–441.

JENSEN 1986

DIES., Der Schlossberg von Neuenbürg. Eine Siedlung der Frühlatènezeit im Nordschwarzwald. Materialh. Vor- und Frühgesch. Baden-Württemberg 8 (Stuttgart 1986).

JOCKENHÖVEL 1993

A. JOCKENHÖVEL, Ältere Eisenzeit an der Ostflanke des Rheinischen Schiefergebirges und lokale Eisengewinnung: Archäometallurgische Untersuchungen zu einer Hypothese. Die ältere Eisenzeit im Mittelgebirgsraum. Ber. RGK 74, 1993, 259–283.

JÖNS 1997

H. JÖNS, Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kreis Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins 1 (Bonn 1997).

KEESMANN 1989

I. KEESMANN, Chemische und mineralogische Detailuntersuchungen zur Interpretation eisenreicher Schlacken. *Archaeometallurgy of Iron. Symposium Liblice 1987* (1989) 17–34.

KRASA 1951

O. KRASA, Verbreitungskarte der vorgeschichtlichen und mittelalterlichen Schlackenhalde des Siegerlandes. Beilage in: H. Böttger, *Siedlungsgeschichte des Siegerlandes. Siegerländer Beitr. Gesch. und Landeskunde* 4 (Siegen 1951).

KRAUSE 1988

R. KRAUSE, Die endneolithischen und frühbronzezeitlichen Grabfunde auf der Nordstadtterrasse von Singen am Hohentwiel. *Forsch. und Ber. Vor- und Frühgesch. in Baden-Württemberg* 32 (Stuttgart 1988).

KRAWCZYK 1991

E. KRAWCZYK, Die gallo-römische Eisentechnologie in der Montagne Noire und im Massiv von Mouthoumet (Südfrankreich). Diss. Fachbereich Geowissenschaften Johannes Gutenberg-Universität Mainz 1991.

KRONZ 1997

A. KRONZ, Phasenbeziehungen und Kristallisationsmechanismen in fayalitischen Schmelzsystemen – Untersuchungen an Eisen- und Buntmetallschlacken. Diss. Fachbereich Geowissenschaften Johannes Gutenberg-Universität Mainz 1997.

LANG 1974

A. LANG, Die geriefte Drehscheibenware der Heuneburg 1950–1970 und verwandte Gruppen. *Heuneburgstudien* 3. Röm.-Germ. Forschungen 34 (Berlin 1974).

LANG 2005

G. LANG, Seen und Moore des Schwarzwaldes als Zeugen spätglazialen und holozänen Vegetationswandels. *Andrias* 16 (Karlsruhe 2005).

METZ 1971

R. METZ, Mineralogisch-landeskundliche Wanderungen im Nordschwarzwald, besonders in dessen alten Bergbaurevieren (Heidelberg 1971).

OELSEN/SCHÜRMAN 1954

W. OELSEN/E. SCHÜRMAN, Untersuchungsergebnisse alter Rennfeuerschlacken. *Arch. Eisenhüttenwesen* 25, 1954, 507–514.

PAULI 1993

L. PAULI, Hallstatt- und Frühlatènezeit. In: H. Bender/L. Pauli/I. Stork, *Der Münsterberg in Breisach* 2. Veröff. Komm. Arch. Erforschung des spätröm. Raetien (München 1993) 21–172.

PLEINER 2000

R. PLEINER, *Iron in Archaeology. The European Bloomery Smelters* (Prag 2000).

RADKE 1974

G. RADKE, Landschaftsgeschichte und -ökologie des Nordschwarzwaldes. *Hohenheimer Arbeiten* 68 (Stuttgart 1974).

RÖSCH/VOLK/WIELAND 2005

M. RÖSCH/H. VOLK/G. WIELAND, Frühe Waldnutzung und das Alter des Naturwaldes im Schwarzwald. *AFZ-Der Wald* 12, 2005, 636–638.

ROSTOKER/BRONSON 1990

W. ROSTOKER/B. BRONSON, *Pre-Industrial Iron. 1st Technology and Ethnology. Archeomaterials Monogr. No. 1* (Philadelphia, Pennsylvania 1990).

SCHIER 1998

W. SCHIER, Fürsten, Herren, Händler? Bemerkungen zu Wirtschaft und Gesellschaft der westlichen Hallstattkultur. In: H. Küster/A. Lang/P. Schauer (Hrsg.), *Archäologische Forschungen in urge-*

- schichtlichen Siedlungslandschaften. Festschr. G. Kossack zum 75. Geb. Regensburger Beitr. Prähist. Arch. 5 (Regensburg, Bonn 1998) 493–514.
- SCHÜRMAN 1958
E. SCHÜRMAN, Die Reduktion des Eisens im Rennfeuer. Stahl und Eisen 78, 1958, 1297–1307.
- SCHUHMAN 1989
H. SCHUHMAN, Metallografie (Leipzig 1989).
- SPINDLER 1972a
K. SPINDLER, Magdaleneberg 2. Der hallstattzeitliche Fürstengrabhügel bei Villingen im Schwarzwald, 2. Band (Villingen 1972).
- SPINDLER 1972b
K. SPINDLER, Ein Gürtelhaken iberischer Herkunft vom Magdaleneberg bei Villingen im Schwarzwald. Arch. Korrb. 2, 1972, 271–277.
- SPINDLER 1983
K. SPINDLER, Die frühen Kelten (Stuttgart 1983).
- SPINDLER 1999
K. SPINDLER, Der Magdaleneberg bei Villingen. Ein Fürstengrabhügel des 6. vorchristlichen Jahrhunderts. Führer zu vor- u. frühgesch. Denkm. Baden-Württemberg 5 (2. Aufl., Stuttgart 1999).
- STOLL 1933
H. STOLL, Urgeschichte des Oberen Gäus. Veröffentlichungen des württembergischen Landesamtes für Denkmalpflege 7 (Öhringen 1933).
- STRAUBE 1996
H. STRAUBE, Ferrum Noricum und die Stadt auf dem Magdalensberg (Wien, New York 1996).
- TSCARTOLANI 2001
C. TSCARTOLANI, Alter Bergbau in Swanetien. In: I. Gambaschidze / A. Hauptmann / R. Slotta / Ü. Yalcin (Hrsg.), Georgien, Schätze aus dem Land des Goldenen Flies (Bochum 2001) 120–129.
- WEISGERBER 1978
G. WEISGERBER, Evidence of ancient mining sites in Oman: Preliminary report. Journal of Oman Studies IV, 1978, 15–28.
- WERNER/DENNERT 2004
W. WERNER / V. DENNERT, Lagerstätten und Bergbau im Schwarzwald. Herausgegeben vom Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (Freiburg i. B. 2004).
- WIELAND 2005
G. WIELAND, Ein keltischer Fürstensitz in Mittelbaden? Überlegungen zum frühkeltischen Großgrabhügel „Heiligenbuck“ bei Hügelsheim. Heimatbuch des Landkreises Rastatt 40, 2005, 132–138.
- YALCIN 2000
Ü. YALCIN, Zur Technologie der frühen Eisenverhüttung. Arbeits- und Forschungsberichte der Sächsischen Bodendenkmalpflege 42, 2000, 307–316.
- ZÜRN 1987
H. ZÜRN, Hallstattzeitliche Grabfunde in Württemberg und Hohenzollern. Forsch. und Ber. Vor- und Frühgesch. in Baden-Württemberg 25 (Stuttgart 1987).

Zusammenfassung: Das Neuenbürger Erzrevier im Nordschwarzwald als Wirtschaftsraum während der Späthallstatt- und Frühlatènezeit

Bei Rettungsgrabungen wurden bei Neuenbürg (Enzkreis) im Nordschwarzwald außergewöhnlich gut erhaltene Verhüttungsanlagen zur Eisen- und Stahlproduktion entdeckt. Mit der Datierung in die späte Hallstatt- und frühe Latènezeit (6./5. Jh. v. Chr.) gehören sie zu den ältesten Nachweisen für die Eisenmetallherstellung in Mitteleuropa. Auch konkretisieren sich im Nordschwarzwald Hinweise auf ein Zentrum der primären Metallerzeugung, das weit über den Eigenbedarf hinaus produziert hat.

Die jüngsten Forschungen unterstreichen den Zusammenhang der frühlatènezeitlichen Höhengsiedlung auf dem Neuenbürger Schlossberg mit Aktivitäten rund um die Rohstoffbeschaffung. Auch scheint sich diese Siedlung erst im Verlauf einer bereits florierenden Montanwirtschaft aus dieser entwickelt und etabliert zu haben.

Abstract: The Neuenbürg Ore Fields in the Northern Black Forest as an Economic Sphere during the Late Hallstatt and Early Latène Periods

During rescue excavations at Neuenbürg (Enz district) in the northern Black Forest, unusually well-preserved smelting complexes for iron and steel production were discovered. Dated to the late Hallstatt and early Latène period (6/5th century B.C.), they provide some of the earliest proof of iron manufacture in central Europe. Also, evidence now accumulating in the northern Black Forest points to a centre of primary metal production, far exceeding local requirements. The most recent studies underscore the connection between the early Latène hilltop settlement on the Neuenbürg Schlossberg and activities associated with obtaining raw materials. This settlement seems to have become established in the course of an already-flourishing iron and steel industry, out of which it developed.

C. M.-S.

Résumé: Le secteur minier de Neuenbürg, dans le Nord de la Forêt Noire, comme domaine économique pendant le Hallstatt final et La Tène ancienne

Lors de fouilles de sauvetage, des structures de réduction pour la production de fer et d'acier particulièrement bien conservées ont été découvertes à Neuenbürg (Enzkreis), dans le Nord de la Forêt Noire. Datées du Hallstatt final et de La Tène ancienne (6/5 siècle avant J.-C.), ces structures appartiennent aux témoins les plus anciens de la fabrication du fer en Europe centrale. Les indices de l'existence d'un centre métallurgique primaire produisant bien au-delà des besoins locaux, dans le Nord de la Forêt Noire, se concrétisent.

Les recherches récentes soulignent le lien entre l'habitat de hauteur de La Tène ancienne sur le Neuenbürger Schlossberg et les activités liées à l'approvisionnement en matières premières. Cet habitat semble bien avoir bénéficié de l'essor d'une économie minière florissante pour se développer et s'établir.

S. B.

Abbildungsnachweis:

Abb. 1: K. Ruppel, RGK. – *Abb. 2:* Ausschnitt aus der Reliefkarte Baden-Württemberg 1:600 000, hrsg. vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, mit Ergänzungen. – *Abb. 3; 4; 5:* Luftbild LDA Baden-Württemberg, Fotograf O. Braasch. – *Abb. 6:* Ausschnitt aus der TK 1:25 000, Orohydr. Ausgabe, mit Ergänzungen. – *Abb. 7:* Grafik R. Barcsay-Regner. – *Abb. 8; 9; 10; 15:* Foto RP Karlsruhe. – *Abb. 11:* G. Gassmann. – *Abb. 12; 13; 14:* Zeichnungen/Grafik J. Kammerer, R. Barcsay-Regner. – *Abb. 16:* Foto R. Staub. – *Abb. 17:* nach GASSMANN 2005, mit Ergänzungen (Grafik R. Barcsay-Regner). – *Abb. 19, 20:* M. Rösch.